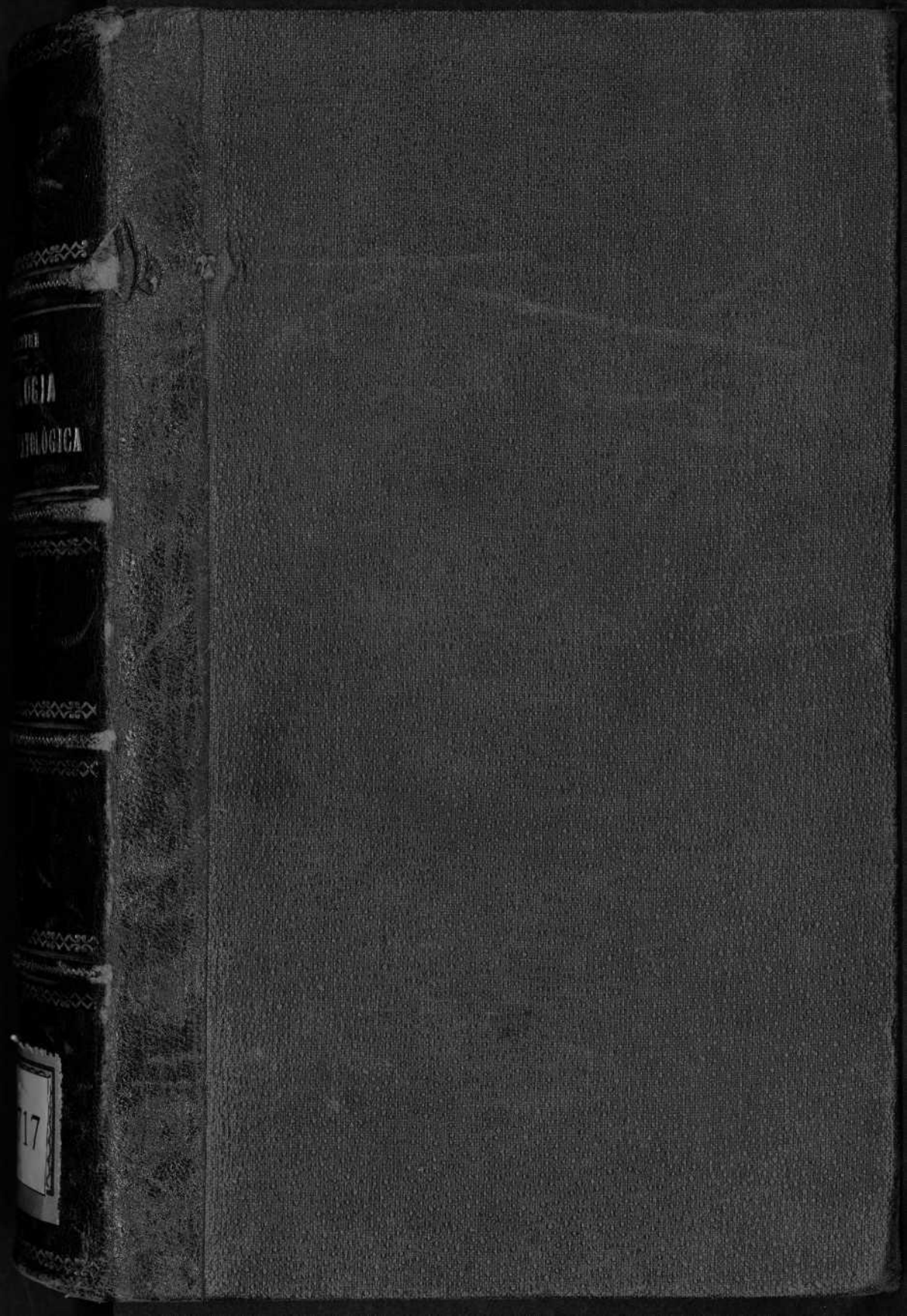


LIBRERIA DE RODRIGUEZ
14717

TRATADO ELEMENTAL

DE

HISTOLOGÍA NORMAL Y PATOLÓGICA

TRATADO ELEMENTAL

DE

HISTOLOGÍA

NORMAL Y PATOLÓGICA

PRECEDIDO DE UN RESÚMEN DE

TÉCNICA HISTOLÓGICA

POR EL DOCTOR

A. MAESTRE-DE SAN JUAN

Catedrático con la categoría de término
de Histología normal y patológica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Madrid y Director
del Laboratorio Histológico de la misma Facultad.

OBRA ILUSTRADA CON 214 GRABADOS INTERCALADOS EN EL TEXTO



MADRID
MOYA Y PLAZA, EDITORES
LIBRERÍA Carretas, 8 | IMPRENTA Garcilaso, 6

PARIS.—J. B. BAILLIERE É HIJOS.—HATTU Y COMPAÑÍA.

1879

Esta obra es propiedad del autor, y esta su primera edicion de los señores MOYA y PLAZA.

Todos los ejemplares de la primera edicion irán rubricados por el autor y sellados por los editores, sin cuyo requisito serán considerados como ilegales.



AL EMINENTE FUNDADOR DE LA HISTOLOGIA

DR. SCHWANN

CATEDRÁTICO EN LA UNIVERSIDAD DE LIEJA

¿Á quién mejor que á vos, profesor ilustre y venerable, ha de dirigirse en busca de proteccion el que cultiva el importante ramo del saber que habeis creado y engrandecido, si publica en España una obra de esta fecundísima ciencia sobre la cual debe apoyarse necesariamente, y se apoyará en lo porvenir la Medicina? Sea vuestro nombre imperecedero escudo mio, ya que tan galantemente habeis aceptado la dedicatoria de mi libro honrándome sobre manera con creerlo no indigno de acogerse á vuestra sombra.

Recibid, pues, la expresion de la gratitud inmensa de quien es vuestro admirador, y más respetuoso amigo y compañero,

Dr. Aureliano Maestre-de San Juan.

PRÓLOGO

Hace próximamente seis años, que comprendiendo la necesidad en que se encontraban nuestros escolares médicos de consultar alguna obra de anatomía general en lengua patria, que representara los últimos adelantos, nos decidimos á dar á la prensa un *Tratado de anatomía general* que llenase este vacío, teniendo en cuenta que los libros que trataban de esta ciencia, y que se hallaban en manos de los alumnos, ó eran traducciones que no expresaban ya la última palabra científica, ó algun compendio que pecaba por su extremado laconismo. Si nuestra publicacion despertó en varios de nuestros profesores el deseo de concurrir con sus trabajos á este verdadero período de progreso en España de la ciencia de los tejidos y sistemas del organismo, díganlo sinó las obras dadas á luz por diversos catedráticos de anatomía, y especialmente por nuestro ilustrado amigo el doctor D. P. Hontañon en sus *Lecciones de anatomía general*, Cádiz, 1874, así como la aficion al cultivo de esta nueva ciencia lo demostrará el estar

próximo á agotarse nuestro *Tratado de anatomía general* publicado á fines del 72.

Poco faltaba con el impulso dado para que el estudio de la anatomía general llegara á ocupar en nuestra enseñanza médica oficial el puesto que de derecho le correspondia, y este feliz acontecimiento se realizó con la creacion de la cátedra de Histología en la Facultad de Medicina de Madrid, cuyo desempeño nos fué encomendado en 1873. Desde entónces, todos nuestros esfuerzos se han dirigido á propagar y vulgarizar la ciencia histológica, ya en la cátedra y laboratorio, ya en varios centros científicos, ó bien en la prensa periódica. Hemos conseguido aclimatar dicho estudio en el cuerpo escolar, haciéndole comprender lo indispensable de este conocimiento para poder entender y utilizar debidamente las nuevas publicaciones de la ciencia médico-quirúrgica, que en pasmoso número embargan más cada dia la inteligencia del hombre pensador, así como la necesidad de su cultivo, si habiamos de salir del quietismo en que desgraciadamente nos encontrabamos, para poder desde luego alternar en mutuo consorcio con las naciones más civilizadas. Afortunadamente para nuestra regeneracion científica, las dificultades con que nos encontramos hace cinco años al comenzar nuestra noble mision de propaganda histológica, *que tantos sinsabores nos ha costado*, han desaparecido, gracias á nuestra constancia y firmeza de

ánimo, sincera y vehemente expresion del que se encuentra profundamente convencido de la buena causa que defiende. Nuestros más apasionados adversarios, ó se muestran ya indiferentes, comprendiendo, aunque no lo declaran, que su época pasó, ó muchos de ellos se han afiliado á nuestras banderas, siendo algunos hoy hasta verdaderos entusiastas por el triunfo de los estudios modernos. La palabra histología se pronuncia ya en nuestras facultades con amor científico ; los profesores anatómicos, tanto de Madrid como de provincias, dan cada dia más extension en sus explicaciones (en el segundo curso de anatomía descriptiva) á los datos concernientes á la general, y en los más modernos tratados de la ciencia anatómica que aparecen en España, conceden sus autores oportuno lugar á las noticias más importantes acerca de la anatomía llamada general, como de ello tenemos una reciente prueba en el precioso *Nuevo compendio de anatomía descriptiva y general* publicado hace pocos meses por uno de nuestros primeros anatómicos y querido amigo y compañero Dr. D. Julian Calleja. Véase, pues, cómo la ciencia creada por el inmortal J. Bichat ha tomado ya perfecto derecho de domicilio entre las demas asignaturas de la enseñanza médica en nuestras Facultades.

Mas teniendo en cuenta que desde la creacion de la asignatura de histología en la Universidad de Madrid habia necesidad de dar la enseñanza en nuestra cátedra

en armonía con el nombre que lleva, tomando de la anatomía general lo que estrictamente le corresponde, y explicar ademas todo lo que se refiere á la patológica, hemos decidido, á instancias de nuestros discípulos, y con el objeto de evitarles la molestia de tomar notas de nuestras explicaciones, dar á la prensa un *Tratado elemental de histología normal y patológica*, precedido de un *Resúmen de técnica histológica*, que pueda ademas servir de guía en los trabajos de laboratorio. Nuestra constante aficion á los estudios histológicos desde hace diez y nueve años que tenemos la honra de pertenecer al profesorado público, los repetidos viajes que hemos efectuado al extranjero en busca de nuevos conocimientos relativos á esta seccion científica, el haber concurrido á los principales laboratorios histológicos de las más reputadas universidades de Francia, Inglaterra, Bélgica, Holanda y Alemania, y nuestra amistad con profesores extranjeros los más sabios en la ciencia histológica, han robustecido cada vez más nuestras aficiones por el cultivo de esta especialidad, que viene á constituir hoy nuestro modo de ser en las esferas de la ciencia. El constante anhelo que nos anima por difundir nuestros conocimientos, y que nos hace pasar gratamente las horas que dedicamos al laboratorio y á la cátedra, es lo que ha contribuido poderosamente á que reunamos nuestros apuntes para formar la presente obra. En tal concepto, vamos á mani-

festar, aunque brevemente, las partes que constituyen este nuestro nuevo libro.

Despues de la introduccion, en que presentamos á grandes rasgos el orígen, vicisitudes y estado actual de la histología, tanto normal como patológica, y hechas varias consideraciones, con el fin de demostrar la importancia de esta ciencia y la imprescindible necesidad de su estudio, si no hemos de quedar rezagados ante el incesante progreso de nuestros dias, comenzamos por un resúmen de técnica histológica, en donde se comprende no solamente el conocimiento y manejo de los principales instrumentos y aparatos de que se sirve el histólogo en sus observaciones, sino que tambien los más importantes procedimientos para el estudio de esta ciencia, debiéndose á ellos los notables adelantos que felizmente ha realizado, y que á la vez son una positiva garantía para el porvenir. En efecto, del grado de perfeccion á que éstos lleguen, dependerá la resolucion de varias cuestiones de la mayor trascendencia que quedan aún sobre el tapete entre los hombres científicos; algunas han sido ya conocidas, gracias al perfeccionamiento de dichos medios prácticos, y como tenemos *la íntima conviccion de que el histólogo se forma y perfecciona en el laboratorio*, considerábamos indispensable este precedente si el profesor ó el alumno desea conocer y cultivar la histología; mas en este preliminar únicamente hemos comprendido lo verdadera-

mente útil, lo cual constituye el resultado de la genuina experiencia de los hombres competentes en esta materia. Despues hemos hecho mérito de los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al estudio de la histología, y de los medios de que deberá valerse para conseguirlo, ó sea de la fuente de conocimientos. Mas entrando ya en la exposicion de lo que debe abrazar esta obra, la hemos dividido en dos libros : histología normal y patológica. Empezamos, como es natural y lógico, por la normal, y en ella damos cabida á todas las cuestiones más importantes que le atañen. Ciertamente, despues de tratar de la verdadera acepcion que debe darse á la palabra histología y de las materias que estrictamente le pertenecen, para lo cual hemos examinado con el criterio que nos ha sido dable la opinion de los principales autores que se han ocupado en esta ciencia, dividimos la histología normal en tres secciones, de las cuales, la primera constituye su preliminar obligado, como son algunas consideraciones sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos ; la segunda, la histología propiamente dicha, ó sea el estudio de los tejidos, verdadero material científico, que estrictamente corresponde á su genuina denominacion ; y la tercera, las deducciones que se obtienen del conocimiento histológico aplicables á los sistemas y aparatos orgánicos. Siguiendo, pues, este procedimiento, damos una sucinta noticia

acerca de los principios inmediatos del organismo, expuesto con arreglo á una clasificacion original, que ya dimos á conocer en nuestro *Tratado de anatomía general*, y la cual ha merecido el honor de ser trascrita en algunas obras recientes de química y de anatomía; fundándonos en la misma, hemos formulado un extenso cuadro, en donde se manifiesta en qué humores, tejidos y órganos de la economía se encuentran las sustancias minerales y orgánicas que forman el cuerpo de los animales, idea que nos inspiró la lectura de los nuevos elementos de fisiología humana del Dr. Beaunis; pero que nosotros hemos desarrollado en armonía con nuestra clave de principios inmediatos, y cuyo cuadro creemos ha de ser de provechoso estudio para los alumnos. A continuacion, y tratándose ya de los elementos anatómicos, hemos demostrado ser la célula el único elemento primario forme del organismo de los séres, y estudiado con la detencion que el caso exigia la morfología y fisiología celular, presentando una nueva definicion de este organismo microscópico en consonancia con los últimos progresos de la ciencia, y defendido con íntima conviccion la doctrina del *omni cellulla à cellulla*, relativamente á la formacion celular, como la más aceptable, segun nos demuestra la observacion y la experiencia.

A continuacion entramos de lleno en la segunda seccion, ó histología propiamente dicha, como parte funda-

mental del primer libro, y luego de presentar una nueva definicion de esta ciencia, que viene á constituir una seccion de la anatomía general, y de aceptar, respecto á lo que debe entenderse por tejido la opinion del célebre Kœlliker, exponemos un resúmen de las principales clasificaciones histológicas, las que analizamos debidamente para en seguida ofrecer una nueva, apoyada en la progresiva complexidad de los tejidos, la cual dimos ya á conocer en nuestro *Tratado de Anatomía general*, y que trascribimos nuevamente en esta obra por demostrarnos la experiencia en la enseñanza su notoria utilidad en el estudio de la histología, lo cual tambien ha sido considerado en este concepto por distinguidos anatómicos, que nos han dispensado la honra de copiarla en sus publicaciones y de seguirla en sus lecciones de cátedra. Hemos trazado un sistema descriptivo de los tejidos, que, ademas de unificarlos bajo este concepto, no deja ninguna cuestion por resolver en el estudio de los mismos. En la exposicion de cada tejido en particular damos definiciones originales descriptivas, ajustadas á la última expresion de la ciencia; se han comprendido los principales líquidos del organismo al tratar de los tejidos, á los cuales corresponden; y en el capítulo dedicado á la preparacion, ó sea á la técnica de los tejidos, presentamos los últimos procedimientos que la experiencia como más perfectos sanciona. Relativamente á la tercera seccion, ó sea las deducciones del estudio

histológico al conocimiento de los órganos y sistemas, somos lacónicos, y ofrecemos nuevamente una clasificacion original de los sistemas orgánicos que consideramos de importancia, la cual se armoniza con la que hemos propuesto acerca de los tejidos.

Habiendo concluido con la exposicion de la histología normal, comenzamos el segundo libro que trata de la patológica. Despues de extensas consideraciones sobre el orígen, progresos y estado actual, tanto de la anatomía como de la histología mórbida, y de demostrar la utilidad de estas ciencias marcándole sus verdaderos límites y relaciones que tiene con las demas ramas de la Medicina, hemos adoptado en este artículo un criterio imparcial, y, en nuestro concepto, justo, rechazando las exageraciones de los tradicionalistas que niegan todo progreso, así como las de los innovadores que se hallan poseidos únicamente de un espíritu exagerado en pro de los medios analíticos, despreciando la tradicion y la filosofía de la ciencia, dejando, por consiguiente, probado que en la práctica médica debe haber la más completa imparcialidad, del mismo modo que la perfecta asociacion de las doctrinas tradicionales que puedan hoy aprovecharse con todos los progresos con que nos brinda la Medicina de nuestros dias. A continuacion tratamos de los diversos medios que deben utilizarse en el estudio de la Histología patológica, fijándonos muy especialmente en la *au-*

topsia clínica, cuya importancia demostramos proponiendo el sistema general que debe adoptarse para su ejecucion, análogo al seguido en Alemania. Proponemos ademas un procedimiento especial y un cuadro de la redaccion de la autopsia, el cual desearíamos se adoptase en nuestras Facultades y Hospitales; y asimismo presentamos la Clínica como fuente de estudio de la anatomía é histología patológica. Con lo cual conseguiremos combinar los diversos medios, que emplea la autopsia para apreciar las circunstancias individuales del sujeto cuyo cadáver se va á analizar, caractéres del hábito exterior, abertura y estudio de las cavidades, análisis químico y microscópico de los líquidos y sólidos; y utilizando diestramente la clínica y la fisiología patológica, sacar deducciones fisio-patológicas oportunas y consideraciones importantísimas acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia y causas sobre la defuncion, convirtiendo la anatomía patológica cadavérica en una ciencia viviente.

Resueltas todas estas cuestiones previas, tratamos de la verdadera acepcion de la palabra histología patológica, y damos, tanto de ésta como de la anatomía mórbida, definiciones originales que marcan lo que á cada una corresponde. En seguida hacemos mérito de las clasificaciones en anatomía patológica, analizando las que se fundan ora en la nosología, ora en la fisiología, ó bien en la anatomía, proponiendo una nueva clasifica-

cion en consonancia con la presentada ya respecto á la histología normal, si realmente ha de llevar su verdadero nombre y corresponder á su genuino instituto. En efecto, la dividimos en tres secciones : la primera es un preliminar ó introduccion obligada al estudio de la histología patológica, ó sea la patológica general de varios autores, que comprende las lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos, de generacion celular, y las circulatorias á la vez que de nutricion y generacion ; la segunda, ó histología patológica propiamente dicha, comprende las lesiones de los tejidos y sistemas ; y la tercera, ó sean las deducciones del estudio de la histología patológica propiamente dicha, al conocimiento de los órganos y aparatos (histología patológica topográfica de varios autores), trata de las lesiones de los aparatos respiratorio, digestivo y génito-urinario.

En la exposicion de la primera parte de las tres en que hemos considerado dividida la histología patológica, estudiamos especialmente con gran atencion y creemos que con toda claridad posible, atendidas las dificultades, el grupo de las hipotrofias bajo sus condiciones de cuantitativa, por infiltracion, y cualitativas ó degenerativas, haciendo un exacto paralelo de ellas con el fin de simplificar este importante punto de la ciencia. A la parte expositiva de la gangrena hemos concedido toda la extension que merece ; mas en donde

nos fijamos de una manera especial, es en la *seccion oncológica* y en el *proceso inflamatorio*. En la primera ofrecemos nueva clasificacion de neoplasmas, fundada, no sólo en la progresiva complexidad de los elementos y tejidos, sino en la clínica á la vez, y, por consiguiente, colocando para su estudio á los neoplasmas (tumores) en un órden que viene á confirmar la ley de histología patológica, que dice : que un neoplasma es tanto más grave cuanto sus elementos formadores son más embrionarios. Así, pues, empezamos por los más sencillos, que son tambien los más graves, considerados clínicamente, para terminar con los que representan tejidos más definidos y complexos, que son tambien cada vez más benignos. Al describir los neoplasmas lo hacemos con toda la extension debida, y principalmente con el epitelioma y sarcoma, á cuyo último neoplasma sustituimos su nombre, que nada dice, con el de célulo-embrioma, que determina su carácter de textura. Respecto al proceso inflamatorio, le estudiamos en el terreno experimental y clínico; y despues de apreciar detenidamente su patogenia, aceptamos las doctrinas más en armonía con la observacion y la experiencia, apartándonos, por ello, de todo exclusivismo. Por último, respecto de la segunda seccion, ó sea la histología patológica propiamente dicha, decimos lo más importante de lo que se refiere á las lesiones de los tejidos y sistemas. Y somos en suma lacónicos con la his-

tología topográfica, por no permitírnoslo la índole de una obra elemental. Relativamente á la parte material de este libro, como se verá, ha sido ilustrado con 214 figuras intercaladas en el texto ; y el papel é impresion dejan poco que desear, demostrando una vez más los entendidos editores señores MOYA y PLAZA el interes que se toman en las publicaciones médicas españolas.

Hé aquí, pues, el trabajo que tenemos el honor de ofrecer á la ilustrada clase médica ; no abrigando pretensiones de ningun género, por otra parte completamente ajenas á nuestro carácter. Esta obra no pasa de ser un modesto resúmen de la ya vasta ciencia histológica ; la hemos escrito especialmente para los que deseen iniciarse en sus importantes revelaciones ; y, por consiguiente, á los alumnos va principalmente dedicada. En su virtud, esperamos se la considere, no en el concepto de un libro de aspiraciones científicas, pues ésto sólo es dable á los insignes maestros de la ciencia, sino desde el punto de vista de los generosos deseos del autor en pro de la popularizacion de la histología en nuestra clase médica, con lo que nos consideraremos cumplidamente satisfechos.

DR. AURELIANO MAESTRE-DE SAN JUAN.

Madrid, 15 de Abril de 1879.

INTRODUCCION

Si en la antigüedad y en los tiempos medios no existia nocion alguna exacta acerca de las partes constituyentes elementales de los seres, no pudiendo considerarse como tales las divisiones propuestas por Aristóteles y Galeno de partes similares y disimilares, y la idea de tejido expuesta por Falopio (1523 - 1562), tendremos necesariamente que fijarnos en la época del célebre catedrático de anatomía de Roma Bartolomé Eustaquio (1564), el cual fue indudablemente el que colocó la primera piedra en el despues suntuoso edificio de la anatomía íntima ó de textura, y suministraron preciosos materiales para este fin, Van Suammerdan y Federico Ruyschio del Haya (1665), con sus portentosas inyecciones, así como Marcelo Malphighio (1686) y Antonio Leuwenhoeck (1694), los cuales contribuyeron con su importante óvolo, valiéndose del poderoso instrumento inventado por el holandes Zacarías Jansen en 1590, ó sea del microscopio compuesto, en notables investigaciones sobre la circulacion sanguínea y manifestacion de los elementos de varios tejidos.

Mas si bien la fama de estos esclarecidos observadores era universalmente reconocida y en extremo brillantes sus primeros pasos en esta ciencia naciente, no pudieron establecer deducciones sobre bases positivas, puesto que no se hallaban aún familiarizados con la observacion microscópica; los instrumentos usados eran aún bastante imperfectos; muy reducido el número de sus observaciones; mayor entre los sabios el interes de curiosidad que el verdaderamente científico; y, ademas, los errores que cometieron despues Monró y Fontana en sus

tentativas para reducir los órganos á sus partes similares, no pudieron dar á las observaciones micrográficas todo el efecto que era de esperar, resultando que la histología, ó sea la anatomía de textura, no pudo alcanzar hasta fines del siglo XVIII otro resultado que hallarse constituida por un conjunto incoherente de hechos dispersos y sin trabazon de ningun género.

La realizacion de un sorprendente y fecundo acontecimiento científico estaba reservada á un eminente anatómico frances, al terminar el siglo anterior: Javier Bichat, inspirado por las ideas del gran fisiólogo Haller sobre la irritabilidad; por las de Bordeu acerca del tejido mucoso; las de Pinel relativas á la analogía de los fenómenos patológicos en los tejidos similares de los diversos órganos; y por sus propias y profundas investigaciones necroscópicas, disecciones anatómicas, maceracion y accion de los reactivos sobre el organismo, reunió todos los trabajos dispersos de sus antecesores; los coordinó bajo un concepto verdaderamente científico, estudiando los tejidos bajo el cuádruple aspecto de sus caractéres morfológicos, químicos, vitales y patológicos, *creando la anatomía general*, y en 1801 dió á la prensa una incomparable obra sobre esta nueva ciencia aplicada á la fisiología, la cual, traducida muy en breve al aleman por Pfaff y Walther, fueron vulgarizadas sus doctrinas entre los médicos de este predilecto país de las grandes concepciones y de las ciencias experimentales.

Con la constitucion de la anatomía general, despertose un entusiasmo sorprendente en todos los observadores, con el plausible fin de profundizar en cuanto les era dable el organismo de los seres; y á los curiosísimos y pasmosos estudios micrográficos de Leuwenhoeck, Ledermuller y Gleichen, suceden los de otros naturalistas y médicos, los cuales, valiéndose de microscopios algo más perfeccionados, empezaron á realizar su fructuoso cometido. Briseau de Mirbel (1802) admite que todo tejido vegetal es membranoso, continuo y lleno de cavidades de diversas formas, etc.; Gruithuisen (1811) aplica los estudios de Mirbel sobre la evolucion de las plantas al nacimiento de los tejidos, manifestando que el celular, tanto

de los vegetales como de los animales, puede reproducirse por una serie sucesiva en nuevo tejido celular; mas sus opiniones sobre las formas y condiciones de las células no se hallaban fundadas en la realidad.

Entusiasmado Treviranus por las maravillas reconocidas por medio del microscopio, se propuso (1816) llevar la investigacion analítica de los tejidos á sus más simples elementos apreciables por las lentes amplificadoras; Heusinger sostuvo que las fibras y los tubos provenian de partículas esféricas; De Blainville (1822), apoyándose en la anatomía comparada, admitió un solo elemento anatómico generador, el tejido celular, el cual engendra sucesivamente á todos los demas; Turpin (1826) se ocupa en darnos la nocion de la individualidad orgánica elemental en los vegetales, como ya lo habia hecho Mirbel relativamente á las células de estos mismos seres; Dutrochet (1824 - 1837) manifiesta que los animales y vegetales se desarrollan del mismo modo; es decir, que tanto los unos como los otros se derivan de células; para demostrar lo que, este observador y los que le suceden cuentan ya con el microscopio acromático perfeccionado por Cárlos Chevalier, así como con los de Tulley, Goring y Amici; ocurriendo que á consecuencia de esta teoría exclusivamente física y preparada por la mecánica de Heussinger, la vemos reemplazada por la puramente química de Raspail (1825 - 1827), la cual es una transicion insensible y gradual á la más verdaderamente anatómica de Schwann.

Royer-Collard (1828) explica los tres grados sucesivos de organizacion, amorfo, globular y fibroso ó laminar, en los tejidos normales y patológicos; R. Brown (1831) descubre el núcleo de la célula, y el profesor Schleidenn (1838) establece, por sus constantes observaciones micrográficas, que la célula es un pequeño organismo; que cada planta, áun la más elevada en composicion, no es otra cosa que un agregado de células individualizadas y de existencia distinta; y apoyándose en los descubrimientos de Brown, describe con perfecta exactitud la composicion de los órganos celulares, y se ocupa de su modo de generacion, estableciendo la blastemática, cuyas teorías son aplicadas en el mismo año al reino animal por

Schwann, y asímismo la doctrina de la forma celular á los tejidos patológicos por el no ménos célebre Juan Müller.

Con tal riqueza de datos, la anatomía de textura hace rápidos progresos; la oportuna y metódica aplicacion de los microscopios, dotados ya de grandes perfeccionamientos, da felices resultados para el porvenir de la ciencia histológica; en efecto, Henle de Gœthinga (1843) confirma las teorías de Schleiden y Schwann, y establece las fibras nucleales, siendo este autor y los dos últimamente citados los genuinos fundadores de la teoría celular, llamada así por Valentin, y á la vez incansables propagadores de esta trascendental doctrina. Vogel (1842) describe los corpúsculos que denomina de agregacion, y los cuales forman verdaderas células; Luscka (1845) manifiesta que los gránulos se metamorfosean paulatinamente en células de núcleo, cuya teoría admiten Bischoff y Günther (1845); despues Arnold considera á las células como glóbulos sin cubierta; Bergmann, Bischoff y Kœlliker opinan que en todos los animales cuyo vitelus se segmenta, resultan corpúsculos de apariencia celulosa, mas sin membrana limitante, que en unos aparece más tarde, y en otros (Kœlliker, 1844) persisten los protoblastos y áun pasan á elementos definitivos (fibras musculares): ideas que han confirmado los Max Schultz, Brücke, L. Beale, Kœlliker, Ordoñez, etc.

Reichert (1840) y Bergmann (1841) atacan con energía la doctrina de la formacion espontánea celular en un blastema y por una especie de cristalizacion, demostrando con numerosos hechos prácticos la importancia de la segmentacion en la produccion de nuevas células; Remak (1852) demuestra el procedimiento de formacion celular por generacion endógena (*omni cellula in cellula*); Reichert establece (1845) el grupo de las sustancias conjuntivas; y el gran Virchow propone y defiende, apoyándose en hechos numerosos, la teoría del desarrollo continuo, tanto en el órden normal como en el patológico, admitiendo ademas de la generacion endógena de Remak y la surcular de Henle, la fisípara; y modifica la fórmula genésica con el célebre aforismo *omni cellula à cellula*. Por consiguiente, de la distinta interpretacion de los fenómenos observados, los histólogos establecen diversas teorías,

como la globular, de Woff; la formacion granulosa, de Rosenthal y de Henle; la de gránulos, de Arnold; la de los corpúsculos primitivos, de Mandl; la nuclear de centros de nutricion ó de germinacion, de Goodsir; la molecular, de Bennet (1845), en la que desempeñan un importante papel las moléculas histogenéticas ó formativas, y las histolíticas ó desintegrativas; la de los microzimas, de Bechamps; la de corpúsculos de agregacion y del detritus de las esferas de segmentacion, de Vogt, etc.; y asímismo los cultivadores de esta especialidad se dividen en dos grandes escuelas, segun consideran á la evolucion de la célula en un blastema, ó ya efecto de una generacion no interrumpida por otra célula que la precedió.

Afortunadamente hoy, la riqueza de medios técnicos con que cuenta el histologista en sus observaciones, le hace apreciar, no sólo los elementos y tejidos en su estado estático, sino que tambien en el dinámico, y la exactitud de los mismos procederes, dando iguales resultados prácticos á todos los observadores, tiene que ir borrando más cada dia las disidencias de una interpretacion hasta cierto punto engañosa; y así vemos al profesor C. Robin, entusiasta defensor de la teoría blastemática, haciendo frecuentes concesiones en sus últimos escritos, como la que entre otras manifiesta relativamente á su blastema, que, descrito bajo la forma de epitelium nuclear, y pasando á la de pavimentoso por simple segmentacion de la materia amorfa interpuesta entre sus núcleos, ¿no se aproxima á la teoría celular, en la que la célula es concebida como una simple esfera de protoplasma? Y del mismo modo, ¿no se ve á Robin defendiendo la teoría celular en sus recientes trabajos sobre el orígen celular de los cartílagos, y particularmente de los elementos nerviosos? El mismo Virchow, ¿no se aparta en la última edicion de su *Patología celular* del esquema celular de Schwann, diciendo que la cubierta, el contenido y el núcleo no son partes constituyentes indispensables á este proto-organismo, que puede reducirse á una pequeña masa, á un glóbulo más ó ménos regular de sustancia organizada ó de protoplasma? Y este protoplasma, ¿no podrá encontrarse, segun Carpanter, al estado de masas amorfas ó en difusion, siendo esta particularidad un gran paso en que se aproxima la teoría ce-

lular á la de los blastemas? El mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de trasformacion de los epiteliums nucleales? Véase, pues, cómo de la exactitud y precision que afortunadamente van adquiriendo los medios técnicos surgirá muy en breve la fusion de las escuelas histológicas, no quedando en último término sino una sola histología, como no existe más que una fisiología y una anatomía, en el sentido general de la palabra.

Como consecuencia de la constante observacion de laboratorio, los histologistas han adquirido hoy un rico tesoro de hechos y varios principios generales de indisputable valor; en efecto, se conoce de una manera bastante satisfactoria la morfología y génesis de la mayoría de los elementos anatómicos de los animales superiores, y hemos progresado en el estudio del modo cómo dichos elementos se reunen para constituir los órganos, así como en principios generales la ciencia ha avanzado mucho relativamente desde el célebre Schwann, encontrándonos en una época de verdadero adelanto; siendo indudable que por una parte el profundo estudio de los caractéres químicos de los elementos y de las fuerzas moleculares que ostentan, unido al análisis microscópico cada vez más íntimo de dichos elementos, y por otra las aplicaciones de la histología á la historia del desarrollo, permitirán sin duda resolver varias cuestiones veladas aún á la humana inteligencia.

Estas justas esperanzas de próximo adelantamiento científico no obstan para que citemos con verdadero entusiasmo las más importantes adquisiciones que, bajo un punto de vista general, hemos conseguido desde 1838, como la demostracion completa del grupo de sustancias conjuntivas inspirado por Reichert y completado por Virchow; la comprobacion por las observaciones embriológicas de Reichert, Kœlliker y Remak, y por las patológicas de Virchow, de que no existe formacion libre de células, derivando todas ellas las unas de las otras; el descubrimiento por Bergmann, Bischoff y Kœlliker de corpúsculos análogos á las células, pero desprovistos de membrana, muy comunes, segun Lieberkühn

y Max Schultz, en los animales inferiores; la demostracion suministrada por Kœlliker de que las exudaciones figuradas de las células (formaciones cuticulares) son muy comunes, ofreciendo muchas una estructura porosa; el haber comprobado la identidad química é histológica por Cohn y M. Schultz, del plasma originario de las células animales y vegetales, y principalmente de la contractilidad como propiedad general del protoplasma animal; resolviéndose por la *histología animata de nuestros dias*, no sólo la más exacta averiguacion de la morfología de la célula, sino que tambien la demostracion por Von Recklinghausen, de que los movimientos amiboideos, tan perfectamente apreciados en los animales inferiores por Max Schultz y Hækel, existen en los elementos histológicos de los vertebrados y del hombre, estableciéndose la nocion más importante que se ha adquirido en la época actual acerca de la vida de los elementos histológicos, ó sea el automatismo celular; probando Ranvier, por las inyecciones intersticiales en el tejido conjuntivo subcutáneo y demas precisos medios técnicos, la exacta textura del tejido conectivo, etc., etc. A su vez, la creacion de la histología comparada, por los J. Müller, Siebold, Kœlliker y Leydig; la del desarrollo que ántes hemos indicado, por los Reichert, Vogt, Hækel, Kœlliker, Van Beneden, etc.; la histoquimia, por los Kühne, Lehmann, Donders, Gorup-Bezanes, etc.; el análisis de los humores recientes y áun vivos, por los Hoppe-Seyler, Simon, Gautier, C. Robin, etc., han venido á suministrar poderosos elementos para que la histología pueda en un breve plazo alcanzar en definitiva un lugar preferente entre las ciencias modernas.

En su vista, los médicos áun más aferrados contra toda innovacion, no pueden por ménos de comprender la absoluta necesidad del conocimiento de esta ciencia (1). Ciertamente, ¿podrá en el dia considerarse una obra de anatomía á la altura de la época, si su autor prescinde de los importantes datos de la histología? No, por cierto: regístrense las obras anatómicas

(1) A. Maestre-de San Juan.—*Cuál sea la importancia de la histología, así como la necesidad de su estudio.*—Madrid, 1874.

clásicas, ora de la descriptiva, como las de los Sachs, de Wurtzbourg, y de Duchatre, de Paris, entre las ornográficas vegetales; y las de Henle y Krausse, de Gœttinga; Halberma, de Leyden; Æby, de Leypsig; Grey, de Lóndres; Max Schultz, de Bonna; Cruveilhier y Sappey, de Paris, entre las que se ocupan del hombre; ó bien de la topográfica y quirúrgica de Hirtl, de Viena; Richet, B. Anger y Tillaux, de Paris; las fisiológicas de Wagner, Wundt, Vierotdt, Küss, Hermann, Œil, Cl. Bernard, Vulpian, Beaunis, J. Beclard, Budge, Heber-Spencer, etc.; y tanto en las unas como en las otras, su parte expositiva y tecnicismo es puramente histológico, no pudiendo cultivarse estas importantes secciones científicas sin conocer previamente á la histología, como su base genuina y fundamento, lo cual ocurre tambien con los demas grupos de la ciencia médico-quirúrgica. Mas si en el estudio normal del organismo la ciencia histológica es de imprescindible necesidad, ¿cuánto no será al tratar de conocer las alteraciones que la causa morbosa ha determinado en nuestra economía?

En efecto, las aplicaciones del microscopio al estudio de las alteraciones de los sólidos y líquidos, han impreso á la anatomía patológica un nuevo y poderoso impulso, y gracias á este maravilloso instrumento es posible hoy apreciar detalles que habian pasado ignorados al sentido de la vista, pudiendo afortunadamente penetrar en la intimidad de las partes alteradas, y en su virtud los anatómicos alemanes, inspirados por el célebre J. Müller, á quien se debe el primer trabajo de histología patológica, han seguido las huellas del eminente catedrático de Berlin, y dado á la prensa importantes trabajos sobre el organismo enfermo, como se demuestra en las magníficas obras de los Henle, Gruby, Gluge, J. Vogel (autor del primer atlas sobre esta materia), Virchow, Kœlliker, Wedl, Billroth, O. Weber, E. Wagner, Recklinghausen, Cohnheim, Rindfleisch, R. Maier, Förster, Lebert, etc.; en los notables tratados de los doctores ingleses Bennett, Simon, Paget, L. Beale, Wilks, etc.; los holandeses Schrœder van der Koll, Schrant y Donders; los italianos Porta y Sangalli; y los franceses C. Robin, Broca, Lanzereaux,

Cornil y Ranvier, Morel, etc.; todos los cuales han apreciado, no sólo la alteracion de los tejidos, sino que tambien la del elemento que les constituye, y no contentos únicamente con conocer el sitio de las lesiones mórbidas, investigan su orígen y evolucion, impulsando cada vez más á la histología en el camino de la histogenia; utilizan los progresos que en la anatomía patológica comparada han realizado los Bergmann, Raynaud, Heusinger, Dupuy, Bouley, Gurlt, Leiseving, Gerlach, Roel, etc.; así como los análisis químicos de los sólidos y líquidos mórbidos efectuados por los Lehmann, Schuchemberger, Robin, Donné, Gorup-Besanez, etc., etc.

Así, pues, actualmente no nos limitamos á describir los caractéres exteriores de los órganos afectos, sino que escudriñamos la estructura íntima de las alteraciones; su mecanismo y modo de formacion: el elemento enfermo es para el biólogo, lo que el cuerpo simple para el químico, objeto supremo de la análisis; y los líquidos de la economía son, como los sólidos, motivo de minuciosos estudios que completan el espectroscopo; la medicina, hecha completamente experimental, aplica dicho método á la génesis de las lesiones materiales de los órganos, llegando hásta crear artificialmente estas lesiones, ora para determinar la causa, ó bien para averiguar su verdadero mecanismo, con lo que se han podido confirmar diversos datos clínicos; explicar la etiología, ó la génesis de varios desórdenes anatómicos, comprendiendo, por último, que sin el estudio de la ciencia histológica no podrian entenderse ni sacar utilidad alguna de las publicaciones patológicas de nuestros dias: véase, pues, cómo el conocimiento de esta especialidad es actualmente indispensable para el médico cirujano que desea llenar cumplidamente su mision.

TRATADO ELEMENTAL

DE

HISTOLOGIA

NORMAL Y PATOLÓGICA

PRELIMINARES INDISPENSABLES

PARA EL ESTUDIO Y CULTIVO

DE LA HISTOLOGÍA

DE LA TÉCNICA HISTOLÓGICA

ARTÍCULO ÚNICO.

Si bien los estudios de anatomía general se habian ejecutado al principio sin valerse del microscopio, no utilizándolo, por consiguiente, el célebre fundador de esta ciencia, X. Bichat, ni varios de los inmediatos sucesores de este hombre eminente, todos los cuales comprobaban sus observaciones por el estudio de las propiedades fisiológicas de los tejidos, obteniendo nociones sumamente incompletas sobre la naturaleza de los mismos, no tardaron en efectuarse incesantes y continuadas aplicaciones del microscopio perfeccionado al estudio del organismo, consiguiendo nuevos datos completos y exactos acerca de la textura de las partes que le constituyen.

En efecto: sin olvidar el exámen de los tejidos á simple vista como estudio preliminar, no sólo en la apreciacion de los caractéres de los tejidos normales, sino que en el de los patológicos, y especialmente en la gran seccion oncológica, el microscopio es el encargado de resolver los más trascendentales problemas de la histología; siendo á beneficio de él como podemos penetrar con nuestra vista en el interior de una pre-

paracion, y darnos cuenta de la forma, tamaño y posicion relativa de los elementos en los tejidos, y como á la vez, auxiliando á este instrumento óptico con diversos procederes de preparacion de las partes que se examinan, bien que estas se seccionen en laminillas que sean trasparentes por su delgadez ó por la accion de líquidos apropiados; ya que haciendo desaparecer de ellas ciertos elementos, se respete á otros, ó que se las colore é impregne, para diferenciar las partes que les constituyen, conseguiremos un análisis anatómico perfecto de los tejidos que se sometan á nuestra investigacion.

Es indudable hallarse basado el porvenir de la histología en los trabajos de laboratorio; y si como cuestion de iniciamiento y estudio de esta ciencia, el alumno necesita comprobar multitud de veces lo que se le describe en los libros, para que de este modo adquiera *un verdadero caudal científico* y se prepare para el porvenir, el profesor se ve en el absoluto é imprescindible compromiso de continuar sus trabajos prácticos, ora como complemento á las observaciones clínicas que se le presenten en el desempeño de su cometido; ó bien, si se fija en el cultivo de las ciencias anatomo-patológicas como especialidad, para contribuir á sus progresos y adelantamiento. Así ha sucedido ciertamente; los trabajos de laboratorio efectuados por profesores distinguidos han aclarado más de un concepto científico, y rectificado en muchos casos errores de observacion debidos, ó á faltas en la construccion y pureza de las lentes usadas, ó á procedimientos de preparacion, más ó ménos defectuosos, que han motivado la invencion de otros más certeros y decisivos en pro de la verdadera ciencia.

¿A quién débese, sino á los incesantes trabajos de laboratorio, los notabilísimos modernos estudios del tejido óseo por Enrique Muller y Ranvier; las recientes interpretaciones del tejido nervioso por los Beale, J. Arnold, Stiling, Kœlliker y Luys; la genuina apreciacion de la textura del tejido conjuntivo por Von-Recklinghausen, Kühne y Ranvier; el diverso modo como se comprende hoy el schema de la célula, manifestado por Schwann, etc.; y en el órden patológico el valor que debe darse á la teoría de Virchow, para explicar el proceso inflamatario en los tejidos no vasculares, así como á la del ilustre Cohnhein respecto á los dotados de vasos sanguíneos; á las importantes observaciones sobre las neoplasias patológicas, infiltraciones, degeneraciones, etc.; y á quién sino al perfeccionamiento de los medios de observacion como resultado de estos trabajos prácticos, debemos actualmente la creacion de la *histología animata*, en la que, gracias á las cámaras húmedas de Won-Recklinghausen y de Bottcher, las de gases de Striker, la caliente de Polaillon, etc., pueden colocarse los

elementos anatómicos en condiciones análogas al medio en que viven normalmente, y por lo mismo con conservacion de la mayoría de sus propiedades y energías vitales, averiguando con más exactitud la morfología de la célula y la importantísima cuestion del automatismo celular, nocion, como dice el gran Virchow, la más trascendental de las que han podido adquirirse en estos tiempos acerca de la vida de los elementos histológicos? ¿No se utilizan tambien en estos últimos tiempos las corrientes eléctricas, los objetivos calientes de Max Schultz, y hasta no nos valemos del kelectomo de Bouisson, ó del trócar sacabocados de Duchenne (de Boulogne), para separar una pequeña porcion de una neoplasia patológica que aún insiste en el organismo de un enfermo, para someterla á la análisis microscópica, y formar juicio anticipado á la operacion que se va á efectuar? Y si todas estas ventajas obtiene el profesor que cultiva la histología en el laboratorio, ¿cómo no ha de ser indispensable su aprendizaje práctico por el alumno que estudia esta notabilísima ciencia, sin cuyo conocimiento es imposible entender las modernas publicaciones médico-quirúrgicas y la enseñanza de la misma en la cátedra, si no está basada en la constante demostracion y práctica de un buen laboratorio histo-químico (1)? Hé aquí el motivo de presentar en este tratado elemental, como preliminar é introduccion obligada, un resúmen de los diversos medios demostrativos más indispensables de que debe valerse el que desee conocer esta especialidad, ya sean instrumentos, reactivos, sustancias de conservacion, etc.; manejo y modo de funcionar de los mismos, y principales sistemas de preparacion y conservacion. Así, pues, trataremos á continuacion, aunque lacónicamente, puesto que para mayores detalles se podrá consultar la técnica histológica de nuestro *Tratado de Anatomía general*, publicado en Madrid en 1872, de todo lo extrictamente necesario que debe formar el laboratorio del estudiante.

§ 1.°

Del laboratorio del estudiante de histología.

Es de grande importancia que, tanto el estudiante que se propone aprender la histología, como el médico que desee completar las observaciones clínicas de su práctica, tengan en su casa un pequeño laboratorio histo-químico, en donde puedan

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN.—*Del método seguido en la Facultad de Medicina de Madrid en la enseñanza de la histología. (Revista de la Universidad de Madrid*, Octubre de 1875, segunda época, tomo VI, núm. 1.°, pág. 29. — Madrid.)

efectuar sus trabajos, sin perjuicio de poder utilizar oportunamente los laboratorios de las facultades de medicina. En tal concepto, indiquemos cuáles sean los medios que indispensablemente necesita para realizar sus propósitos.

1.º MICROSCOPIOS. De estos instrumentos ópticos, que permiten examinar á una aproximada distancia pequeños objetos cuya imágen es amplificada por medio de una ó de muchas lentes, facilitando la observacion de detalles imposibles de apreciar á simple vista, sólo serán absolutamente necesarios dos : el *microscopio simple de diseccion*, formado de una sola lente, ó de un solo sistema de lentes que den una imágen recta del objeto examinado, y el *compuesto ó de observacion*, que ofrece una combinacion de lentes que producen una imágen invertida; puesto que los químicos, los espectro-microscopios, los universales, binoculares, trioculares, etc., corresponde su uso á circunstancias variables, y serán principalmente útiles en los laboratorios de las facultades médicas. Es necesario elegir los microscopios de los fabricantes que gocen de más reputacion; y entre estos usamos hace mucho tiempo, como preferibles, los de Nachet, y ademas actualmente los construidos por Verick, de Paris, distinguido discípulo de E. Hartnack, y los que á una perfecta construccion y pureza de sus lentes, reunen un precio hasta cierto punto módico.

El *microscopio simple de diseccion* (lente montada), modelo Nachet (fig. 1.ª), se compone de un pié (bastante pesado) de metal, de cuya parte posterior se eleva una columna tambien metálica que sostiene la platina donde se coloca el objeto que se va á estudiar, y la cual ofrece un agujero en su centro que permite el paso á la luz que proyecta un espejo movible colocado por debajo, así como un diafragma fijo á la parte inferior de la platina, y que regla la cantidad de luz que debe pasar; en virtud de los movimientos que se le comunican á un doble tornillo que existe en la union del tercio superior con los dos inferiores de la referida columna metálica, se eleva una varilla que ocupa el interior de la misma, de forma cuadrangular, la que tiene fija en

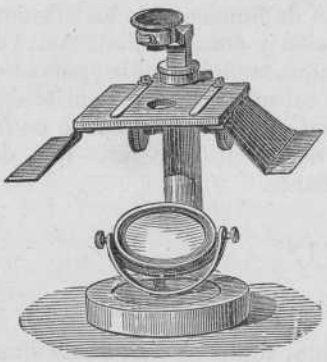


Figura 1.ª

Microscopio de diseccion, de Nachet.

su parte superior y formando con la misma un ángulo recto, una rama metálica horizontal, especie de pinza, que recibe los porta-lentes de este microscopio, que son verdaderas *lentes dobles* de débil aumento; ademas, este último modelo de Nachet presenta á cada lado de la platina una lámina (de

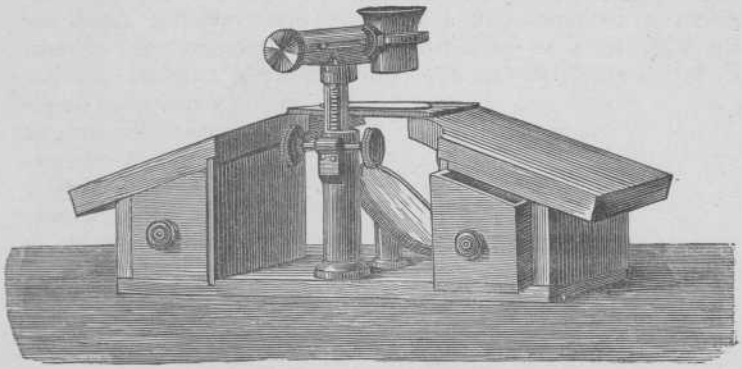


Figura 2.ª

Microscopio de diseccion, modelo Verick.

quita y pon) en forma de plano inclinado, para apoyar los dedos y dar más seguridad á la mano del observador. El segundo, ó modelo Verick (fig. 2.ª), ofrece de madera su pié y masas laterales (con sus respectivos cajones), las que se hallan dispuestas en plano inclinado, y entre ambas existe una lámina con un gran cristal en su centro, sobre el cual se practican las disecciones, y el cual recibe la luz de un espejo reflector movible, situado por debajo de esta especie de platina; en la parte media y algo posterior del pié de este instrumento, se eleva una columna metálica, la cual, á beneficio del movimiento de un doble tornillo, propulsa una varilla cuadrangular que eleva á otra rama en forma de pinza, y que, colocada horizontalmente sobre la primera, sostiene en su aro terminal las armaduras de las dobles lentes; en la parte posterior de la citada varilla horizontal se ve un tornillo que tiene por objeto hacer avanzar más ó ménos al aparato que lleva consigo las lentes dobles, las cuales son de un aumento de seis á quince diámetros.

El *microscopio compuesto ó de observacion* se compone, así como los anteriores, de dos partes: la mecánica y la óptica; la mecánica del modelo Nachet (fig. 3.ª) consta de un pié en forma de herradura *F*, bastante pesado para que el instru-

mento no vacile, y sobre el que se hallan fijas dos columnas metálicas, cuyos capiteles son los ejes de un árbol trasversal muy sólido que sostiene todo el aparato, y sobre cuyo árbol está asegurada una chapa circular, en la que gira la platina *P* destinada á sostener los objetos que se sometan al estudio. La referida platina, incrustada de un cristal negro que la garantiza contra la destruccion que sobre el cobre producirian los reactivos empleados en las observaciones, puede ser fija ó giratoria, se halla perforada en su centro para el paso de la luz que le manda el espejo reflector *E* colocado por debajo, y que goza de diversos movimientos; en relacion con la cara inferior de la platina y centro de la misma existe un tubo *D* que se le hace subir ó bajar á voluntad, ó una lámina metálica giratoria y provista de agujeros de diversa capacidad que se llama diafragma, y que está destinado á reglar la cantidad de luz que debe iluminar la preparacion; y sobre la cara superior de la platina y partes laterales de la misma, se ve á cada lado una pinza *L* que se destina para fijar los cristales porta-objetos que conducen las preparaciones micrográficas. Por encima y parte posterior de la platina se eleva una columna metálica *A* hueca y que lleva en sí el eje y la espira metálica para el movimiento milimétrico del tubo del microscopio, el cual se efectúa á beneficio de un tornillo *J*, y cuyos movimientos de derecha á izquierda, ó vice-versa, aproximan ó alejan milimétricamente las lentes objetivas á la platina del microscopio. Esta misma columna metálica proyecta hácia

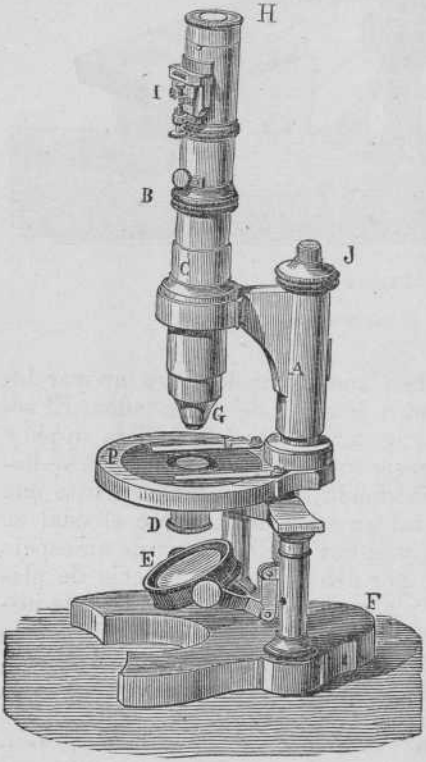


Figura 3.ª

Microscopio compuesto, modelo Nachet.

adelante una especie de pinza tambien metálica *C*, en la que enchufa el tubo del instrumento que lleva en la parte superior *H* la lente ocular, y en la inferior *G*, el aparato lenticular objetivo.

La parte óptica la forman en la porcion superior del tubo de enchufe, que es recibido en el cuerpo del microscopio, la *lente ocular;* en la inferior, la *lente del campo ó rector*, ambas plano-convexas con la convexidad inferior, y separadas por un diafragma; y en la parte inferior del cono del tubo mayor inferior ó cuerpo del microscopio, y por debajo de un diafragma, se atornilla un pequeño aparato lenticular formado por tres lentes plano-convexas con la convexidad superior, que se titulan *objetivas*. En el modelo Verick (fig. 4.ª) se puede apreciar su forma y disposicion por la figura adjunta, así como el doble tornillo de que está dotado el modelo que presentamos, y que sirve para el movimiento rápido del cuerpo del microscopio; su aparato óptico consta de lentes oculares, rector y objetivos, de forma y disposicion análoga al microscopio anteriormente descrito, ofreciendo asímismo el espejo reflector móvil, y formado de dos cristales, en una cara, cristal plano, y en la otra, convexo (el 4.º modelo Verick (fig. 5.ª), cuyo aumento máximo es de 780 diá-

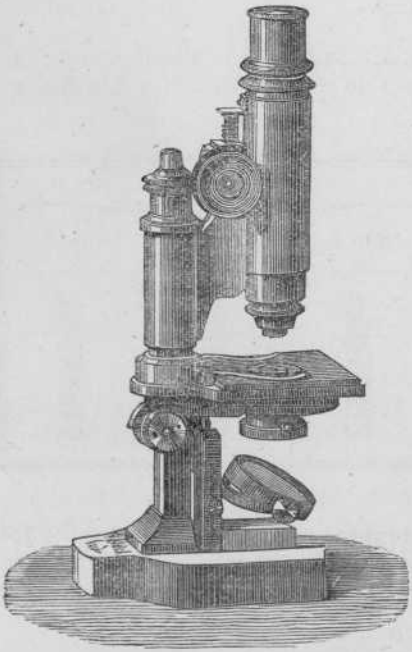


Figura 4.ª
Microscopio compuesto, 2.º modelo Verick.

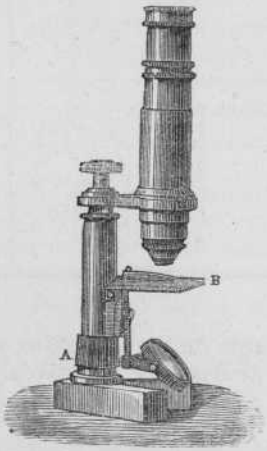


Figura 5.ª
Microscopio compuesto, Verick, 4.º modelo.

metros, basta en general para los trabajos del alumno); y ademas, tanto si se utiliza el uno ó el otro modelo de microscopio compuesto, será necesario se halle fija á su platina en su armadura correspondiente una lente para la iluminacion de cuerpos opacos, ó bien esta lente será con pié, y por consiguiente, trasportable de un punto á otro, segun pueda convenir. Como complemento del aparato óptico de estos modelos, presentamos á continuacion las siguientes tablas de aumento de sus lentes respectivas.

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y de los objetivos de Nachet, medidos á la distancia de 160 milímetros.

OBJETIVOS.	OCULARES.		
	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3.
Núm. 0.....	30	45	60
1.....	80	110	150
2.....	125	200	290
3.....	280	390	520
4.....	315	410	600
5.....	430	580	750
6.....	500	620	850
7 (inmersion).....	660	900	1 380
8 (idem).....	800	1.150	1.650

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y objetivos de Verick (cuarto modelo). Valor en milésimas de milímetro de una division del micrómetro ocular núm. 2.

OBJETIVOS.	OCULARES.			
	Número 1. TUBO.		Número 3. TUBO.	
	Sin prolongar.	Prolongado.	Sin prolongar.	Prolongado.
Núm. 2.....	60	100	120	220
Núm. 6.....	170	290	330	570
Núm. 7.....	250	400	480	780

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y objetivos de Verick (segundo modelo). Valor en milésimas de milímetro de una division del micrómetro ocular núm. 2.

OBJETIVOS.	OCULARES.							
	Número 1. TUBO.		Número 2. TUBO.		Número 3. TUBO.		Número 4. TUBO.	
	Sin prolongar.	Prolongado....	Sin prolongar.	Prolongado....	Sin prolongar.	Prolongado....	Sin prolongar.	Prolongado....
Núm. 0.....	18	25	30	50	40	75		
Núm. 2.....	60	100	80	150	120	220		
Núm. 6.....	170	290	220	400	330	570		
Núm. 8.....	300	480	400	700	540	850	1.000	1.200

Los anteriores modelos de microscopios son los que usamos frecuentemente, y con particularidad los de Verick, por cuyo motivo hemos creido importante insertar las tablas de reduccion de los dos modelos 4.° y 2.° de este autor, no tanto porque su precio es módico, sino que tambien porque llenan perfectamente su cometido.

2.° ACCESORIOS MÁS INDISPENSABLES DEL MICROSCOPIO COMPUESTO. — **La cámara clara.** Este importante aparato lo construyen, tanto Nachet como Verick, en condiciones de poder ser recibido perfectamente en el tubo de sus respectivos microscopios. Entre todas las cámaras claras, inclusa la de Oberhaüser, una de las de más fácil manejo es la de Nachet, y de ella nos servimos frecuentemente, ora para dibujar los preparados micrográficos, ó bien como uno de los procederes de medicion de los objetos que estudiamos. Esta cámara, que se representa en la fig. 6.ª, tiene la ventaja de aplicarse á los microscopios verticales, produciendo la imágen sobre un plano horizontal, y ademas no se vale del espejo de acero (Sæmering y Amici),

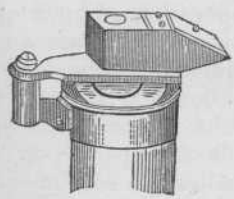


Figura 6.ª

Cámara lúcida de Nachet.

cuya superficie se altera y oxida rápidamente. Este aparato está alojado en una armadura metálica y sostenido por un anillo, el cual se adapta al tubo del ocular. Para usarle convenientemente se enchufa el anillo en el tubo del ocular y se coloca el aparato encima de la lente últimamente citada, de manera que corresponda su punto de mira, que se encuentra en la parte superior del aparato, sobre el centro de la cara superior de la lente frontal, rebasando entónces hácia la derecha del tubo del microscopio la porcion saliente de su prisma, la que ha de recibir la imágen refleja del objeto representado en el papel; ademas se colocará á la derecha del pié del microscopio una caja cuya altura sea la de la platina, en la cual se pondrá un trozo de papel azulado ó gris, y enfocada é iluminada que sea la preparacion, y mirando despues por la abertura superior de la cámara, se podrá percibir perfectamente el preparado histológico (en su cristal porta-objeto, y ademas en el papel colocado á la derecha de la platina), cuyos contornos marcará el observador por medio de un lápiz de grafito de punta en extremo afilada y cubierta de una capa blanca para que pueda distinguirse mejor.

Los micrómetros. Todo microscopio debe acompañarse de dos micrómetros, el uno objetivo y el otro ocular. El objetivo, que está destinado á calcular el aumento de las lentes, se compone de una lámina de cristal en su montura de cobre, y la cual presenta en una de sus superficies un milímetro dividido en 100 partes iguales. Cuando queremos determinar el aumento de una lente se coloca el micrómetro objetivo sobre la platina del microscopio, y por medio de la cámara lúcida de que se ha armado al ocular, se proyecta la imágen sobre una hoja de papel situada al mismo nivel que la referida platina, y se traza con lápiz en dicho papel las líneas correspondientes á las de la imágen del micrómetro. Luego que ha terminado esta primera operacion se toma un decímetro dividido en milímetros, y se mide la distancia que separa las divisiones micrométricas dibujadas, y suponiendo que cada uno de estos espacios correspondientes á la imágen amplificada de $^1/_{100}$ de milímetro sea igual á tres milímetros, se tendrá por consiguiente un aumento de 300; pero, por el contrario, lo será de 50 si el mismo espacio mide sólo medio milímetro, y así sucesivamente, pudiendo formar la escala de los aumentos calculados si se opera de igual manera para cada combinacion del ocular y del objetivo.

El micrómetro ocular se usa para calcular el volúmen de tal ó cual elemento sometido al exámen microscópico. Se compone de una pequeña lámina de cristal, en una de cuyas caras se ha grabado un centímetro dividido en 100 partes

iguales. En el modelo Nachet, cuyo diseño hemos representado en la fig. 3.ª, se observa en *I* un pequeño aparato con su abertura correspondiente para dar paso al micrómetro, cuya lámina de cristal se halla limitada por una montura de cobre y de dimensiones proporcionadas para permitir sea introducida en el tubo del ocular, en donde se halla sostenida por un diafragma extensamente abierto en su centro; y en el modelo Verick, este micrómetro se encuentra contenido en el tubo superior del microscopio, entre las lentes ocular y rector, y acompañando al ocular núm. 2. Cuando se desea determinar el valor de las divisiones de este micrómetro, se procede del siguiente modo: colocado el micrómetro en el ocular, ó bien usando el tubo del ocular núm. 2 que le lleva consigo (Verick), se sitúa sobre la platina el micrómetro objetivo, de modo que se perciban claramente sus divisiones. Entónces, sobreponiéndose las divisiones del micrómetro ocular á las del micrómetro objetivo, se observarán cuántas divisiones del micrómetro objetivo corresponden exactamente á una ó muchas divisiones del micrómetro ocular, estableciendo, segun este proceder, el valor de cada division de este último. Suponiendo que sean necesarias cuatro divisiones del micrómetro objetivo para llenar con exactitud una division del micrómetro ocular, y sabiendo que cada division es igual á $^1/_{100}$ de milímetro, dedúcese en el caso supuesto que una division del micrómetro ocular igualará á $^4/_{100}$, ó bien $^1/_{25}$ de milímetro. Si, por el contrario, una sola division del micrómetro objetivo ocupa cuatro divisiones del micrómetro ocular, estas cuatro divisiones, midiendo $^1/_{100}$ de milímetro, una sola medirá cuatro veces ménos, es decir, $^1/_{400}$ de milímetro. Vése, pues, cómo es muy sencillo este cálculo, y operándose del mismo modo para cada aumento, podrá escribirse una escala micrométrica para una cantidad mayor ó menor de divisiones.

3.° MANEJO DEL MICROSCOPIO. Conociendo ya perfectamente la disposicion que afectan las diversas piezas, tanto del microscopio simple como del compuesto, en su parte mecánica y óptica, es llegado el momento de explicar el modo de funcionar con dicho instrumento en nuestras variadas observaciones; pero necesitamos ante todo un local á propósito, dotado de la luz conveniente, y un mueble ó mesa en donde coloquemos este instrumento, que á su solidez reuna otras varias condiciones dignas de tenerse en cuenta. Para local de laboratorio debe preferirse una habitacion expuesta al Noroeste, y que no tenga más que una ventana (si hubiera más deben cerrarse las otras cuando procedamos á las observaciones); la temperatura de este local no deberá exceder de 20° á 25°, ni ser inferior al hielo, y la coleccion de reactivos y lí-

quidos de conservacion deben colocarse en otra habitacion contigua, y á no ser esto posible, en la misma en un armario que cierre perfectamente para que no se produzcan emanaciones que pudieran perjudicar á la buena conservacion de los microscopios, quedando absolutamente prohibido el desprendimiento del hidrógeno sulfurado. En este local, y delante de la ventana, se colocará una mesa, que podrá ser del modelo de la que hicimos construir para el laboratorio histológico de la Facultad de Medicina de Granada, y cuya descripcion puede verse en nuestro *Tratado de Anatomía general*, ó bien la que indicamos para los laboratorios histológicos de los hospitales, cuyo artículo publicamos en la *Gaceta de Sanidad Militar*, núm. IX, 10 de Mayo de 1875 y pág. 240, en que dice: «La mesa podrá ser de 97 centímetros de altura para trabajar de pie, contando con el desarrollo de tubos del microscopio vertical; formada por un tablero de 125 centímetros de largo y 82 de ancho para que se pueda funcionar con desahogo, de color mate oscuro para que no refleje la luz y fatigue la retina del observador; que tenga á la derecha del mismo tablero y embutida, una gruesa lámina de cristal, de forma cuadrilátera, y por debajo de la que se colocarán cuatro fajas de papel de distinto color (negro, blanco, rojo y verde), que servirá para dar cortes á los tejidos, distinguiéndose sus contornos; tendrá dicha mesa dos cajones laterales para encerrar los microscopios en sus cajas y multitud de instrumentos y preparados; pies gruesos para que den fijeza y estabilidad, los cuales estarán enlazados entre sí los de la derecha y los de la izquierda, y los unos á los otros con un travesaño á una conveniente altura para que el observador apoye sus pies cuando trabaje sentado, en cuyo caso necesitará una banqueta trípode alta, y el asiento, que, aunque relleno, sea bastante duro, para que no ceda el peso del cuerpo.»

Contando, como ya hemos dicho, con un local á propósito para las observaciones y con una mesa de las condiciones manifestadas, debemos proceder á estudiar una preparacion, y con este objeto trataremos del modo de manejar el microscopio compuesto, puesto que del simple será su ocasion oportuna cuando se hable del modo de ejecutar la dislaceracion ó disseccion de alguno de los tejidos que se sometan á la análisis microscópica. Colocado convenientemente el microscopio de observacion en la mesa de estudio, la primera cuestion que hay que resolver es la de la iluminacion del preparado, y como esta puede efectuarse por la luz natural ó artificial, de aquí la necesidad de proceder segun las circunstancias. Si las observaciones se hacen de dia, necesitamos que la mesa de trabajos esté situada delante de una ventana, y el microscopio

de modo que el espejo reflector mire hácia adelante. La luz natural preferible es la que proyectan las nubes cirrus, estratus ó cumulus, ó un muro blanco, no siendo favorable la que se produce por el color azul del cielo, la del sol, cuando existe nimbus, rápido movimiento de nubes ó agitacion de las hojas de los árboles próximos al local de estudio; para remediar estos accidentes deberá tener la ventana que ilumine el laboratorio un trasparente blanco, susceptible de bajar ó subir á voluntad, proporcionando, por consiguiente, la cantidad de luz necesaria.

Si el trabajo es de noche, nos serviremos de una buena lámpara moderadora de petróleo, cuya blanca luz no vacila y es tan ventajosa como la suministrada por las nubes blanquecinas; se colocará por delante de la referida lámpara una gruesa lente plana convexa, de manera que la llama se halle en el foco principal, siendo entónces paralelos los rayos emergentes como los solares; de estas lámparas, las mejores son las de Swift, de Lóndres, uno de cuyos modelos se halla provisto de un reflector y de una lente de cristal azulado que no molesta á la vista en lo más mínimo. La llama de la lámpara deberá estar colocada á una altura de 20 á 40 centímetros por encima de la mesa, de modo que su acceso al espejo del microscopio no sea impedido por los bordes de la platina, y á una distancia de 20 á 60 centímetros por delante del espejo reflector; y ademas tener una pantalla que impida llegar directamente la luz á los ojos del observador.

De todas maneras, sea la luz natural ó la artificial la que utilicemos, el procedimiento no será el mismo, ora si nos proponemos apreciar una preparacion trasparente, ó bien si fuera opaca. Apreciemos el mecanismo del microscopio cuando el preparado deja pasar fácilmente la luz á traves de su sustancia. Teniendo la preparacion dispuesta, lo primero que hay que hacer es estudiar el modo de iluminarla; para esto, colocando la lente ocular núm. 1 en el tubo del microscopio, así como atornillando un juego de lentes objetivas de poca potencia al cono del mismo, vamos á iluminar el campo del instrumento anteriormente citado, y para esto llevamos el espejo reflector por la cara correspondiente al cristal plano en direccion á la luz, de modo que pueda mandar á traves de la abertura del diafragma un haz luminoso suficiente para bañar el campo del microscopio; entónces se colocará la preparacion sobre la perforacion central de la platina, y haremos descender el tubo del instrumento hasta llegar á percibir distintamente el preparado, para lo cual este movimiento rápido deberá hacerse en espiral, si el microscopio carece del doble tornillo de descenso, ó por medio del referido tornillo, si lo

posee (pero con gran cuidado para evitar la rotura de la preparacion), y luego que el descenso ha tenido lugar se efectúa el perfecto enfoque por medio de movimientos del tornillo milimétrico de la columna media y posterior del microscopio, en términos que, cuando se practiquen de derecha á izquierda, alejará el tubo del instrumento de la platina, aproximándolo á esta, si fuese de izquierda á derecha, resultando que la preparacion será percibida con exactitud y en su totalidad.

Terminado este estudio de conjunto, que deberá siempre preceder, y será bastante en algunas ocasiones, trataremos de apreciar los menores detalles del preparado, y para esto bastará volver el espejo reflector por su cara cóncava hácia la luz, colocar debajo de la perforacion central de la platina un orificio menor del diafragma variable de Bellif, ó variar la chapa perforada del tubo diafragmático, poner lentes objetivas y ocular de más potencia, y enfocar debidamente, valiéndonos de los movimientos rápido y milimétrico del tubo del microscopio, hasta percibir con sus menores detalles la preparacion histológica; conseguido lo cual, se fijará el cristal porta-objeto de dicho preparado á la platina por medio de las pinzas de presion que á los lados de la misma existen con tal objeto; inmovilizada la preparacion, queda en perfecto enfoque para poder ser estudiada. En varias circunstancias deseamos ver sólo ciertos puntos del preparado histológico, y entónces necesitamos usar la luz oblicua que envia el espejo reflector, y el cual se presta perfectamente, por la movilidad de su armadura, á dirigir los haces luminosos con sólo inclinarle hácia uno ú otro lado en direccion de la luz.

Si nos proponemos reconocer una preparacion opaca, como esta impide el paso de los rayos luminosos reflejados por el espejo, tenemos que usar la luz directa. En los microscopios pequeño-modelo, la lente, para iluminar los cuerpos opacos, se halla fija, ora á un ángulo de la platina, ó bien al cuerpo del instrumento; pero en los grandes microscopios la referida lente se halla montada aparte en un pie bastante pesado, ya en el extremo de una varilla metálica de sube y baja, ó bien en varillas articuladas (fig. 7.ª) que pueden llevar la lente en la direccion oportuna. Para iluminar se sitúa la dicha lente, bien por delante ó á un lado del microscopio y cerca del mismo, y despues, gracias á las articulaciones del varillaje que la sostiene, se la dirije de modo que concentre los rayos luminosos naturales (rayos del sol) ó artificiales (lámpara moderadora) sobre el objeto opaco, para lo cual la cara plana de la lente mirará al objeto de estudio, y la convexa al foco luminoso, utilizándose este procedimiento para apreciar el color y forma de ciertos tejidos, disposicion de las redes

vasculares en las inyecciones opacas y demas objetos que deben verse á débiles aumentos. Tanto en estos casos como en los de observacion por la luz natural, no debe olvidarse que es necesario que ninguna luz extraña, y con especialidad si es

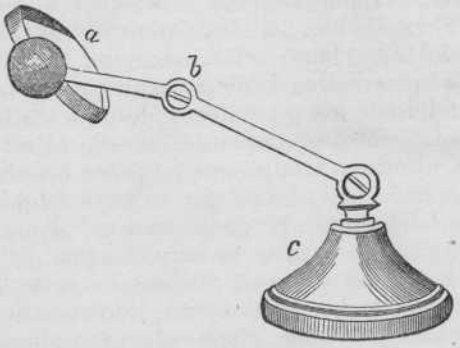


Figura 7.ª

Lente concentradora de la luz para el estudio de las preparaciones opacas.
a. Lente.—*b*. Tallo articulado de sosten.—*c*. Pié.

más intensa que la que atraviesa el microscopio, venga al mismo tiempo que ella á impresionar la retina, siendo preciso en tal caso garantizarse de dicha luz, colocando la mano por delante del ojo, si la observacion es pasajera, ó proveernos de una visera que nos resguarde, si se prolonga por algun tiempo.

Conociendo ya el modo de manejar el microscopio compuesto, y contando con que el observador tiene las condiciones morales (calma, amor á la verdad, recto juicio, deseo de trabajo constante, fe en la observacion), y las físicas (vista perspicaz, que no se fatigue con facilidad, y un poco de miopía con ojos bien trasparentes), apetecidas para estos importantes trabajos, deberá habituarse á las observaciones de preferencia con ambos ojos, si se encuentran estos igualmente sanos, acomodando el enfoque á la diversa potencia visual del individuo, ora sea presbite, míope, ó de vista cansada; no se trabajará demasiado tiempo seguido, evitando á toda costa el entregarse á las observaciones durante las primeras horas del dia é inmediatamente despues de comer, cesando en el momento que produzca fatiga; se trabajará de pie ó sentado, segun la costumbre contraida por el individuo, siendo el mejor sistema de servirse del microscopio vertical, mirar á traves del tubo bajando ligeramente la cabeza, ó el inclinar ó poner en posicion oblicua el referido instrumento, con lo que se evita

el aflujo de sangre hácia la extremidad cefálica; hará un aprendizaje oportuno para poder distinguir en las preparaciones las burbujas de aire, que se caracterizan por su esfericidad, pureza de contornos, ausencia de contenido especial, y centro brillante; los polvos orgánicos, como filamentos de lino, cilíndricos con conducto central, y tabiques á cortas distancias, etc.; fibras de algodon trasparentes y aplanadas, etc.; filamentos de seda, lana, pelos, etc.; de lo que realmente pertenezca al preparado, debiendo empezar sus investigaciones por el tejido de los vegetales, y despues los tejidos sanos en los animales, como precedente necesario al estudio de los patológicos, al mismo tiempo que empezar las observaciones por débiles aumentos, y luego que se haya adquirido alguna práctica, se aumentarán progresivamente, segun convenga, sirviendo de guia los cuadros de amplificacion de la potencia de las lentes, por las diversas combinaciones de objetivos y oculares que ántes hemos trascrito, correspondientes á los modelos Nachet y Verick, como más generalmente usados.

El microscopio deberá estar constantemente limpio, para lo que, sin embargo de una limpieza completa, tanto de sus lentes como de sus tubos y tornillos, se conservará guardado dentro de su caja, cuando haya distancia entre los trabajos del anatómico, ó bien tendremos un fanal ó una caja de cristal, con la que cubriremos el microscopio en los cortos intervalos de las operaciones, despues de haberlo colocado sobre un pedazo de paño para impedir el acceso al polvo, que tanto le perjudicaria; y, por último, el microscopio deberá reunir todas las condiciones de perfecta construccion, tanto en su parte óptica (para lo que tendremos objetos de prueba que nos lo manifiesten) como mecánica, pues sólo de este modo podrán efectuarse observaciones precisas y que satisfagan cumplidamente las exigencias científicas. Para mayores detalles y descripcion del aparato polarizador, goniómetro, lentes de correccion y de inmersion, etc., etc., véase nuestro *Tratado de Anatomía general.*

4.° Accesorios más necesarios para los trabajos micrográficos. — **Cristales porta-objetos.** Estas láminas, que deben ser de cristal sumamente puro, sin burbujas, rayas ni cuerpos extraños contenidos en su interior, perfectamente planas, de bordes y ángulos esmerilados, de un espesor desde medio á uno ó dos milímetros, é igual en toda su extension, ofrecerán las más habitualmente usadas 70 á 75 milímetros de largo por 24 á 25 de ancho; y, ademas de las láminas porta-objetos planas, deberemos tener otras excavadas, de una depresion oval ó circular, de una profundidad y amplitud proporcionada al espesor y diámetro de la misma, y

tambien porta-objetos con células de diversas sustancias, y de las que trataremos al hablar de las preparaciones.

Cristales cubre-objetos. Indispensables estas delicadas laminillas cristalinas, no sólo para proteger los preparados de la accion del polvo é impedir la evaporacion de los líquidos de los preparados húmedos, sino que tambien para hacer paralelas (preparaciones vistas por la luz refleja del espejo del microscopio) las superficies, tanto de entrada como de salida, de los rayos luminosos, son cuadradas ó circulares, de 18 á 20 milímetros de extension, de cristal sumamente puro, y de un espesor (de dos décimas hasta medio milímetro) proporcionado al aumento del objetivo que se use; es decir, tanto más delgada, cuanto el poder amplificante es mayor, y, por lo mismo, más corta la longitud focal. Dichas laminillas deben tenerse en gran número, por su mucha fragilidad, colocadas hasta el momento de usarlas en una vasija de cristal de fondo cóncavo y llena de agua alcoholizada, y se las limpiará cuando vayan á utilizarse (con grande precaucion por su extrema fragilidad), ora desprendiendo de ellas por la inmersion en el ácido clorhídrico las sales de cal que hubieran podido fijarse en las mismas; por el amoniaco, el alcohol, la esencia de trementina ó el cloroformo, las sustancias grasas ó resinosas que las empañen, y en seguida se las secará entre el pulgar y el índice, cubiertos por un lienzo fino, deslizándolas entre dichos dedos, y sin efectuar presion irregular que las pueda romper.

Cámaras húmedas y para gases. Estas cámaras, necesarias para el estudio de los elementos en condiciones las más análogas á aquellas en que ellos viven, manteniéndolos en un líquido al abrigo de la evaporacion sin impedir llegar al oxígeno y vivificar los dichos elementos, y propuestas las húmedas primeramente por Von Recklinghausen, se usan actualmente con demasiada frecuencia, siendo una forma de las más sencillas, y que puede uno mismo ejecutar, el sistema descrito por el profesor Ranvier, y que es como sigue: « Se toma una lámina de cristal perfectamente plana, sobre la que se fijan con trementina cocida láminas de cristal de un centímetro próximamente de diámetro, y las cuales, horadadas en su parte media y sobrepuestas, circunscriban un espacio rectangular, como una especie de pequeña cuba; en medio de esta, se pega del mismo modo un pequeño rectángulo de cristal de tal dimension, que deje entre él y los bordes de la cubeta un pequeño canal; su espesor debe ser de 10 milímetros ménos que el de los bordes de la cubeta; sobre esta lámina es en donde se coloca el objeto, y se cubre con una laminilla de cristal que descansa sobre los bordes de la cubeta, y á la que

se fija por la parafina: por consiguiente, el objeto se encuentra con el líquido, en el cual se halla contenido al abrigo de la evaporacion, y rodeado de una capa de aire contenido en el surco ó canal mencionado ántes. Si el objeto de estudio procede de un animal de sangre caliente, se coloca dicha cámara húmeda en el microscopio de platina caliente, y como la parafina no se funde á 39 grados, podrá observarse en las mejóres condiciones.»

Las segundas, ó sea las cámaras para los gases, construidas, así como las anteriores, por Verick, segun las indicaciones de Ranvier, se hallan formadas (fig. 8.ª) por una placa de laton de la forma y dimension de una lámina porta-objeto; en su centro esta placa se halla atravesada de un agujero circu-

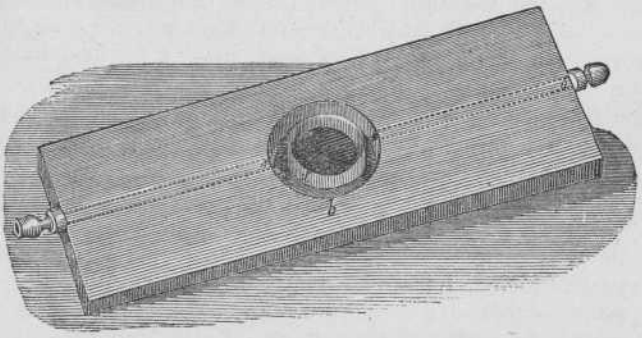


Figura 8.ª

Cámara húmeda y para gases, de Ranvier.

lar, cuya cara inferior está cerrada por una lámina de cristal de dos centímetros de diámetro; en el centro de esta lámina está fijo un disco de cristal de un diámetro menor, de modo que entre él y el borde del agujero practicado en la lámina de laton resulte un canal circular: este disco se halla dispuesto de manera que su cara superior no llegue al nivel de la lámina de laton, de tal suerte, que cubriendo este agujero con una lámina de cristal, queda entre la lámina y el disco un espesor libre de un décimo de milímetro; ademas, la lámina de laton se encuentra perforada en su longitud por dos conductos que abocan hácia dentro al canal circular, y hácia fuera por dos tubuladuras que permiten fijar pequeños tubos de cahuchú, por los que se permiten entrar y salir los gases, que ejercerán su accion sobre el preparado.

Instrumentos. Es necesario un instrumental apropiado

para las operaciones del micrógrafo, y los principales, si bien pueden adquirirse sueltos, es mucho mejor tomarlos reunidos en una caja llamada de Lebert, que puede adquirirse en Pa-



Figura 9.ª

Discotomo ó cuchillo de hoja doble del Dr. Valentin.

ris en casa de Robert y Colin, sucesores de Charriere. Esta caja, de que nos servimos habitualmente, tiene dos compartimientos: uno superior, que puede aislarse de la caja, y el otro fijo, y que ocupa el fondo de la misma: en el superior se hallan colocados seis neurotomos pequeños, de corte recto y convexo; una erina con mango; seis agujas, las unas rectas y las otras encorvadas, fijas en su mango; un porta-agujas; el cuchillo doble de Valentin (fig. 9.ª), y una lente biconvexa movible en su armadura de cuerno; en el compartimiento inferior se contienen una gran tijera acodada y dos pequeñas, la una recta y la otra encorvada por sus planos; tres pinzas, una recta y dos encorvadas, un microtomo de Strauss, para disecar al microscopio; un cuchillete de tuerca movible, el cuchillo de Strauss para seccionar los tejidos (fig. 10), y dos docenas de agujas fuertes y gruesas de coser, que se colocarán, cuando sea necesario, en el porta-agujas que va en el compartimiento superior. Basta sólo la indicacion de cada uno de los instrumentos anteriormente citados, para comprenderlos, y de algunos de estos mismos nos ocuparemos más adelante, cuando se trate de las preparaciones. Ademas de los instrumentos dichos, se comprenderá el microtomo de Ranvier, muy útil para obtener cortes muy finos de los tejidos animales, y principalmente para la médula y los nervios; dos ó tres cuchillos en forma de navaja de afeitar, hoja movible que se oculta en las cachas, de lámina redondeada en su terminacion, y caras la una plana y la otra cóncava desde el lomo al corte, y construidas por Mariaud, de Paris, con los cuales se dan preciosos y finos cortes en los tejidos, obteniendo laminitas sumamente finas; sierras pelos de relojeros, con diferentes



Figura 10.

Cuchillo del doctor Strauss.

hojas de quita y pon de diversos diámetros, varios escalpelos y cuchilletes ordinarios para la separacion de porciones de tejidos y operaciones en animales irracionales; el aparato de Hett para fijar el cemento á las preparaciones; jeringuillas de Pravaz para inyecciones intersticiales, piedra pomez, piedras para desgastar de Levante y de los Estados-Unidos de América; láminas de corcho en hojas delgadas para extender preparaciones; una buena piedra de afilar, que se humedecerá con la glicerina ligeramente alcoholizada, para afilar los instrumentos de corte; pinceles de pelo de ardilla y de marta, médula de sauco, agitadores de cristal, pipetas de Ordoñez, etc., etc., de los que, y de varios otros, diremos algo al tratar de las cuestiones de preparacion, inyeccion y conservacion, así como se necesitarán aparatos para inmovilizar á los ratones, ratas, conejos y ranas, que utilicemos en nuestras observaciones.

5.º DE LOS VEHÍCULOS INOFENSIVOS Y DE LOS PRINCIPALES REACTIVOS QUÍMICOS USADOS EN HISTOLOGÍA. Como lo primero que debe hacerse cuando se desea estudiar un elemento ó tejido cualquiera, es el colocarlo en el cristal porta-objeto dentro de un vehículo-líquido, tendremos necesidad de utilizar aquellos que no ejerzan accion química sobre los objetos que se deseen analizar, lo cual conseguimos con ciertos líquidos orgánicos. En efecto, el humor acuoso y el líquido que rezuma del cuerpo vítreo de animales recien muertos, la albúmina del huevo diluida en cinco á diez veces su volúmen de agua, sola, ó bien con una á cuatro partes de cloruro de sodio por 100, filtrada por un lienzo fino constituyendo los sueros artificiales; el suero de la sangre, la serosidad sub-aragnoidea ó céfalo-raquídea del hombre, del perro y del caballo, fácil de conservar poniéndole una corta cantidad de alcanfor; el líquido amniótico de los rumiantes y de los perros; el jugo gástrico, el iodoserum de M. Schultze, compuestò del agua del amnios de los carniceros, rumiantes, etc., á la que se añade cierta cantidad de tintura de iodo; se filtra dicho líquido y se le adiciona al agua amniótica en el estado natural (ocho gotas del primer líquido iodado á 30 gramos de agua del amnios), resultando un líquido amarillo que se conservará poniendo en él un poco de alcanfor, etc., son todos vehículos que debe tener á su disposicion constantemente el histólogo práctico.

Los verdaderos *reactivos usados en histología* son actualmente numerosos, puesto que cada observador trata de introducir nuevas sustancias, y en su virtud, sólo indicaremos aquellos de absoluta é imprescindible necesidad que debe poseer el histologista para sus estudios, y no los clasificaremos

segun su propiedad aisladora, alterante, de dar mayor consistencia á los tejidos, etc., por ser esta accion muy varia en muchos de ellos, como sucede, entre otros, con el ácido crómico, que es, segun su disolucion, inofensivo, aislador, colorante, alterante, da mayor dureza, etc., ni tampoco serán clasificados en ácidos, álcalis, sales, etc., sino segun su uso más frecuente y necesario en los trabajos de laboratorio, y todos estos reactivos deberán colocarse en un armario cerrado, teniendo en el momento fuera los que se estén usando, ó poseer un sencillo aparato ideado por Ranvier, compuesto de seis frascos pequeños que llevan los reactivos más usados frecuentemente, colocados en un porta-copas de 12 centímetros de diámetro, de los que cada uno ocupa el agujero correspondiente de la tabla perforada de dicho aparato; y cuyos frascos, y tapon con pipeta que llega hasta su fondo, tienen en su extremidad superior (los referidos tapones) un pequeño orificio para que pase el aire, y sobre el que ademas, poniendo el dedo, es fácil por dicho procedimiento depositar una gota del líquido sobre el cristal porta-objeto; el frasco de la glicerina deberá envolverse el orificio de su tapon con cera de modelar, y los seis frascos, ademas, se cubrirán con una campana de cristal para preservarlos del polvo.

El agua. Debe ser filtrada, y mejor destilada, y áun así no es inofensiva sobre el preparado, pues deforma y disuelve por último los hematies y leucocitos, el epitelium en via de desarrollo, altera la textura de la retina, etc.; mas el motivo principal que la hace emplear frecuentemente, es que posee un índice de refraccion en extremo débil; lo cual permite á los diversos cuerpos de orígen orgánico sumergidos en su seno, el poder destacarse perfectamente en la observacion microscópica. Cuando el elemento anatómico sea muy delicado, se sustituirá el agua destilada por cualquiera de los vehículos inofensivos.

El alcohol. Despues del agua es el reactivo más importante; es necesario tenerlo muy puro y de diferentes grados de concentracion; así, pues, el ordinario de 36° Cartier, el fuerte ó de 40° y el de 100 ó absoluto; este último sirve para endurecer piezas anatómicas, prefiriéndolo en muchos casos al ácido crómico, puesto que no opaca tanto los objetos y permite á las materias colorantes el que conserven mejor su propiedad electiva; endurece, conservando su color, á los tejidos inyectados con el carmin, deshidrata las preparaciones que deben conservarse en sustancias resinosas, es un importante vehículo cuando se estudian elementos muy cargados de grasa, y conserva las piezas endurecidas hasta que se vayan á estudiar. El alcohol preparado de modo que un volúmen de este

á 36° y dos de agua destilada formen una mezcla en disolucion de un tercio, es muy usado en histología; por el alcohol que contiene fija la forma de los elementos, al paso que el agua se encarga de disociar y aislar las células, destruyendo su cimento unitivo, los tejidos conservan perfectamente sus afinidades para las materias colorantes, modifica las cualidades ópticas del protoplasma, y permite distinguir los núcleos y todos los detalles de los mismos, resultando que el alcohol endurece ó aisla, segun su concentracion.

El ácido acético. Es uno de los reactivos más usados en histología; nos servimos del cristalizable ó monohidratado, y segun la concentracion de sus soluciones, es distinto su efecto sobre los elementos y tejidos; es aislador en solucion en el agua á 2 por 100, sirviendo para desembarazar á la piel de su epidérmis cuando nos proponemos observar los corpúsculos del tacto, y obrando sobre el tejido conjuntivo, hace á éste más trasparente, revelándonos las fibras elásticas; y en solucion de 5 por 100 ablanda el tejido conjuntivo que reune los aciniglandulares, permitiendo más fácilmente su disociacion; hace aparecer los núcleos, dando más trasparencia á las células; reblandece y trasparenta los cortes que se han hecho en piezas desecadas; fija el carmin en los núcleos de las preparaciones que se han macerado en la solucion amoniacal carminosa; conserva el color de los vasos inyectados del referido color, y se apodera de las sales calizas de ciertos tejidos.

El ácido crómico. Este reactivo, usado la primera vez por el Dr. Hannover en 1840, tiene propiedades muy distintas, segun su grado de dilucion; á la dósis de 1 por 5.000 de agua, se utiliza como vehículo inofensivo, no altera los elementos anatómicos, y sólo determina una ligera coagulacion que conserva la forma de los mismos. En solucion de 1 por 2.500 y dejando macerar por 24 á 48 horas la porcion de sustancia que se va á reconocer, se la podrá disociar en sus elementos constitutores, ocurriendo que el ácido se combina con los tejidos, miéntras que el agua reblandece y disuelve la sustancia intercelular; tambien colora aumentando la refringencia de las células vibrátiles y la estriacion trasversal de los músculos de la vida de relacion; y en solucion de 1 por 100 decalcifica las piezas impregnadas de sales calizas haciendo fácil las secciones de las mismas. Cuando lo destinemos para endurecer, lo tendremos preparado en solucion de 1 por 100, y con esta constituiremos, segun el caso, el grado de concentracion apetecida. La pieza que se vaya á endurecer se dividirá en porciones pequeñas, para que de este modo el endurecimiento pueda ser igual y completo, y se les colocará por ocho dias en una solucion de 1 por 500; despues esta solucion será reem-

plazada por otra á 1 por 300 por espacio de otros ocho dias, y en seguida por una tercera á 1 por 100, que se la mudará cada dos ó tres dias y por un tiempo variable, segun la naturaleza de la sustancia que se macera, hasta que adquiera suficiente dureza; á continuacion de lo cual se las tendrá uno ó dos dias en agua, y en seguida se las conservará en alcohol puro, pudiendo ejecutarse ya los cortes que se necesiten. No debe olvidarse que las porciones de sustancias que se vayan á endurecer sean lo más de dos centímetros cúbicos, naden en la solucion, no reposen en el fondo del frasco, y se adicione á la solucion un poco de glicerina para hacer ménos friables las piezas, prestándose mejor á la accion de los instrumentos cortantes. Tampoco deberemos desatender el empezar siempre por soluciones débiles, y que estas sean perfectamente dosadas.

El bicromato ó cromato rojo de potasa. Este compuesto posee todas las propiedades del ácido crómico, pero á dósis más elevadas; la accion es más lenta, pero no hace friables á las piezas endurecidas; ademas entra en la constitucion del célebre líquido de Muller, que se compone de 100 partes de agua, dos de bicromato de potasa y una de sulfato de sosa, y el cual tiene la propiedad de endurecer en catorce ó quince dias las piezas más delicadas.

El ácido clorohídrico. Se usa en solucion de 1 por 100 como aislador, pues se apodera de las sales calizas que se encuentran en los tejidos normales y patológicos; sirve para estudiar la terminacion de los nervios en los músculos, dejando á estos en maceracion por veinticuatro horas en una solucion de 1 por 1.000; y en solucion débil, para poner en evidencia las fibras elásticas del tejido conjuntivo, cuyo elemento fibrilar borra, etc.

El ácido nítrico. En solucion de 20 por 100 se utiliza para estudiar las fibras musculares y las terminaciones nerviosas en las mismas; aisla las fibras musculares lisas, y se apodera de las sales calizas de los tejidos, etc.

El ácido sulfúrico-monohidratado. En unos casos se le conserva tal cual es, y en otros se hace una solucion de 1 por 100. Como aislador se utiliza en el estudio de los pelos, uñas y demas sustancias córneas, así como para endurecer ciertas partes de los órganos centrales nerviosos y ganglios linfáticos; se usa, segun M. Schultz, una solucion de una á diez gotas por 30 gramos de agua.

El ácido pícrico. Las soluciones concentradas se destinan para endurecer los tejidos, y lo hace sin combinarse con ellos, como ocurre al ácido crómico. Deja muy aparentes los núcleos celulares; conserva la forma á los hematies; se apodera de las sales del tejido óseo, sin alterar los demas principios del

mismo; hace muy aparente el núcleo de las células cartilaginosas, y como este reactivo se ha de emplear al estado de saturacion absoluta, deben dejarse cristales en el fondo de la vasija que cubran la porcion de tejido que se desea endurecer, la cual ha de ser pequeña para que el endurecimiento sea perfecto.

Ácido fénico. En la proporcion de una á cinco partes por 1.000 de agua conserva los cortes microscópicos de los tejidos vegetales; en la cantidad de uno á cinco por 100, ó áun por 300, se utiliza para conservar sin putrefaccion y por espacio de meses enteros los órganos de los que deseemos estudiar los tejidos en el estado fresco; algunas gotas bastan para impedir se forme el moho en las vasijas que contienen tejidos en las soluciones crómicas; conserva las preparaciones histológicas, cubiertas por una campana de cristal; da más energía á la accion conservadora de la glicerina, etc.; mas en todos estos casos puede ser sustituido el ácido fénico por el ácido salicílico, que es inodoro.

Potasa. Sus efectos son variables, segun sea más ó ménos concentrada su solucion. Se la tiene en pequeños pedazos en un frasco perfectamente cerrado, se toma uno de estos pequeños fragmentos para hacer en el agua destilada la solucion, que se graduará, segun convenga; concentrada, se usa en anatomía vegetal; tambien será útil colocar en ella fragmentos de uña, cuyas células se abultan, se hacen esféricas con su núcleo, y prolongando su accion palidecen bastante; obra del mismo modo, pero con más rapidez, sobre las diversas células epidérmicas; mas la solucion empleada generalmente es la de 35 por 100 de agua, siendo el tiempo que debe actuar de un cuarto á media hora. Con ella aislamos los elementos más delicados, averiguamos la terminacion de los nervios en las glándulas arracimadas, y, segun ha demostrado Paulsen, se hacen por este procedimiento evidentes las fibras-células y sus gránulos.

Sosa cáustica. Su solucion concentrada no tiene ninguna ventaja sobre la de potasa; la compuesta de 10 partes de sosa en peso por 100 de agua, dando gran trasparencia á los tejidos muscular y dérmico, permite seguir mejor los tubos nerviosos; da tambien trasparencia á los tejidos de los embriones de los vertebrados é invertebrados, y como no ataca las piezas esqueléticas calcáreas de estos animales, sirve para el estudio de estas partes en via de evolucion. El profesor Beale ha obtenido notables efectos con una mezcla de ocho á diez gotas de una solucion concentrada de sosa cáustica con 38 gramos de alcohol; esta mezcla endurece y da trasparencia á los tejidos, pudiendo estudiar con mucha facilidad los puntos de osificacion.

Amoniaco. El amoniaco líquido es utilizado en micrografía, en los mismos casos que la sosa y potasa; sirve para disolver el carmin, y puede igualmente ser empleado para neutralizar los ácidos que hubieran penetrado en una preparacion; como, por ejemplo, cuando deseamos hacer nuevamente aparecer las fibrillas del tejido conjuntivo borradas por el ácido acético, etc.

Éter, propiamente dicho, ú óxido de etilo. Este compuesto, cuyo índice de refraccion es de 1,358, se emplea rara vez, á consecuencia de su volatilidad; no se mezcla con el agua, y humedece difícilmente los tejidos; mas como los ataca, sirve para lavar sobre el porta-objeto en un tubo de ensayo, los cortes del tejido adiposo, glándulas sebáceas, médula, cerebro, etc., á los que se desea privar de los principios que ocupan su superficie ó sus intersticios.

Cloroformo. Hace más fácil el manejo del bálsamo del Canadá, al cual disuelve; tiene la ventaja sobre el éter de no evaporarse tan rápidamente; es más miscible con el agua que el éter, y se utiliza para quitar los cuerpos grasos de los tejidos animales y vegetales; si se ha hecho ácido, desprende al cabo de una hora la epidérmis de los embriones de los peces, y produce la anestesia de los animales colocados en el agua, cuando deseamos estudiar su circulacion.

6.° DE LAS PRINCIPALES SUSTANCIAS PARA LA CONSERVACION DE LAS PREPARACIONES HISTOLÓGICAS. — **De la glicerina.** A pesar de que esta sustancia se la emplea algunas veces como reactivo para dar más trasparencia á los objetos endurecidos por el ácido crómico ó el alcohol, ó bien coloreados, teniendo un índice de refraccion, cuando es pura, de 1,475, y de 1,400 si está mezclada á un volúmen igual de agua, su accion sobre los tejidos frescos es muy análoga á la del ácido acético, haciendo evidentes los núcleos celulares y las fibras elásticas en medio de elementos que ha abultado y dado más trasparencia. Su más frecuente uso es para conservar, y entónces se la utiliza pura ó diluida en agua. Si deseamos conservar por mucho tiempo una preparacion, se la empleará neutra, ó sea desprovista de agua y no conteniendo sales de plomo; mas produciendo demasiada trasparencia, se le adicionará una parte igual de agua destilada ó alcanforada, y en otros casos dos ó cuatro gotas de ácido acético ó clorhídrico por 60 gramos de glicerina. Tambien se usará ventajosamente el *líquido gelatinoso de Deane*, compuesto de 30 gramos de glicerina disuelta por el calor en 60 á 120 gramos de agua destilada, líquido al que se añaden 120 gramos de glicerina, ó sea una parte de gelatina por tres de agua y cuatro de glicerina; asímismo la *mez-*

cla de Legros, compuesta de una solucion concentrada de gelatina (una parte por dos de agua destilada) y otra solucion saturada de ácido arsenioso, entónces, y á una temperatura de 35 grados, se mezclan partes iguales de la solucion de gelatina, de la del ácido arsenioso y glicerina pura; añádese algunas gotas de una solucion de ácido fénico, y pasando todo á traves de una franela, resulta un compuesto que se solidifica en una jalea trasparente, la cual se liquida á un débil calor, empleándola como la gelatina glicerinada. Con la glicerina se pueden conservar cortes de órganos y elementos aislados, tratados preliminarmente por el ácido crómico, así como las inyecciones; en todos estos casos, como la glicerina no se evapora, preserva por mucho tiempo las preparaciones en su estado normal, sin exigir sean cementadas. Por consiguiente, la glicerina es una de las principales sustancias conservadoras, tanto en sí como en la forma de glicerina gelatinizada, gomosa, la alcoholizada, sus soluciones con el ácido crómico ó el bi-cromato potásico, con el líquido de Muller, con los líquidos glicerinados del doctor Ordoñez (cuya composicion puede verse en nuestro *Tratado de Anatomía general*), etc., y de cuya aplicacion nos ocuparemos al describir los medios de preparacion.

La trementina ó bálsamo del Canadá. Es una de las más frecuentemente empleadas en la conservacion de las preparaciones. Fue usada primero en 1832 por los señores New y Bond, preparadores de Lóndres, en sustitucion á la trementina de Venecia que usaba Lebaillif; es un líquido casi incoloro, nebuloso cuando reciente, y trasparente si es antiguo; se deseca al aire en cuarenta y cuatro horas, si se presenta formando una capa muy delgada, y en tres ó cuatro dias si la capa ofrece un milímetro de espesor; su superficie se deseca en los frascos incompletamente llenos, tomando entónces la masa un tinte amarillo de oro; el calor, haciéndole perder su esencia, la presenta en masa resinosa de este color; su índice de refraccion es de 1,582; su olor es suave, imperfectamente soluble en el alcohol, pero se disuelve muy bien en el cloroformo; así sucede que, cuando se endurece en los frascos del laboratorio, se le fluidifica ántes de usarla por el tricloruro de fórmilo. El modo de utilizarla en las preparaciones se describirá al explicar la conservacion de los preparados histológicos.

Flúido de Topping. Este célebre preparador inglés aconseja servirse para la conservacion, de un líquido compuesto de una parte de alcohol absoluto y cinco de agua; y si se desea ademas conservar colores muy delicados, disuelve una parte de acetato de alumina en cuatro de agua destilada, y

adicionándole una parte igual de glicerina, esto permitirá que no varíe el color de los tejidos inyectados con carmin.

Líquidos salinos. Harting recomienda, para conservar los glóbulos de la sangre, soluciones compuestas de una parte de bicloruro de mercurio en 200 á 500 de agua destilada. Pacini ha formulado los siguientes líquidos:

A. — PRIMERA MEZCLA.

Sublimado.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Glicerina (25° Beaumé).	13 »
Agua destilada.....	113 »

Se deja esta mezcla en reposo al ménos por dos meses, y al cabo de este tiempo se toma, para en seguida usarla, una parte, que se mezcla á tres de agua destilada, y se le pasa por el papel de filtro. Se conservan con ella perfectamente los glóbulos de la sangre, los nervios, ganglios, retina, células del cáncer, y en general todos los tejidos delicados.

B. — SEGUNDA MEZCLA.

Sublimado.....	1 parte.
Acido acético.....	2 partes.
Glicerina (25° Beaumé).	43 »
Agua destilada.....	215 »

Se la usa como la precedente; conserva intactos los leucocitos.

El Dr. C. Robin viene conservando, desde 1863, los glóbulos de la sangre en el siguiente líquido:

Sublimado.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Agua.....	200 »

Las células del hígado y fondo de saco glandulares en:

Bicloruro de mercurio.	1 parte.
Cloruro de sodio.....	1 »
Agua.....	100 partes.

Las células epiteliales normales, y en todos los grados de la alteracion llamada cancerosa, en:

Bicloruro de mercurio.	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Agua.....	100 »

El Dr. Valentin usa, desde 1839, para conservar las células nerviosas, una solucion de una parte de carbonato de potasa en 50 de agua; así como para endurecer el tejido del bazo y poder practicar cortes muy finos y conservarlos. La solucion de arseniato de potasa, un gramo en 250 de agua, se usa en los mismos casos que la precedente.

7.° DE LOS CEMENTOS USADOS EN LAS PREPARACIONES MICROGRÁFICAS. Estas sustancias son numerosas, pero

no describiremos sino las verdaderamente indispensables en un laboratorio, y cuya importancia se halla confirmada por la experiencia. Pueden obtenerse de los fabricantes de productos químicos, ó de los preparadores de objetos micrográficos, ó bien ser preparados por nosotros mismos en multitud de casos. Deberán conservarse en vasijas de boca ancha, que se taparán con un grueso corcho, y si se endurecen ó desecan con el tiempo, se las volverá la consistencia apetecida vertiendo en las mismas una cantidad oportuna de éter, cloroformo, bencina, esencia de trementina ó de algun otro de los líquidos volátiles que han servido para su preparacion, y se agitará la masa con una varilla de cristal.

Cemento de betun ó asfalto de Judea. Para prepararlo se introduce el betun de Judea en polvo ó concuasado en un frasco de boca ancha y se vierte sobre él un volúmen casi igual de bencina á 86°, y se le deja digerir uno ó varios dias, removiendo la masa con un agitador de cristal hasta que resulte un barniz ó jarabe espeso y homogéneo, y se adiciona á la bencina la trementina de Venecia ó la del Canadá, en proporcion de una parte de esta por seis á diez del primero, con lo cual se le da tenacidad al betun, evitando el que se hienda el círculo que fija la preparacion, lo cual ocurre si se usa el betun sin trementina. No debe olvidarse el tapar el frasco con una rodaja de corcho, así como no cementar con este betun á las preparaciones que hayan sido conservadas en la esencia de trementina, éter, cloroformo, aceites grasos ó alcohol, porque le atacan fácilmente.

Cemento blanco de Ziegler. Este cemento, perfeccionado por Meyer, ofrece el aspecto de una masa blanca y espesa, siendo fácil el aumentar su fluidez adicionándole la esencia de trementina á un calor moderado. Dicho barniz constituye aún un secreto de fabricacion, mas nosotros lo hemos preparado segun las inspiraciones de nuestro distinguido compañero el profesor de fisiología Dr. Varela de la Iglesia, mezclando el óxido de zinc (una dracma) sobre un grueso cristal y á beneficio de moleta de vidrio, con la esencia de trementina, adicionando despues la resina damar (una onza) disuelta en la esencia de trementina, y perfectamente mezclada toda la masa, se vierten en ella de seis á ocho gotas de barniz secante de pintores, para que se deseque con más rapidez el círculo que rodea la preparacion. El barniz Zeigler, modificado por el Dr. Varela de la Iglesia, tiene ventajas notables sobre los demas, se deseca con rapidez (relativamente á los demas cementos), ofrece el aspecto y brillo de la porcelana cuando se ha desecado, no se hiende ni grietea jamás, y tanto los pinceles con que se le ha aplicado, como las porciones que se

encuentren adheridas al cristal fuera del círculo de cemento, se limpian perfectamente con la esencia de trementina. Este cemento es el que utilizamos hoy únicamente en las preparaciones del laboratorio histológico de la Facultad, sin que tengamos motivos de arrepentirnos de su preferencia, lo cual hace inútil nos ocupemos en describir otros cementos de los muchos qne se conocen.

8.° SUSTANCIAS COLORANTES POR IMPREGNACION. Estas sustancias, que se destinan principalmente al estudio de los epitelios, y que coloran de un modo especial la materia intercelular que asocia los elementos anatómicos, las constituyen las siguientes:

Nitrato argéntico. Propuesto este reactivo por Coccius, utilizado por His, y regularizada su aplicacion histológica por von Recklinghausen, se descompone al contacto de los elementos anatómicos, pasando al estado de cloruro argéntico, el cual, sometido á la accion de la luz, descompónese á su vez, dejando libre á la plata, que colora en negro todos los espacios intercelulares, efecto de la reduccion del nitrato argéntico al estado metálico. Se usa el nitrato de plata al estado sólido para estudiar el tejido fibroso, y la córnea especialmente, mas no con grandes resultados; lo general es que se prefiera la solucion para reconocer los diversos epitelium y tejido conjuntivo, y de estas soluciones el consejo de von Recklinghausen, ó sea las débiles, de una parte de nitrato de plata por 400 partes de agua, por 600, 800 y áun 1.000, será el que pondremos en práctica, pudiendo seguirse uno de dos métodos en su aplicacion: ó exponer los objetos á la luz al mismo tiempo que se hace obrar la solucion argéntica, ó, por el contrario, dejar la preparacion por un tiempo variable en la oscuridad, para someterla en seguida á la influencia lumínica: este último es el que preferimos, y en su vista describiremos dicho método, segun las indicaciones propuestas por Ranvier y las de Latteux, que son las que nos han dado mejores resultados. Si se trata de observar el epitelium del mesenterio, despues de separar los intestinos en masa, se aisla un fragmento con la porcion de mesenterio adherente, el cual se extiende sobre una lámina de corcho (ó en un aro circular de porcelana) estirado como el parche de un tambor, y se le fija á la misma perfectamente estirada por medio de varios alfileres, de manera que no forme anfractuosidades que, depositando la plata, producirian diversas manchas; despues colocándola en la oscuridad, dirigiremos corrientes de agua destilada por medio de una jeringa, con lo cual limpiaremos completamente la superficie de la membrana de los leucocitos y células desprendidas; á continuacion, y colocando en plano

inclinado la lámina dicha con la membrana, se la bañará por medio del chorro de una jeringuilla de cristal cargada del líquido argéntico á 1 por 500, dejándola correr sobre la capa epitelial hasta que ofrezca un aspecto blanco lechoso, que indicará que la impregnacion ha tenido lugar; se la deja escurrir, quitando el exceso de nitrato de plata por un chorro de agua destilada, y en seguida se coloca la pieza á la accion de la luz solar (intensa de preferencia), bajo cuyo influjo la plata se reducirá á su estado metálico, coloreando en negro los espacios intercelulares. Si deseamos conservar dichas preparaciones, se las lavará con agua destilada y se las fijará con una solucion de hiposulfito de sosa en la proporcion de 2 por 100. Cuando nos propongamos apreciar el epitelium de una glándula por medio de la nitratacion, ó se practican secciones con el cuchillo bañado por el agua destilada que comprendan su superficie epitélica, sobre la que se verterá la solucion argéntica, etc., ó se inyectará la referida solucion por su conducto escretor, procediendo despues como queda ya indicado, no olvidando el que las soluciones sean débiles; si despues tratamos de colorear los núcleos celulares, segun Ranvier, se consigue en una solucion de carmin, cuyo amoniaco ha sido neutralizado por el ácido oxálico, se la lava en agua destilada, y examina, ora en una solucion de ácido oxálico á 5 por 100 de agua, ó bien en un líquido formado de glicerina y de la solucion precedente en partes iguales. Por último, Alferow ha sustituido hace poco el nitrato argéntico por el picrato, lactato, acetato ó el citrato de plata en solucion de uno de sal por 800 de agua destilada, con éxito bastante satisfactorio.

Cloruro de oro. Este reactivo, introducido por Cohnheim en 1867 en la histología para el estudio de la córnea y de la terminacion de los nervios, etc., se usa en disolucion de 1 por 200, en donde, por ejemplo, se sumerge la córnea ó una pequeña porcion de un tejido, hasta que tome un color amarillo paja; entónces se la retira, se lava con agua destilada y se la pone en 50 gramos de esta á la que se ha adicionado una gota de ácido acético, exponiéndola en seguida á la luz; entónces adquiere la pieza un tinte violeta por la precipitacion del oro al estado metálico; mas este reactivo colorante no da constantemente resultados positivos, y así es que Gerlach le ha sustituido por el cloruro de oro y de potasio en soluciones de 1 por 10.000, bien para colorar la médula endurecida en bicromato de potasa, ó ya para estudiar las redes nerviosas terminales en los músculos.

Cloruro de paladio. Ha sido preconizado por F. E. Schultze, que le usa en solucion de 1 por 1.000, siendo necesario,

para que la disolucion tenga lugar, adicionarle algunas gotas de ácido clorhídrico, consiguiéndose el endurecimiento de los tejidos en condiciones de poder dar cortes sumamente finos; entónces aparecen los músculos lisos de un color amarillo paja, los estriados morenos, y los tubos nerviosos de un negro intenso; debiendo tener en cuenta que hay que tratar los cortes por muchas horas por el agua destilada, que se apoderará del exceso de cloruro de paladio, ántes de ponerla para su conservacion en la glicerina.

Acido ósmico. Es un reactivo precioso, que, ademas de endurecer los tejidos (deben sujetarse á su accion pequeñas porciones), colora ciertos elementos en negro más ó ménos intenso. Eimer ha estudiado por este medio el epitelium del intestino y la relacion de las células con las vellosidades, en una solucion de 1 por 100 durante veinticuatro horas; el grado de concentracion de este soluto debe estar en razon inversa del tiempo de su accion; colora en negro azulado la mielina; en negro rojizo oscuro á la grasa, y en moreno claro á los músculos; así es que si tratamos la médula espinal por el ácido ósmico, se la endurece despues por el alcohol, y seccionando láminas delgadas se las imbibe en el carmin, se observarán de color rojo las células nerviosas y los cilindros áxis, y negra la vaina medular de los nervios por la reduccion del ácido ósmico al estado metálico.

9.° DE LAS SUSTANCIAS COLORANTES POR IMBIBICION Y PROPIEDAD ELECTIVA. Entre todas estas, las más importantes, sin duda, y que Gerlach introdujo en 1858 en las observaciones histológicas, son: el *carmin en el estado de disolucion*, que obra principalmente sobre los núcleos, células nerviosas, etc., para poder distinguir perfectamente las glándulas en el tejido conectivo y juzgar el grado de alteracion de una célula epitelial glandular; no imbibe la grasa, pero sí el núcleo de las células adiposas, etc. La eleccion del carmin por los elementos depende de dos circunstancias, que son el grado de concentracion de la solucion, y el tiempo que obra sobre el tejido. Las soluciones fuertes producen coloraciones bruscas; las débiles lo hacen lentamente, debiendo servirse de las unas ó de las otras, segun los casos. Segun Latteux, el proceder para obtener la solucion carminosa en el grado conveniente consistirá en tomar un gramo de carmin de primera calidad (núm. 40 del comercio), y despues de haberle triturado finamente en un mortero, se le diluye con un poco de agua destilada, y despues se vierte sobre esta disolucion el amoniaco gota á gota, hasta que haya tenido lugar la solucion, que se reconoce porque el líquido ha adquirido un hermoso tinte rojo; en seguida se le adiciona 100 gramos de agua destilada, y filtrando este lí-

quido, se encuentra entónces en disposicion de usarse en las observaciones histológicas, advirtiendo que la proporcion de amoniaco empleada sea la menor posible, puesto que el carmin colora tanto mejor, conforme sea ménos enérgica su combinacion con el amoniaco; en tal concepto, si existiera en la solucion un exceso de amoniaco, habria que dejarlo evaporar al aire, hasta el momento en que el carmin empieza á precipitarse.

Tambien podemos utilizar la solucion carminosa de Frey, compuesta de 15 á 30 centígramos de carmin disueltos en la cantidad necesaria de amoniaco, para obtener un líquido completamente neutro, al que se le mezclan 30 gramos de agua destilada; despues se filtra dicho líquido y se le añaden 30 gramos de glicerina y ocho á diez de alcohol fuerte; y asímismo la solucion carminosa amoniacal de Beale; la de carmin oxálico de Thiersch; la de carmin acético de Schwsigger-Seidel; pero de todas, la que más se usa actualmente es el picro-carminato amoniacal de Ranvier. Oigamos lo que acerca de esta importante cuestion manifiesta el Dr. Ranvier en su ya célebre *Traité technique d'histologie:* «Esta solucion tiene la ventaja de no obrar ni como ácida ni como alcalina. Para prepararla se vierte en una solucion saturada de ácido pícrico, carmin disuelto en el amoniaco hasta la saturacion, y despues se le evapora en una estufa; luego que se ha reducido á los cuatro quintos, abandona el líquido frio un depósito poco rico en carmin, que se le separa por filtracion, dando las aguas madres evaporadas el picro-carminato sólido bajo la forma de un polvo cristalino de color de ocre rojo; éste debe disolverse completamente en el agua destilada, siendo la más conveniente una solucion á la centésima parte. Existen dos maneras de hacer obrar al picro-carminato amoniacal: la primera consiste en poner algunas gotas en un cristal de reloj y colocar en este líquido la laminita de tejido por un tiempo variable, segun las preparaciones que la pieza ha experimentado ántes, teniendo esta solucion la ventaja de que el color no se exagera por una permanencia larga del preparado en ella, como ocurre con las otras soluciones del carmin. El otro método consiste en poner el picro-carminato sobre la preparacion que se encuentra en el cristal porta-objeto, la cual será en seguida cubierta por su cristal correspondiente, evitando así la evaporacion, para lo cual podrá tambien, si no se la quiere cubrir, colocarla en una cámara húmeda. Usando el picro-carminato se puede obtener, ó la coloracion sola del carmin, ó la doble del carmin y del ácido: la primera se conseguirá colocando á continuacion el preparado en el agua destilada, que, disolviendo el ácido pícrico, deja solamente al carmin; y la segun-

da del picro-carminato, tal cual es en la preparacion, viéndose entónces la amarilla del ácido pícrico y la roja del carmin.»

Debe tenerse en cuenta, al impregnar con carmin las preparaciones histológicas, que las que se han endurecido por el alcohol se dejan fácilmente colorar, sucediendo lo contrario si el endurecimiento ha tenido lugar en el ácido crómico, en cuyo caso las soluciones fuertes serán preferidas. Cuando las piezas han sufrido la accion del nitrato argéntico, y principalmente si su solucion es algo fuerte, la coloracion carminosa es difícil. En general, las tinturas fuertes colorarán en algunos minutos, al paso que las débiles necesitarán varias horas, y áun un dia: por último, el ácido acético fija el carmin en las preparaciones, y cuando deseemos conservar la viveza del color, se usará para la conservacion del preparado la glicerina adicionada con 1 por 100 de ácido fórmico.

Ademas de las anteriores sustancias colorantes, se han usado la purpurina de Ranvier, la fuscina ó rojo de anilina, el azul de anilina en soluciones de 1 á 2 por 100; la solucion alcohólica diluida del azul de quinoleina, que colora en azul los elementos grasos; la hematoxilina de Bœhmer; el carmin de índigo de Thiersch; el molibdato de amoniaco de Krause; la eosina de Renaut (1877); la solucion de picro-anilina de Tafaní (1878), etc.; mas, en general, las soluciones carminosas dichas, y la del picro-carminato en especial, bastan, y sólo diremos algunas palabras *del iodo*. Este reactivo colorante es de grande importancia para reconocer la materia amilóides que colora en pardo rojizo, y adicionando en seguida el ácido sulfúrico, en azul verdoso; asímismo la materia glucógena, á la que da un color rojo que destaca perfectamente sobre el pardo producido por el iodo sobre las otras partes de la preparacion; colora ademas en pardo á casi todos los elementos; mas, sin embargo, en el cartílago sólo da un débil color á la sustancia fundamental hialina y cápsulas, pero es muy intenso en la masa celular y las sustancias grasas, siendo su fórmula de preparacion un soluto de ioduro de potasio á 2 por 100, saturándole en seguida con cristales de iodo; esta solucion se filtra, teniendo cuidado de dejarle un poco de iodo en exceso, pues, de lo contrario, el iodo no coloraria, trasformándose lentamente en ácido iodhídrico.

10. DE LAS INYECCIONES HISTOLÓGICAS COMO MEDIOS DE COLORACION DE LOS TEJIDOS VASCULARES. Si bien con varias de las sustancias anteriormente expuestas hemos coloreado, y, por consiguiente, podido reconocer con todos sus detalles, los principales elementos que entran en la constitucion de un tejido, las inyecciones de los vasos con materias colo-

rantes nos permitirán estudiar la forma de las redes vasculares más delicadas, y principalmente sus relaciones con otros varios elementos, siendo por lo mismo de absoluta necesidad, cuando deseemos tener completos conocimientos de un tejido,

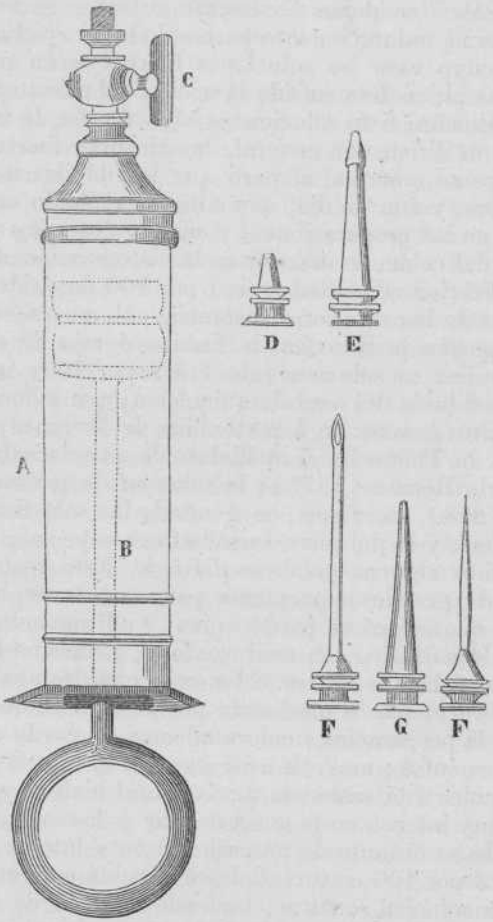


Figura 11.

Jeringa y cánulas del Dr. Ordoñez para inyecciones microscópicas. (Mitad del tamaño natural.)

el conocer con entera exactitud los vasos que se esparcen en su trama, con lo cual tendremos una idea cumplida de su papel fisiológico. Mas estas operaciones son difíciles, exigen gran calma, fuerza de voluntad en el operador, y mucha

costumbre de hacerlas para obtener todo el resultado apetecible en esta bellísima y sorprendente seccion de los trabajos de laboratorio. Diremos, pues, primero algo acerca de los instrumentos y materias de inyeccion más indispensables, ántes de reseñar el manual operatorio de las inyecciones.

Instrumentos. Las inyecciones finas pueden efectuarse por medio de *jeringas*, siendo varias las que se han construido, segun los modelos de Robin, Ranvier, etc.; pero de la que nos servimos generalmente es del modelo de nuestro inolvidable maestro, el Dr. Ordoñez. Esta jeringa (fig. 11) consta de *A*, cuerpo de la jeringa, de 11 centímetros de longitud por dos de diámetro y perfectamente cilíndrico, el que termina prolongándose en cono truncado, y á cuya extremidad se atornillan los tubos; *B*, piston (que se supone ver al traves del cuerpo de la jeringa) que termina en lo que se llama para-caidas de cuero de Charrière, como se observa en todas las jeringas modernas, y el cual, ajustando exactamente al cuerpo de la misma, la cierra herméticamente; *C*, llave que se atornilla al vértice truncado del cono terminal del cuerpo de la jeringa; *D*, pequeño sifon que se fija á rosca á la jeringa; *E*, cánula que va disminuyendo de calibre conforme se aproxima á su porcion terminal, en donde ofrece un tope para asegurar la ligadura del vaso (de estas cánulas de diverso calibre tiene cuatro la jeringa de Ordoñez); *FF*, cánulas, de las cuales las unas terminan por un tubo sumamente fino y cortado en pico de flauta, y las otras el tubo es más corto y fusiforme, siendo su abertura capilar; *G*, cánula que va disminuyendo de calibre conforme se aproxima á su terminacion, y no presenta tope en su extremidad; tanto esta cánula como las anteriores (*FF*) se atornillan á la porcion terminal de la llave de la jeringa; por último, contiene la caja que encierra este aparato un manojo de hilos metálicos ó estiletes, para desobstruir las cánulas. Como puede observarse, esta jeringa, de 11 centímetros próximamente de longitud, sin contar la salida del ojo del piston, y de dos centímetros de diámetro, provista de una importante llave y gran variedad de cánulas, puede lanzar una cantidad bastante grande de inyeccion sin necesidad de desmontarla, y el piston es bastante largo para su más fácil manejo, lo cual es de importancia en este género de operaciones. Como preceptos inherentes á las jeringas deben tenerse muchas cánulas, desde las más finas hasta las que ofrezcan de uno á dos milímetros de diámetro; y ántes de servirse de una jeringa hay que examinar cuidadosamente todas sus partes; que esté perfectamente limpia, así como sus cánulas; que el piston funcione fácilmente y cierre bien; que la cánula ajuste con exactitud, que hasta el

momento de servir ocupe la cavidad de dicha cánula un hilo de plata para evitar su obstrucion por el polvo, suciedad, etc., y que el experimentador tenga un conocimiento aproximado de la cantidad de masa que necesite para inyectar completamente un órgano, una porcion del animal ó el animal entero, etc.

Aparatos de presion continua. Las inyecciones más perfectas se efectúan con aparatos de presion continua. El doctor Ludwig fue el primero que propuso un aparato para este objeto; éste (fig. 12) consiste en un frasco con dos tubuladuras, el cual contiene la materia que se va á inyectar; una de las tubuladuras da paso á un tubo *d v v d*, provisto de un embudo *e*, y el cual llega hasta el fondo del frasco; por la otra *a* pasa un tubo acodado de vidrio, el cual se continúa con un tubo de cauchú *o*, destinado á llevar la masa de inyeccion al órgano que se desea, el que se halla provisto en su extremidad libre, de una llave *r* con su cánula *c*, que deberá ajustarse al tubo fijo en el vaso, por donde la inyeccion debe penetrar; para hacerle funcionar se llena completamente el frasco por el líquido de la inyeccion, y vertiendo por el embudo dósis sucesivas de mercurio, acumulándose este metal en el fondo del frasco, empuja hácia arriba la masa dicha, la cual no tiene entónces otra salida que por el tubo acodado al órgano sobre el cual se opera. Este procedimiento es muy caro, no sólo por el deterioro que el mercurio produce en el aparato, el cual se limpia difícilmente, sino que tambien por necesitarse una gran cantidad de este metal, cuyo precio es bastante elevado.

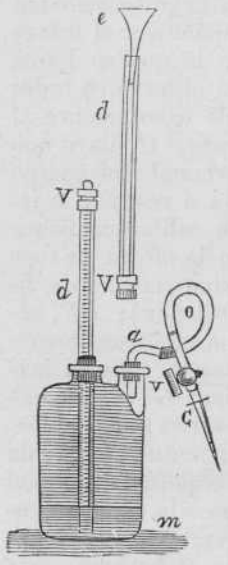


Figura 12.

Aparato de Ludwig de presion continua para inyecciones microscópicas.

Existen varios aparatos modernos, como el del Dr. Defois, bastante complicado y caro; el de Hering, y éste con la modificacion de Ranvier; el de Lacaze-Duthier; el propulsor histológico de Gillet de Granmont, etc.; mas el que creemos preferible es el del Dr. Latteux (fig. 13), cuya descripcion tomamos de su *Manuel de technique microscopique*, Paris, 1877, pág. 101. Este aparato consiste en una esfera de cobre *B*, destinada á almacenar el aire comprimido y provista de un tubo en *S*(*A*), que contiene mercurio y sirve de manó-

metro. Dicha esfera ofrece cuatro tornillos: el primero recibe el tubo de la bomba aspirante é impelente en cauchut *C;* el segundo *D* sirve de regulador para la presion, y los otros dos *E E*, comunican con dos frascos *F F*, que contienen el uno carmin y el otro azul, y al interior de los que trasmiten la

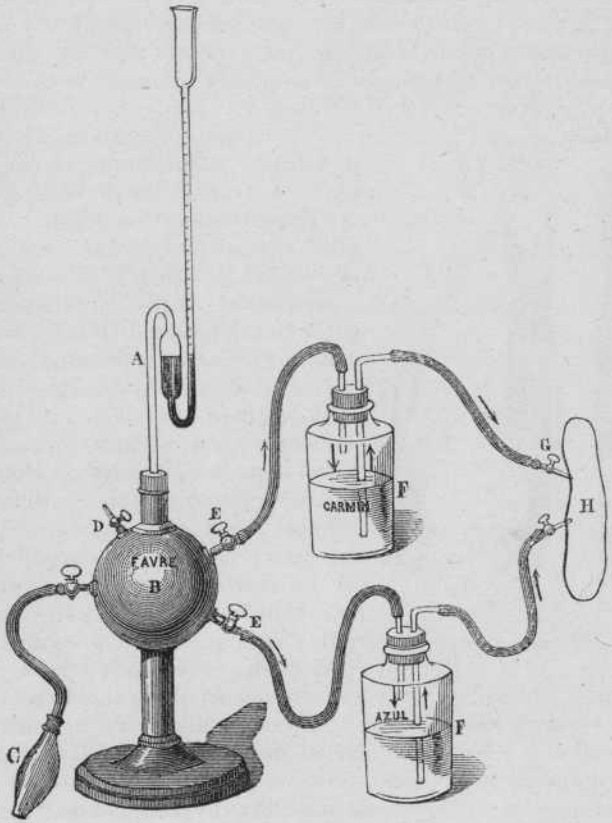


Figura 13.

Aparato del Dr. Latteux para inyecciones microscópicas.

presion; por último, de estos dos frascos parten dos tubos de cauchut, provistos de llaves y cánulas que son enchufadas en la vena *G* y arteria *H* de un órgano, ó bien en la arteria y en un conducto glandular. Como se ve, este aparato es muy sencillo, pues basta para que funcione comprimir la pera de cauchut, observando la presion indicada por el manómetro.

Ademas de los referidos aparatos, es necesario varios otros instrumentos, entre los cuales, los verdaderamente indispensables son neurótomos y escalpelos, pinzas de presion continua (*fig.* 14), muy útiles cuando tiene lugar la huida de la inyeccion por rotura de un pequeño vaso, cuya aplicacion de pinzas la corrige perfectamente; la aguja de Deschamps, para deslizar por debajo del vaso los hilos que sirven para la ligadura y fijacion de la cánula; mandrines de plata ó de acero para desobstruir las cánulas; cubas cuadradas de zinc para sumergir los animales en el agua tibia durante la operacion; hilo de Córdoba y cera; sonda acanalada; cauterios, etc.

Materias de inyeccion. Actualmente se han sustituido, en general, á las materias opacas, que no permiten ver los delicados detalles de textura de un tejido, las llamadas trasparentes. Por consiguiente, invitando al lector, respecto á las inyecciones opacas efectuadas con vehículos solidificables, cuales son materias grasas ó resinosas, teniendo por sustancias colorantes albermellon, azul de Prusia, amarillo de cromo ó blanco de plata, segun los casos, preparados para la pintura al óleo y en tubos de plomo de paredes delgadas, á consultar lo que sobre este punto tenemos dicho en nuestro *Tratado de Anatomía general*, nos ocuparemos sólo de las inyecciones trasparentes más usadas. En estas materias deben estudiarse los vehículos y las sustancias colorantes. Los vehículos es necesario que penetren con facilidad y que ofrezcan, sin embargo, bastante consistencia para tener las materias colorantes en suspension, y no trasudar rápidamente á traves de las paredes de los vasos ó de los diversos conductos; una solucion espesa de goma constituye un buen vehículo para el estudio inmediato, pero no sirve si se piensa conservar las preparaciones en el alcohol y bálsamo de Canadá; así, pues, en vez de disolver la goma en el agua, se puede tomar la glicerina por vehículo, adicionándole en seguida la materia colorante. Como se ve, las inyecciones trasparentes se dividen en las constituidas por un vehículo siempre líquido, como el alcohol, ó la glicerina asociada al agua y alcohol; las cuales, si bien tienen la ventaja de inyectarse frias, se escapan de los vasos, vaciando la pieza cuando esta se secciona para las

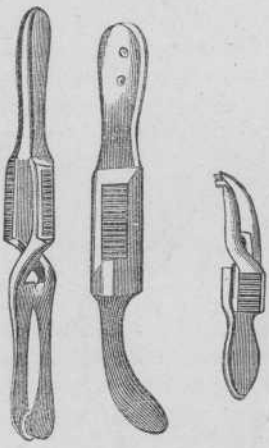


Figura 14.

Pinzas de presion continua.

preparaciones, y fijan el color de un modo incompleto, aunque el órgano inyectado se le haya tenido ántes de seccionarlo en el alcohol, si su color era el carmin (ó el ácido crómico si hubiese sido el azul), y las otras en un vehículo, que, si bien es sólido, se liquida por el calor, tornándose en su aspecto primitivo por el enfriamiento, como la gelatina.

Como estas últimas son las más usadas, hablaremos de la solucion de gelatina ó cola de Paris. Esta sustancia se la encuentra en el comercio en láminas delgadas; se preferirá la más blanca y pura, y cuando deseemos usarla, se la fragmentará en pedacitos, que se sumergirán durante algunas horas en el agua destilada, en una vasija de porcelana ó de barro barnizada, cuya agua absorberá aumentando de volúmen; entónces se la retira del agua, se la deja escurrir, y calentándola en seguida en una cápsula (baño-maría,) se liquidará en su agua de absorcion, resultando un líquido filante solidificable por el frio, y el que se podrá hacer más ó ménos flúido por la adicion conveniente del agua. No debe exponerse jamás la vasija directamente al fuego, porque entónces la gelatina se adhiere á las paredes, se descompone y ennegrece el líquido: tampoco debe prolongarse la accion del calor, por cuanto entónces la coagulacion, ó no se efectúa, ó se hace incompleta; y cuando todos los fragmentos se han disuelto, se la filtrará á traves de una franela, á fin de separar las impurezas, quedando á la sazon en estado de utilizarse como un vehículo en las mejores condiciones. Respecto á las materias colorantes, las cuales estarán en suspension en el líquido, y no en solucion, con el objeto de que no infiltren los tejidos, se hallarán en el estado de finísimas granulaciones, que deberán resistir á la accion del alcohol, del ácido crómico y de la glicerina, y ser en extremo ligeras, manifestaremos lo que dice el doctor Latteux al ocuparse de estas sustancias colorantes en las inyecciones con la gelatina.

Siendo el carmin la sustancia que produce las más bellas inyecciones, veamos cómo se prepara dicha masa. Se tritura el carmin en un mortero hasta reducirlo á polvo fino, se le diluye con un poco de agua destilada, de manera que forme un líquido espeso, y se le disuelve añadiendo gota á gota el amoniaco, moviendo frecuentemente la mano del mortero para constituir una mezcla homogénea, en cuyo momento el color del carmin, que era de rosa, se torna en rojo intenso. El amoniaco debe añadirse hasta tanto que por el microscopio no podamos encontrar en la masa ninguna granulacion carminosa, obteniendo entónces un líquido perfectamente trasparente, que se colocará en un frasco con tapon esmerilado, para impedir la evaporacion del amoniaco, y en su con-

secuencia la precipitacion del carmin. Si se trata de incorporar este líquido á la solucion de gelatina fundida en el baño-maría, se le agita constantemente con una varilla de cristal, miéntras que se vierte en ella, y gota á gota, la solucion carminosa. Cuando la masa parece bien homogénea, se neutralizará el exceso de amoniaco de la misma por el ácido acético en solucion (una parte de ácido acético por dos de agua destilada), vertiéndola por gotas y agitando con varilla de cristal y constantemente á la vez la mezcla carminosa colocada en el baño-maría hasta que cesa el olor amoniacal, en cuyo momento se suspende el verter más líquido para evitar de nuevo la precipitacion del carmin. Entónces se filtra la mezcla carminosa por una franela, teniendo la masa hasta el momento de usarla en un frasco, el cual se sumergirá entónces en un baño de agua de 35 á 40°. Hemos efectuado varias veces en el laboratorio de la Facultad la preparacion de la mezcla gelatino-carminosa segun los consejos ántes expuestos de Latteux, y el resultado ha correspondido á nuestras esperanzas, realizando con esta mezcla inyecciones del riñon y del hígado que no dejan nada que desear.

Otro color se usa tambien con bastante frecuencia, y es el azul de Prusia soluble. El azul de Prusia ordinario tiene la propiedad de disolverse en el ácido oxálico, encontrándose esta disolucion en el comercio con el nombre de azul soluble; esta materia colorante, mezclada á una solucion de gelatina, formará una hermosa inyeccion azul. Dice C. Robin que para preparar el azul soluble se tomará una solucion de ferrocianuro de potasio (100 gramos en 1.000 de agua destilada) en un frasco, y percloruro de hierro (50 gramos en 1.000 de agua destilada) en otro frasco, y se vierte el contenido gota á gota de este último en el primero, agitándolo con una varilla de cristal; entónces se forma azul de Prusia soluble en el ácido oxálico; se recoge este precipitado en un filtro y se fracciona con el ácido oxálico en un mortero; cuando estos dos cuerpos se hallan en presencia por espacio de venticuatro á cuarenta y ocho horas, se filtra, y el líquido azul que pasa es el soluble, el cual no es dialisable, y por lo misno es útil para las inyecciones. Para efectuar su mezcla con la inyeccion se calentará en dos cápsulas el azul y la gelatina, vertiendo el primero en la segunda, moviéndolas constantemente con un agitador de cristal, despues se filtra por la franela y se mantiene la masa á la accion del baño-maría hasta el momento de usarlo. Cuando, despues de hecha la inyeccion, el color azul palidece, lo cual es debido á su contacto con sustancias alcalinas, y en particular la sangre, se macerarán las piezas en el bicromato de potasa ó en una ligera solucion de ácido

crómico. Deberá tenerse en cuenta que las manchas que se produzcan por el azul se quitarán por medio de las soluciones alcalinas, del mismo modo que por una ligera solucion de ácido crómico ó de cloro las que resulten por el carmin.

Tambien practicaremos inyecciones en los vasos y en los conductos glandulares con una mezcla de gelatina y de nitrato de plata para estudiar con completa exactitud sus respectivos epitelium, siendo, segun C. Robin, el mejor procedimiento el que vamos á describir: mézclese en un vaso de porcelana 50 gramos de gelatina y 350 de agua destilada; fúndase la gelatina en el baño-maría y añádase una solucion de nitrato de plata á 1 por 500; se pasa en seguida esta mezcla á traves de una franela, y se mantiene, tanto la inyeccion como el órgano, á una temperatura de 45 grados; á continuacion se lanza la mezcla dicha en los vasos con una jeringa de cristal, y luego que haya terminado la operacion, que se conocerá por el tinte blanquecino que han tomado los tejidos, se colocará la pieza en un sitio oscuro, con prohibicion de sumergirla en ningun líquido, y al cabo de veinticuatro horas se la expondrá á la luz, y luego se la colocará en el alcohol puro para endurecerla y practicar cortes, y debiendo conservarlas se las tratará por una solucion de hiposulfito de sosa y despues en la glicerina, ó bien en la trementina del Canadá despues de haberla deshidratado por el alcohol absoluto.

Manera de efectuar la inyeccion. Se descubrirá la arteria carótida, ó bien la femoral, si se va á practicar una inyeccion general en un conejo, gato (si es una rana, por el corazon), etc., se la aislará en extension de un centímetro por el procedimiento comun de los otros vasos y de los nervios, y denudada que ha sido la arteria, se pasará por debajo de la misma un estilete-aguja ó una aguja de Deschamps, enhebrada con un hilo doble, y cortándolo á cierta distancia, se destinará el superior para fijar la cánula que luego se pondrá, y el inferior se anudará por bajo del sitio por donde penetra la cánula, impidiendo de este modo la salida de la sangre ó de la inyeccion por detras de la incision del vaso. Entónces, cerciorados de que la cánula no está obstruida, se la coloca con su llave en la jeringa y cargada de agua, cerrando á continuacion la llave, con lo cual se evitará el que, puesta en el vaso y comenzada la inyeccion, penetre el aire, que impediria la marcha del líquido; despues, con un escalpelo muy cortante, se punciona la arteria, cuya abertura se ensanchará por una tijera fina en la extension conveniente, por la cual se penetrará con la cánula dentro de la arteria, auxiliada muchas veces por un estilete hasta la profundidad de un centímetro, asegurándola en seguida con el hilo superior. Sólo falta entónces lanzar la

inyeccion por medio de una jeringa con las precauciones que todo el que ha inyectado sabe respecto á este instrumento, ó valiéndose de un aparato de presion continua, que es mucho mejor, y como entre estos hemos elegido el del Dr. Latteux, aconsejamos se fije el lector en la figura 11, en donde lo hemos representado.

Veamos, pues, cómo maneja el Dr. Latteux su precioso aparato. La solucion de carmin ó de azul, previamente filtrada y expuesta á la accion del baño-maría, se introduce en uno de los frascos *F* del aparato; dicho frasco debe tener una capacidad de 500 gramos próximamente, indicando el volúmen del líquido líneas que han sido trazadas por el diamante; se le llena, mas como el tubo de cahuchut contiene aire, conviene desalojarlo haciendo salir alguna cantidad de la masa de inyeccion por el orificio *G;* entónces se enchufa el tubo á la cánula sin producir tracciones. Si se inyecta tambien el azul en el mismo órgano, se toman iguales precauciones que las dichas respecto al carmin, preparando oportunamente el vaso ó el conducto, y se lanza despues por él la inyeccion cuando la primera masa empieza á solidificarse, siendo regla general comenzar por las venas. Es llegado, por consiguiente, el momento de efectuar la presion en el aparato para hacer penetrar el líquido. Se cierran las llaves *EE*, y comprimiendo alternativamente sobre la pera de cahuchut, sube el mercurio hasta la altura de 10 á 15 centímetros; entónces se abren las llaves *EE* y la inyeccion empieza; á medida que entra en los vasos baja la columna, siendo necesario mantenerla á la misma altura por nuevas presiones de la pera de cahuchut, bastando algunos minutos para percibir la coloracion vascular en las conjuntivas; marcha bien la operacion si el mercurio baja en el manómetro y disminuye el líquido coloreado del frasco; si la solucion gelatinosa es muy espesa, se colocará al animal en un baño á 35 ó 40° máximum, y será sólo cuestion de práctica el momento de suspender la inyeccion cuando se detiene ó no avanza (si algun vasito la deja salir se le comprimirá con las pinzas de presion continua, y si la salida es por varios muy tenues, se usará el cauterio), no olvidando que una presion inoportuna en este instante frustraria la inyeccion hasta aquel momento mejor ejecutada, por la rotura indudable de los vasos. Si la inyeccion fuera de un órgano, se ligarán preliminarmente todos los vasos seccionados, y si es en un miembro, se comprimirán por tubos de goma todos los tejidos que se encuentren por detras de la arteria en la que se ha puesto la cánula. Para mayores detalles sobre inyecciones se podrá consultar nuestro *Tratado de Anatomía general*, en donde hemos expuesto las principales opiniones de Hyrtl sobre esta materia.

11. De la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico. Muchos son los métodos propuestos para el estudio y preparacion de los elementos y tejidos, y su perfeccionamiento constante ha de suministrar importantísimos materiales para el porvenir de la ciencia. Ya se comprenderá que tienen que ser distintos, segun el análisis que nos proponemos realizar; en efecto, la semi-desecacion de las membranas extendidas sobre un cristal ó una lámina de corcho, en cuyo último caso se la fija por su periferia por medio de alfileres ó de espinas del cactus; la desecacion completa; la distension practicada en pequeños músculos, ó tendones; la deposicion sobre el cristal porta-objeto de una gota de sangre, linfa, etc., que deberá diluirse en suero iodado, simple serosidad, etc., para apreciar mejor sus elementos celulares, fijando el cubre-objeto con parafina al porta-objeto, para evitar la evaporacion; la coccion en agua ó en ácidos; la diseccion y dislaceracion de un tejido, para lo que nos valdremos de los finos neurótomos y tijeras, ó de las agujas fijas y del microscopio de diseccion; de la hidrotomía, y mejor aún del proceder de Ranvier, basado en el anterior método, y que consiste en las inyecciones intersticiales, de que hablaremos al describir el modo de preparar el tejido conjuntivo; los reactivos disociantes; la congelacion, en general poco aplicable en nuestro país; el endurecimiento para practicar luego secciones de los tejidos, etc., son, pues, métodos utilizables, segun los casos; mas de todos ellos, sólo diremos algo en general de la diseccion y dislaceracion, y por último, del endurecimiento y modo de practicar las finas secciones de los tejidos.

Tanto para disecar, como para dislacerar, necesitamos practicar dichas operaciones valiéndonos del microscopio simple, cuya descripcion hicimos anteriormente, y en tal concepto, colocando la porcioncita que se va á disecar en un cristal porta-objeto, ó en el que cierra la abertura central de la platina, y dentro de una gota de agua destilada, ó mejor de suero, albúmina, etc., é iluminándola con el espejo reflector y colocando una doble lente de poco aumento, que se acercará lo bastante por el descenso de la pinza portadora, á beneficio del movimiento del doble tornillo, se apoyarán las manos del observador en los planos inclinados laterales del microscopio y dejando libres los dedos de ambas manos, estos manejarán oportunamente las agujas, con las cuales, y mirando por la lente superior de la doble lente, podrán obrar con entera libertad, puesto que queda suficiente espacio entre la lente inferior y el cristal que sostiene la porcion de tejido que va á disecarse. Entónces se aislará con las agujas

fijas en sus mangos la parte verdaderamente útil del resto del tejido, para lo cual se usarán tambien las tijeras muy finas, con las que se separará lo que no es extrictamente necesario al objeto que se propuso el histólogo. Despues, valiéndonos de las agujas fijas, se podrán aislar las fibras paralelas, fijando una extremidad de éstas con una de las agujas, miéntras que con la otra se las separa, deslizando su punta entre las mismas. Luego que esto ha tenido lugar, trasladamos el cristal porta-objeto con el preparado (y con su cubre-objetos) á la platina de un microscopio compuesto ó de observacion, y allí, valiéndonos primero de lentes de poco aumento para apreciar el tejido en su conjunto, indagaremos luego con amplificaciones superiores todos sus detalles.

Los métodos que acabamos de describir tienen por principal objeto el aislar los elementos entre sí; mas esto es incompleto, puesto que no apreciamos por ellos sus relaciones mutuas, lo cual se consigue por medio de las secciones sumamente delgadas que nos permiten estudiar el modo como se agrupan sus elementos en todo el espesor del tejido que se analiza. Las secciones se practicarán, ora sobre tejidos naturalmente duros, como los huesos, de lo que nos ocuparemos al tratar del modo de preparar el tejido óseo, ó bien sobre tejidos blandos, los cuales, no ofreciendo suficiente consistencia para que el cuchillo pueda obtener láminas delgadas, tenemos necesidad de endurecerlos para darles condiciones de ser seccionados con limpieza; por consiguiente, en esta operacion, lo primero es someter porciones pequeñas de la sustancia que se trata de estudiar á la accion de alguno de los varios medios que se conocen como apropiados para endurecer.

Al tratar de los reactivos hemos hablado ya del alcohol como agente para endurecer, de uso muy antiguo y bastante utilizado en la actualidad (desde 40° hasta el alcohol absoluto), en cuyo caso se sumergirán porciones de tejido de un centímetro cúbico en alcohol de 36 á 40°, que sustituirá al agua de combinacion de la referida pieza, pasándola despues de una hora al alcohol absoluto, en donde permanecerá sostenida por un hilo á cierta distancia del fondo de la vasija el tiempo conveniente para su endurecimiento completo. Asímismo hemos tratado á la vez en el mismo artículo del sistema de endurecer por el ácido crómico, bicromato potásico, ácido pícrico y líquido de Muller; mas un procedimiento bastante usado, sobre todo cuando se trata de seccionar partes muy delicadas, es el del Dr. Brüke; endureciendo la pieza en el ácido crómico ó en el líquido de Müller, despues se la coloca en un cono de papel, sobre la cual se vierte una solucion espesa de goma arábiga, y á continuacion al-

cohol hasta que se solidifique la goma; ó el del Dr. Rindfleisch, que endurece la pieza en el bicromato potásico, y despues solidifica la goma que la envuelve por el alcohol de 40°; ó ya el del Dr. Ranvier, el cual sustituye por el ácido pícrico al bicromato de potasa, reduciéndose la operacion á lo siguiente: 1.°, se coloca la porcion de tejido por veinticuatro horas en el alcohol ordinario, para que se apodere del agua de combinacion; 2.°, se la hace macerar por veinticuatro horas en el ácido pícrico concentrado para endurecerla; 3.°, se la tiene por algunos dias en una disolucion espesa de goma arábiga, á la que se añade una gran cantidad de ácido pícrico, y la goma se infiltra en todas sus mallas y anfractuosidades; y 4.°, se la sumerge en un baño de alcohol absoluto, el cual da á la goma la consistencia apetecida, conservándose la piececita en un frasco con alcohol hasta el momento de seccionarla. El Dr. Latteux ha propuesto el siguiente proceder: hace una mezcla con 100 gramos de agua, 50 de glicerina, 200 de una solucion de goma muy espesa, 100 de jarabe de glucosa, y una de ácido fénico, á la cual adiciona 100 gramos de alcohol ordinario; el líquido, que al principio es turbio, no tarda en trasparentarse; entónces lo filtra á traves de una franela, y en este baño es en donde macera por dos ó tres dias la porcion del tejido; despues de lo cual, se la saca del líquido y se la expone á la accion de una corriente de aire caliente ó en una estufa, adquiriendo una consistencia untuosa, y pudiendo cortarla en láminas en extremo finas, que no cambian de consistencia y se conservan indefinidamente.

Instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos. Las porciones de sustancias orgánicas sobre que van á recaer los cortes, ofrecerán, segun los casos, ó suficiente tamaño para que puedan sujetarse entre el pulgar é índice de la mano izquierda para ser seccionadas, ó los fragmentos serán tan pequeños, que no se les pueda coger entre los dedos para hacer obrar sobre los mismos los instrumentos de corte. En el primer caso, bastará aplicar un cuchillo á propósito, y en el segundo, un aparato tambien especial ó micrótomo. Cuando la pieza se presta por su volúmen y queda sujeta entre el índice y pulgar de la mano izquierda, nos servimos del cuchillo de Strauss, de la navaja barbera comun, ó bien y preferentemente del cuchillo-navaja Ranvier, construidos en la casa Mariaud de Paris, y el cual se parece enteramente á una navaja de afeitar, cuya hoja ofrece una cara plana, y la otra cóncava desde el corte al lomo de la misma, la punta es rectilínea de un borde al otro, con ángulos obtusos. Para efectuar los cortes, y cogida que ha sido la pieza, segun án-

tes hemos manifestado, apoyando á la vez la mano izquierda en la mesa, se toma el cuchillo-navaja Ranvier con la mano derecha (mirando la cara plana de la hoja del cuchillo al objeto) y llevando su hoja sobre la pieza, se secciona de delante atras ó vice-versa y de un solo golpe toda su porcion superficial, con lo cual se iguala su superficie, pudiendo á continuacion practicar cortes muy delgados y que abarcan toda su extension, para lo cual se bañará cada vez la hoja del cuchillo con agua alcoholizada (ó alcohol puro si la porcion de sustancia organizada se ha endurecido en este líquido), facilitando por este medio la accion del instrumento cortante, y conforme vayan resultando las laminitas, se las colocará en una cápsula que contenga agua alcoholizada, para lo cual, en unos casos bastará sólo inclinar la hoja del cuchillo sobre la cápsula y facilitar el desliz de la pieza sobre la lámina con la punta de una aguja, ó bien nos valdremos de un pincel para su traslado. La operacion que acabamos de describir exige cierta práctica que va paulatinamente venciendo la paciencia y constancia á toda prueba del observador; pero que, adquirida, se consiguen por este proceder cortes muy delgados y perfectos que constituyen luego preparados de mucho interes; tenemos la costumbre de habituar á nuestros alumnos en este ejercicio, haciéndoles dar primero cortes en el tejido cartilaginoso, que naturalmente se nos presenta con una dureza oportuna, y luego que ya han adquirido destreza lo hacen perfectamente en las sustancias endurecidas. No debe olvidarse que los cuchillos que usemos deben estar perfectamente afilados, y que por lo mismo será conveniente pasarlos con frecuencia por la piedra de afilar que tendremos en nuestro laboratorio, y por las láminas de afinamiento.



Figura 15.

Micrótomo del doctor Ranvier.

Si el objeto no puede, por su pequeño volúmen, sujetarse entre los dedos para seccionarlo, acudiremos á los micrótomos. Estos aparatos los hay de diversos autores, siendo en su mayoría bastante complicados; en su virtud describiremos sólo el del Dr. Ranvier, que usamos preferentemente (fig. 15). Este micrótomo consta de un tubo metálico cilindróideo, que termina superiormente en una lámina circular ó platina; dentro de este tubo enchufa otro que recibe á su vez una tuerca que termina por arriba en una laminita, que cierra la abertura superior del tubo interior, y por abajo atraviesa la porcion inferior del aparato que se atornilla con el tubo exterior, y la referida tuerca que excede al aparato dicho, finaliza en una lámina

cuadrilátera. De esta manera, entre la porcion superior del tubo interno y la terminacion en la lámina circular de la tuerca central del aparato, queda un hueco en donde se coloca la piececita anatómica, inclusa en una materia conveniente; y basta sólo elevar por vueltas de la lámina inferior de la tuerca, á la laminita en que ésta termina por arriba, para que se presente á la platina una nueva porcion de la pieza que debe seccionarse. Para operar con este instrumento es necesario incluir la pieza anatómica en otra sustancia, en cuyo caso, ofreciendo ya el objeto bastante volúmen, pueden efectuarse fácilmente cortes que comprendan á la vez al objeto y á la masa que le rodea. Se han utilizado diversas sustancias para en ellas englobar la pieza anatómica, como la parafina fundida, la cual, al enfriarse, sostiene por inclusion á la parte de sustancia organizada que se va á seccionar, prestándose en general á buenos cortes; la inclusion, segun Stricker, en una mezcla de cera y de aceite; en la manteca de cacao; en el jabon trasparente sin glicerina, segun Flemming, etc.; pero la más generalmente usada es la médula de sauco.

Para esto, lo primero es dar por medio del cuchillo una forma cubóidea (un centímetro cúbico) á la porcion de tejido sobre la que se va á operar, y despues de colocarlo en el hueco que deja en su parte superior el micrótomo, se le va rodeando con porciones seccionadas longitudinalmente que se han obtenido de la médula de sauco por medio de una sierra fina, hasta que, completamente rodeado, quede fijo al aparato por la dicha médula; entónces se sumerge la parte del aparato que contiene la pieza en el alcohol, y este, empapando, y por lo mismo, aumentando de volúmen al sauco, fija á la piececita anatómica con completa exactitud. Si fuera un cuerpo filiforme, como un filete nervioso, ó un filamento muscular, el que se desea incluir, se practica un agujero en la médula de sauco con una aguja, pero de mayor capacidad que el objeto que va á recibir; y colocado éste, se imbibe la médula en el agua alcoholizada, con lo cual, aumentando de volúmen la médula de sauco, sujeta perfectamente al objeto. Mas si la pieza es de más volúmen, como, por ejemplo, un trozo de la médula espinal previamente endurecida, se practica un agujero en el centro de la médula de sauco con una lima cola de raton, más pequeño que el objeto que va á recibir; se le ensancha en seguida introduciendo una varilla de cristal que comprime sus paredes, y colocando despues dentro del conducto del sauco el trozo de médula espinal, y el todo en el micrótomo, se sumerge la parte correspondiente de este en agua ó en un líquido conservador, quedando entónces perfectamente aprisionada la pieza anatómica en la médula de sauco.

Luego que el trozo de médula que lleva la pieza anatómica ocupa sólidamente el hueco que en su parte superior ofrece el micrótomo, se dan algunas vueltas á la chapa inferior de la tuerca central del aparato, con lo cual, subiendo

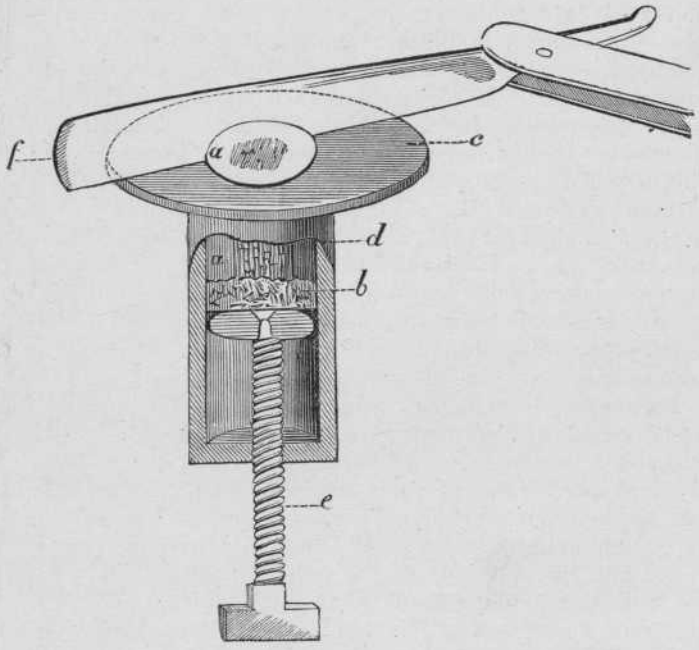


Figura 16.

Micrótomo de Ranvier en el acto de funcionar.

a. Médula de sauco que envuelve la porcion de sustancia que se va á seccionar.—*b*. Capa de corcho.—*c*. Plataforma.—*d*. Tubo del micrótomo cortado para ver su interior.—*f*. Navaja Mariaud.

la rodaja metálica en que termina superiormente, empuja el contenido formado por la masa que lleva la pieza anatómica, y le hace sobresalir en la platina de este instrumento; entónces, cogiendo el micrótomo con la mano izquierda, y teniéndolo verticalmente, se arma la derecha con el correspondiente cuchillo, el que, deslizado horizontalmente sobre la platina, separa todo lo que escede á la misma, igualando la masa; despues de lo cual se pueden ya obtener cortes del grosor apetecido, elevando convenientemente la masa por vueltas de la lámina inferior de la tuerca, y haciendo obrar sobre la platina la lámina cortante del cuchillo. En efecto (fig. 16), la hoja

del cuchillo, bañada en alcohol cada vez que funcione de nuevo, y colocándola por su cara plana tendida horizontalmente sobre la platina, haciéndola avanzar, no perpendicular sino de un modo oblicuo á la pieza; es decir, efectuando un movimiento de hoz, y llevando hácia sí el talon del instrumento cortante, separará laminitas perfectamente planas y delgadas, las cuales nadan en el alcohol que aún cubre la hoja del cuchillo, y que se separarán fácilmente de ella sumergiendo dicha hoja en una vasija con agua destilada, ó facilitando la precipitacion de la laminilla seccionada al líquido referido por medio de una aguja ó de un pincel. Estas láminas quedarán dentro del agua destilada hasta que sean trasportadas al cristal porta-objeto, ora valiéndonos de las agujas ó del pincel, ó bien siendo recogidas por el porta-objeto al sacarlo del líquido por debajo de la lámina, siendo, cuando ya queda la laminilla colocada en él y al aire libre, el momento oportuno de hacer obrar sobre la misma los reactivos, coloraciones, etc.

13. DE LA PREPARACION Y CONSERVACION DE PIEZAS PARA EL ESTUDIO MICROGRÁFICO. Cuando deseamos conservar las preparaciones, ora para un nuevo estudio ó bien para que puedan utilizarse por otros observadores, es necesario no olvidar sean conservados los tejidos en un medio que no altere la forma de sus elementos, y que las preparaciones estén herméticamente encerradas entre los cristales para impedir la evaporacion y el acceso de aire sobre las mismas. Sólo las preparaciones de los huesos y dientes se conservan en seco, es decir, en el aire; en cuyo caso el objeto se halla depositado entre los cristales porta y cubre-objeto, que se adhieren por medio del papel engomado que les envuelve, y el que se encuentra horadado al nivel de la preparacion. En la conservacion de partes blandas, que han sido de un modo previo suficientemente endurecidas para poder practicar delgadas secciones, si, por ejemplo, se trata de un corte inyectado en que *sólo nos proponemos ver los vasos*, se utilizará una sustancia resinosa; mas si deseamos conservar intactas las relaciones de los vasos con los otros elementos, se colocará la preparacion en un medio líquido, y en general, en la glicerina; y siendo, por consiguiente, estos los métodos que habitualmente ponemos en práctica en el laboratorio de la Facultad, nos detendremos brevemente en su explicacion.

Para conservar una preparacion en el bálsamo del Canadá, lo primero que hay que hacer es deshidratar la láminilla que se vaya á preparar, y con este objeto se la colocará primero por cinco á ocho minutos dentro de una cápsula ó en un cristal de reloj que contenga alcohol ordinario; despues se vierte este

líquido, sosteniendo el corte con un pincel, y se coloca dentro del cristal de reloj alcohol absoluto, que concluirá por deshidratar la pieza; y si esta ha sido coloreada por el picro-carminato, se usará el alcohol con el ácido pícrico en solucion; se la dejará escurrir completamente, y á continuacion se la hará trasparente, colocándola dentro de la esencia de alelíes ó ya de nafta perfectamente pura y por espacio de seis á ocho dias. Preparada ya la pieza, se limpiará perfectamente un cristal porta-objeto, y en su centro se depositará con la varilla de cristal una gota, más bien grande que pequeña, de bálsamo del Canadá, y asímismo se verterá otra más pequeña en el centro de un cristal cubre-objeto, despues de cuidadosamente limpio; entónces se colocarán los cristales porta y cubre-objetos dichos (por la cara que no tiene el bálsamo) sobre la lámina metálica de la mesa trípode de A. Chevalier, y situando debajo de la misma una lámpara de alcohol encendida (con poca mecha para mejor graduar la temperatura), el bálsamo se funde desprendiendo vapores blancos de aceite esencial, suspendiendo la operacion en el momento que su superficie se cubra de líneas marmóreas; entónces se retirará la lámpara y se dejarán enfriar los cristales sobre otra mesa, y conoceremos que el bálsamo ha sufrido la conveniente coccion, si al penetrar en él con una aguja, no forma este hilo al separarla. Ahora es necesario trasportar la preparacion dentro del bálsamo; para esto se coge con un pincel y se la deja escurrir de la esencia, y ántes de que esté completamente seca se la conduce al centro de la gota de bálsamo del cristal porta-objeto, y á continuacion se coloca con un pinza encima el cristal cubre-objeto, y calentando nuevamente y muy poco en la mesa trípode de Chevalier y por la lámpara de alcohol ambos cristales sobrepuestos, se separa la lámpara en el momento que ambas superficies se fusionan, comprimiendo suavemente el cristal cubre-objeto para que la mezcla se haga completa; mas si el bálsamo rebasa al cristal superior, se quita el exceso que se presenta en el porta-objeto con un escalpel caliente, limpiando despues todo él con un lienzo imbibido en cloroformo.

Con mucha frecuencia nos valemos del bálsamo del Canadá, disuelto en la bencina, y mejor aún en el cloroformo; entónces el bálsamo por la evaporacion de su disolvente se solidifica, y el cubre-objeto se fija por la pequeña cantidad de bálsamo que se escapa en su porcion periférica. Debe tenerse en cuenta, para preparar la anterior solucion, que es necesario calentar el bálsamo en el baño-maría hasta que se evapore todo su aceite esencial, y luego que veamos que vertida una gota del bálsamo se solidifica por el enfria-

miento, será el instante de mezclarle á la bencina ó al cloroformo, constituyendo entónces una solucion de consistencia de jarabe.

En otras ocasiones, tratando de conservar delicadísimas estructuras, acudiremos á los diversos líquidos conservadores. Segun manifiesta Ranvier, para las preparaciones conservadas, ora en el agua, ó bien, en general, en líquidos que se evaporan fácilmente, la capa de cemento que fija ambos cristales no es suficiente, puesto que por poco que tenga lugar una hendidura en el barniz, el líquido se evapora con rapidez y la pieza se altera, y en tales casos es preferible (si ademas el preparado no debe comprimirse) para una perfecta oclusion servirse de células preparadas de antemano, y las cuales se pueden adquirir en el comercio construidas, ora en vidrio, bien en cauchut ó en gutapercha, ó bien fabricarlas el mismo interesado con alguno de los barnices ó betunes conocidos. Si se utilizan las primeras, sólo habrá que pegarlas al cristal porta-objeto por medio del bálsamo del Canadá, la liga marina, etc.; y si tenemos que hacerlas, nos valdremos del aparato de Cornú, ó bien del de Hett (fig. 17), para trazar los círculos de mastic sobre el cristal porta-objeto. Para esta operacion, despues de limpiar perfectamente la lámina porta-objeto, se la coloca en la platina giratoria del aparato de Hett, y se la sujeta con sus correspondientes pinzas, y teniendo preparado, como ántes hemos dicho, el cemento que hemos de usar (betun de Judea ó el blanco Ziegler), se cargará de él oportunamente un pincel, y situando la punta de éste (cogido con la mano derecha del preparador en forma de pluma de escribir) sobre el cristal porta-objeto, y en el sitio conveniente á la magnitud del círculo que se va á trazar, fijando la mano y pincel y á la vez haciendo con la mano izquierda girar al disco metálico, se obtendrá una célula circular, que despues de seca se podrá repetir las veces que sea necesario, hasta darle en virtud de nuevas capas el grosor apetecido para contener en su cavidad la preparacion y el líquido conservador, y asímismo el cristal cubre-objeto se fijará á la célula por círculos de cemento, valiéndonos del aparato ántes citado, ejerciendo sobre dicho cristal una presion oportuna para que quede perfectamente fijo á la célula artificial.

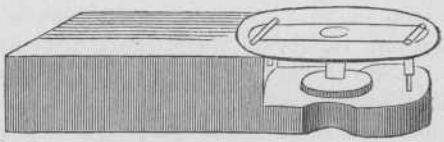


Figura 17.—Aparato de Hett.

Entre los líquidos conservadores, los principales son:

la glicerina, despues de haber tenido previamente algun tiempo la pieza luego de colorearla (si ha sido el picro-carminato, hay que adicionar á la glicerina picro-carminato), y dentro de este líquido primero con un poco de agua y despues sin ella, no tan sólo para quitarle las impurezas que pudiera llevar en su superficie, sino que para hacerla más trasparente por la penetracion de esta sustancia en su interior; la gelatina glicerinada, mezcla que se forma haciendo por el calor una solucion concentrada de gelatina en el agua destilada que será filtrada por una franela, y á cuyo líquido se añadirá una parte igual de glicerina (y algunas gotas de ácido fénico), y el que para utilizarlo se calentará en un frasco en el baño-maría, y despues de depositar una gota con una varilla de vidrio sobre el centro del cristal porta-objeto, se colocará dentro de ella la pieza anatómica, cubriéndola inmediatamente con el cristal oportuno, y por el enfriamiento se solidifica la preparacion y queda bien conservada; y en otros casos, cuando se trata de la conservacion de los glóbulos de la sangre, etc., se usarán las soluciones glicerinadas de Ordoñez, los líquidos de Pacini ya indicados ántes, ó la fórmula de Latteux, que se compone de sublimado una parte, cloruro de sodio dos, y agua 200, etc.

Por último, el mecanismo que seguiremos para efectuar estas preparaciones, será el siguiente: despues de haber macerado suficientemente la seccion ó corte en el líquido conservador, se le conducirá con un pincel al centro de una célula (ya preparada de antemano), y se la cubrirá completamente con el mismo líquido, y refrescando el borde superior del círculo de la celula artificial con un pincel empapado en cemento, se coge con una pinza el cristal cubre-objeto, y se le tiende horizontalmente sobre la cajita que constituye la célula, y situando sobre la citada laminita un cristal grueso, se comprime el todo de la preparacion entre los bocados de una pinza de madera de presion continua, luego de fija se separará la pinza y el cristal grueso con grande cuidado, y si, efecto de la presion, se ha escapado el líquido en exceso, penetrando la laminita en el espesor de la célula, se limpiará el líquido que manche el porta-objeto, y se pasará una capa circular de betun que encierre completamente al objeto, impidiendo la evaporacion del líquido conservador. En las preparaciones definitivas, tanto las conservadas en el bálsamo como dentro de células, y que deben formar parte de nuestras colecciones, se cubre el cristal porta-objeto por fuera y á cada lado del sitio donde está el preparado por un pedacito de papel, en donde en uno de ellos constará litografiado el nombre del preparador, y en el otro

se deberá escribir el nombre del objeto que se conserva (figura 18), ó bien sencillamente se escribirá sobre el cristal con una punta de diamante lo que ántes hemos indicado. Con respecto á las fichas de ébano en donde se colocan las preparaciones de inyeccion por el sistema Hyrtl, modo de efectuar las cajas donde se colocarán las preparaciones en coleccion, etc., podrá consultarse nuestro *Tratado de Anatomía general.*

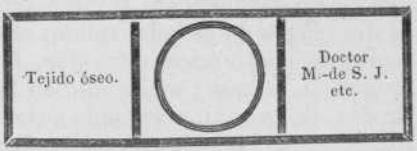


Figura 18.

Lámina de cristal con la preparacion definitiva.

12. Estudio de los elementos y tejidos vivos. Hasta ahora, todo lo que hemos manifestado se refiere á los tejidos privados de vida; mas hoy, efecto de los adelantos en la técnica histológica, se ha creado una seccion llamada *histología animata*, en la cual se aprecian multitud de circunstancias de los elementos y tejidos que hasta hace poco habian pasado completamente desapercibidos del observador. En efecto, con este fin se han inventado las cámaras húmedas y calientes, en donde se aprecian de una manera perfecta los movimientos amibóides de los leucocitos de los animales de sangre caliente, y de igual modo los movimientos de las pestañas vibrátiles de las células de los mismos seres, y áun de los referidos movimientos en las de la mucosa de un pólipo nasal acabado de avulsionar. Tambien podemos ver los movimientos vibrátiles celulares en un trozo de la mucosa faríngea de la rana, y examinarla en el humor acuoso que se tomará de los ojos del mismo animal, y de igual manera en un pedacito del manto cubierto de epitelio vibrátil de una ostra, en el cual, si se pone en el líquido que le baña un poco de carmin en polvo, podremos gozar de un sorprendente espectáculo, viendo cómo las proyecciones pestañosas se apoderan de estas sustancias extrañas. La circulacion general de la sangre puede estudiarse en las branquias externas del renacuajo, y la parcial en la pata, lengua y mesenterio de la rana, y en las alas del murciélago, que, siendo trasparentes, se prestan perfectamente á la observacion.

Bastará fijar la rana por sus extremos á una lámina de corcho por medio de fuerte alfileres, lámina que estará perforada en el sitio conveniente para el paso de la luz del espejo reflector del microscopio; mas si deseamos usar lentes de más aumento, se la practicará una inyeccion subcutánea con el curare, con lo cual se la inmovilizará, y abriendo la parte lateral é izquierda de su abdómen, se hará salir una porcion del me-

senterio, que se colocará estirado sobre el centro de una rodaja de corcho, cuya abertura enfrontará con la de la lámina de corcho sobre la que se encuentra fijo dicho batracio, pudiendo apreciarse debidamente la circulacion capilar, el fenómeno de la diapedeses de la inflamacion, etc., etc. Si tratamos de observar la contraccion muscular, lo podemos conseguir en la lengua de la rana; mejor aún en la pata avulsionada del hidrofilo, de la cual, colocando sus músculos en la linfa, se ve la formacion de nudosidades en sus fibras, cuyo trayecto recorren en toda su extension, y tambien se provocarán contracciones musculares de los anelidos y de las ranas bajo las lentes del microscopio, utilizando los porta-objetos eléctricos. Y áun en el ramo de las inyecciones tenemos las llamadas fisiológicas de Chrzonezezewski, cuyo líquido de inyeccion que hacemos penetrar en un animal vivo, se encarga el corazon de lanzarlo á los puntos más extremos del aparato vascular, etc. No nos detendremos más en consideraciones de técnica histológica, aplicables tanto al estado normal como patológico de los elementos y tejidos, porque al ocuparnos de cada cuestion en detall, haremos entónces con este motivo las observaciones oportunas al caso de que se trate.

§ 2.°

De los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la histología, y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia.

Se nos permitirá manifestemos en este párrafo cuáles sean, en resúmen, los medios con que debe contar el que se dedica al estudio de la histología normal y patológica, si desea obtener todo el aprovechamiento necesario de esta importante ciencia. Para acometer este estudio con verdadera utilidad deberá conocer perfectamente la anatomía descriptiva humana, la anatomía comparada, la organografía y fisiología vegetal; haber estudiado con alguna profundidad la física, y especialmente la óptica, por sus aplicaciones á las teorías de las lentes y del microscopio; la química inorgánica y orgánica, para facilitar el conocimiento de la Estœquiología; varios idiomas extranjeros, y principalmente el frances y el aleman, para poder consultar las más importantes obras en la lengua de sus autores; tener á su disposicion varias obras en donde pueda enterarse del desarrollo y estado de esta ciencia, debiendo preferir en histología normal, entre los compendios, el *Précis d'histologie*, por H. Frey, traducido del aleman al frances por P. Spillmann y E. Sesselmann, Paris, 1878, ó el *Manuel*

d'histologie normale, por J. Pelletan, en via de publicacion; y como obras latas, los *Eléments d'histologie humaine*, por A. Kœlliker, traducido al frances de la quinta edicion alemana por M. Sée, Paris, 1868, ó el *Traité d'histologie et d'histochimie*, por H. Frey, traducido al frances de la quinta edicion alemana por P. Spillmann, Paris, 1877; y para el médico que desee profundizar en estos estudios, la *Pathologie cellulaire*, etc., por R. Virchow, traducida de la cuarta edicion alemana por P. Picard y Straus, Paris, 1874, con cuya lectura comprenderá los principales dogmas científicos de la genuina escuela alemana, y asímismo para la interpretacion de las doctrinas histológicas de algunos escritores franceses, el *Programme du Cours d'histologie*, etc., por C. Robin, segunda edicion, Paris, 1870. Tambien necesitará tener á su disposicion alguna obra que le guie en los trabajos de laboratorio, y para esto podrá consultar como compendio, el *Manuel de thechnique microscopique*, por Latteux, Paris, 1878, y como obras más extensas, el *Traité technique d'histologie*, por L. Ranvier, Paris, 1875, en via de publicacion; el *Traité du microscope et des injections*, etc., por C. Robin, segunda edicion, Paris, 1877, ó el *Das Mikroskop und die Mikroskopiche Tehniken Hanbuch Tür Arzte und stu direnden*, por Frey, Leipzig, 1871; mas tanto la parte relativa á los trabajos de laboratorio, como la histológica, las encontrará el lector expuestas extensamente en nuestro *Tratado de Anatomía general*, publicado en Madrid á fines de 1872.

Entre las obras de histología patológica, consultará como compendio, el *Manuel d'histologie pathologique*, por V. Cornil et L. Ranvier, publicado en tres partes, que constituyen un tomo, Paris, 1869, 1873, 1876, y como obras más extensas, el *Traité d'histologie pathologique*, por E. Rindfleisch, traducido de la segunda edicion alemana por F. Gross, Paris, 1873; ademas, debe leerse detenidamente los *Eléments de pathologie chirurgicale générale*, por Th. Billroth, traducidos del aleman por L. Culmann et Ch. Sengel, Paris, 1868, y los *Nouveaux elements de pathologie générale*, por E. Wagner, traducido del aleman, de la cuarta edicion, por Ch. Delstanch y E. Mahaux de Bruxelles, Paris, 1872; y tambien podrá estudiar varias cuestiones en los importantes trabajos patológicos que están dando á la prensa F. V. Birch Hirschfeld (Leipzig, 1876), Klebs, en Berlin, 1876, y ademas deberá conocer para la Oncología los *Traité des tumeurs*, por Broca, Paris, 1866, y la gran obra titulada *Pathologie des tumeurs*, por R. Virchow, traducida del aleman por P. Aronssohn, Paris, 1867 á 76. Entre las obras iconográficas, podrá utilizar oportunamente el at-

las del *Traité élementaire d'histologie normale et pathologique* (de Villemin), por M. Morel, Paris, 1864; el atlas del *Traité de chimie anatomique et physiologique normale et pathologique*, por C. Robin, Paris, 1853, el *Atlas d'anatomie pathologique* por Lancereaux y Lackerbauer, Paris, 1871, y áun el célebre *Traité d'anatomie pathologique générale et speciale, ou description et iconographie pathologique*, etc., por H. Lebert, Paris, 1855 - 61.

Necesita, como ya hemos indicado, un par de microscopios, el uno de diseccion y el otro de observacion, modelos Verick (ó los de Harnach), los instrumentos, aparatos, reactivos y medios de conservacion que tenemos expuestos, para montar en su domicilio un pequeño laboratorio histo-químico; asistir á las lecciones de la cátedra de histología normal y patológica, en donde puedan seguir las conferencias del profesor (1) y áun algunos cursos privados, en donde el alumno compruebe por sí mismo todo lo que estudie (2); sepa algo de dibujo para tomar con exactitud las preparaciones histológicas, con la cámara lúcida de Nachet; forme colecciones de preparados, tanto normales como los patológicos que se le presenten en su práctica; y se perfeccione en los procedimientos de ejecucion de la *autopsia cadavérica*, pues de ella se ha de obtener el aprovechamiento de multitud de objetos de estudio, con los que, no sólo completará sus observaciones clínicas, sino que tambien quizá encontrará motivo para hacer progresos en la ciencia á cuyo cultivo se dedica.

---

(1) En nuestra cátedra damos la enseñanza teórico-prácticamente, utilizando para ello diversos microscopios para apreciar las preparaciones extemporáneas, las definitivas de las colecciones, atlas, dibujos en el encerado, alguna que otra sesion con el aparato de proyecciones luminosas del Dr. de Bon, cuyo aparato hace tres cursos utilizamos en clase, y el cual es análogo al de Molteni, con la diferencia que á este último se le adiciona un microscopio para poder amplificar las preparaciones naturales sin deteriorarlas por el calor, y de cuyo último aparato se ha traido este curso un ejemplar para el servicio de la cátedra que en la Facultad de Farmacia tiene á su cargo el Dr. Lletget; y principalmente los trabajos de laboratorio, á donde concurren los alumnos y, bajo nuestra direccion, aprenden á manejar el microscopio y á preparar y conservar piezas para el estudio histológico, con lo cual la enseñanza es completa.

(2) Con este fin, le aconsejamos al médico que desee ampliar sus conocimientos, viaje por el extranjero, asista en Paris á las conferencias privadas del Dr. Latteux, y visite los laboratorios histológicos principales de las naciones más civilizadas, no olvidando el del célebre Ranvier, en la capital de Francia.

LIBRO PRIMERO

HISTOLOGÍA NORMAL

ARTÍCULO ÚNICO

De la verdadera acepcion de la palabra histología, y de las materias que extrictamente debe comprender su estudio.

Desde que el Dr. Meyer, de Bonna, en 1819, sustituyó con la voz *histología* la hasta entónces usada en la ciencia, de anatomía general, los autores han opinado de distinto modo en esta importante cuestion, resultando que el nombre genérico propuesto por Bichat para explicar la parte de la ciencia de la organizacion, cuyos objetos de estudio, una vez conocidos para una region del cuerpo, lo son para todas, y áun para la mayor parte de los seres, no fue perfectamente comprendido; y en su virtud, la palabra histología, sólo aplicable á una de las secciones de la anatomía general ó elemental, abarcó indebidamente la totalidad de esta ciencia. En efecto, háse confundido el adjetivo calificativo general con el sustantivo generalidad; es decir, anatomía general por el resultado al cual ella conduce, con las generalidades acerca de la anatomía, generalidades que pueden establecerse sobre la anatomía del conjunto de los vegetales ó de los animales, ó sobre el conjunto tambien de una de las divisiones de esta ciencia, lo que no tiene por cierto nada de comun con el resultado al cual conduce la descripcion de tal ó cual parte del cuerpo, que es especial, ó bien general; es decir, comun á todas las partes homónimas, sea donde quiera que existan, segun la naturaleza y complejidad de las partes organizadas, de que nos ocuparemos. En este supuesto, la anatomía general describe con todos los detalles los objetos de su dominio, como sucede igualmente á la descriptiva con los que les cor-

responden, descansa asímismo en la observacion y exámen detallado de las cosas observadas; sólo que estos objetos son más simples, puesto que representan las partecillas de que se hallan compuestos los otros, y ofrecen el carácter de que, expuestos que han sido sus menores incidentes con relacion á cada elemento anatómico, humor, tejido ó sistema de un animal, aplícanse casi sin modificaciones á las mismas partes del mayor número de los demas animales.

Pues bien: los autores que han escrito sobre esta materia lo han efectuado varios de ellos de un modo que no corresponde exactamente al valor genuino de las voces. Si el profesor Henle, en su célebre obra de *Anatomie generale* (1843), comprende los principios inmediatos, los elementos anatómicos, los tejidos y principales líquidos en la misma seccion, así como los sistemas, partes todas que están perfectamente incluidas en el nombre que lleva su obra; si el Dr. Van-Kempen, en su *Manuel d'anatomie générale* (1860), da tambien oportunamente cavida, despues de algunas ligeras consideraciones sobre la teoría y uso del microscopio, á los principios inmediatos, elementos anatómicos, líquidos orgánicos y tejidos de la economía; y si nosotros, interpretando fielmente lo que debe comprender la ciencia creada por el genio del gran Bichat, dimos á la prensa á fines de 1872 un *Tratado de anatomía general*, en donde estudiamos despues de una extensa seccion técnica, la estæquiología, elementología, higrología, histología propiamente dicha, homeomerología, y la histología topográfica, tenemos varios autores clásicos que, ó no han deslindado convenientemente esta cuestion, ó han caido en el error anteriormente citado de dar el nombre de la parte como característico del todo. Ciertamente, el profesor C. Robin, despues de titular una de sus obras *Programme du cours d'histologie professé à la Faculté de Médecine de Paris* (2.ª edicion, 1870), comprende en 109 lecciones, ó sean 54 del primer semestre y 55 del segundo, todas las secciones que constituyen la anatomía general en su verdadera acepcion, ó sea las partes simples del cuerpo ó elementos orgánicos (*merología*), en donde se incluye el estudio de los principios inmediatos (*estæquiología*), y los elementos anatómicos amorfos y figurados (*elementología*), los humores (*higrología*) y los tejidos (ó sea la *histología propiamente dicha* ó anatomía de textura), y por último, los sistemas orgánicos (conjunto de partes similares formadas de un mismo tejido ú *homeomerología*), material científico, como se ve, que no armoniza con el título de dicha obra. El Dr. C. Morel publica en 1864 un precioso *Traité élémentaire d'histologie humaine normale et pathologique*, etc., con un buen atlas

de 34 láminas, en el cual se ocupa, despues de algunas noticias sobre el empleo del microscopio, preparaciones micrográficas y su conservacion, de los elementos celulares, tejidos, principales líquidos, y diferentes órganos y aparatos, extralimitándose por lo mismo de lo que debe verdaderamente comprender, segun el epígrafe de su obra; el profesor Ad. Burggraave, de Gand, en su *Anatomie de texture ou histologie appliquée à la physiologie et à la pathologie* (Gand, 1845), trata de los elementos generales ó químicos de la organizacion, elementos anatómicos, tejidos y sistemas, y de los flúidos de la economía, partes todas que abarca la anatomía general.

F. Leydig, de Tubinga, estudia en su *Traité d'histologie de l'homme et des animaux* (Paris, 1866) la célula, sus trasformaciones, los tejidos, los sistemas, sangre, linfa y diversos aparatos, tanto en el hombre como en los demas animales; el Dr. H. Frey, de Zurich, en su notabilísima obra titulada *Traité d'histologie et d'histochimie* (Paris, 1871 y 1877), comprende los principios inmediatos, elementos anatómicos, tejidos, entre los cuales incluye á la sangre, quilo y linfa, sistemas, órganos y aparatos, así como en el *Précis d'histologie* (1878) que acaba de publicar, coloca todas las partes de su grande obra, excepto el tratado de los principios inmediatos; y el célebre A. Kœlliker, de Würzburg, en sus *Eléments d'histologie humaine* (Paris, 1868), divide su magnífica obra en histología general, que comprende las partes elementales y los tejidos; y en histología especial, en donde da cabida á los sistemas donde describe en el vascular la sangre y la linfa, órganos y aparatos, pudiendo observarse que estos tres autores clásicos dan el nombre de la parte como genérica al todo de la ciencia, asintiendo al abuso cometido ya por otros escritores; asímismo, el Dr. J.-A. Fort, en la segunda edicion de su *Traité élémentaire d'histologie* (1873) divide su libro en tres secciones: 1.ª, *histología general* (elementos anatómicos y tejidos); 2.ª, *histología de los sistemas anatómicos*, y 3.ª, *histología de los aparatos y órganos en particular*; comprendiendo, por consiguiente, casi la totalidad de las secciones de la anatomía general; G. Pouchet, en su *Précis d'histologie humaine et d'histogénie* (2.ª edicion, 1878), despues de varias nociones sobre los elementos anatómicos y tejidos, de algunas consideraciones técnicas, del óvulo y de los elementos libres, y descripcion de diversos tejidos, trata alternativamente de sistemas y aparatos, adoleciendo de iguales condiciones que el anterior; y por último, el Dr. Barabeuf, profesor agregado que ha tenido á su cargo la cátedra del

profesor C. Robin, de Paris, en los semestres de 1876-77, ha publicado en notas y dibujos autografiados un *Cours d'histologie* (Paris, 1877) que comprende, despues de varias consideraciones generales, en donde hace mérito, aunque con extremado laconismo, de los principios inmediatos, y de una curiosa exposicion de la técnica histológica; trata despues de los elementos anatómicos, de la célula, del óvulo, blastodermo y del embrion, del tejido epitélico bajo todas sus formas y condiciones, del conjuntivo, cartilaginoso, óseo, muscular, nervioso, sangre, linfa, etc., el cual, á pesar de todo y de aproximarse más que los anteriores al verdadero espíritu que debe presidir en la eleccion de las materias que se comprenden en la seccion histológica, no deja tambien de extralimitarse de la genuina aplicacion del término científico histológico.

¿Qué marcha deberemos, pues, seguir nosotros en la exposicion de la histología, palabra de la que han abusado la generalidad de los autores, abarcando en su extricto recinto diversas secciones, que son únicamente sus hermanas, y que no pueden figurar como hijas, puesto que este derecho le pertenece á su madre comun la anatomía general? Si este libro no fuera escrito para los alumnos que van á iniciarse en el estudio de esta ciencia, lo lógico y natural seria ocuparnos únicamente de la descripcion de los tejidos, suponiendo ya conocidas las secciones estæquiología, elementología é higrología, y sólo haciendo seguir al estudio de los tejidos consideraciones sobre los sistemas, con lo cual, el lector podria fácilmente comprender en la seccion de la anatomía descriptiva que se ocupa de la extructura y textura de los órganos, todo lo que atañe á esta importante cuestion; pero como hasta cierto punto la costumbre establecida por autores de grande crédito, concede cierta autorizacion, actualmente mucho más necesaria en España que en los países más civilizados, ha hecho que estos tratados, no sólo abracen la historia de los tejidos, sino, por lo ménos, la de los elementos anatómicos, comprendiendo la de varios líquidos orgánicos al tratar de los tejidos respectivos, así como incluyendo tambien la de los órganos y aparatos como complemento y deduccion; y para evitar á nuestros lectores que busquen en otras obras especiales, que las hay, y de gran mérito, ora los principios inmediatos (Kühne, Otto Funke, Robin y Verdeil, Gorup-Besanez), bien los elementos anatómicos (C. Robin y principales obras histológicas), ya los principales líquidos de la economía (Donné, C. Robin, Papillon), y áun la técnica histológica (Ranvier, Frey, Latteux), en la diversidad de obras en que esta cuestion se trata, nos hemos resuelto, más en el concepto

de la comodidad de los lectores, para quienes se escribe este libro, que en el genuino y extricto de la palabra científica que denomina esta obra, á seguir hoy el siguiente plan.

Despues de haber presentado ya en las páginas anteriores los datos principales y más importantes de la técnica histológica, en la que se manifiestan los medios prácticos indispensables de que se vale el histólogo para las observaciones de esta ciencia, dividiremos nuestro trabajo en una *primera seccion*, que llamaremos introduccion obligada al estudio de la histología, en la que comprenderemos las consideraciones más importantes sobre principios inmediatos y elementos anatómicos, sólo como cuestion prolegoménica ó preliminar para poder estudiar fácilmente la rama de las ciencias anatómicas, llamada histología en la verdadera acepcion de la palabra, la cual, despues, en una *segunda seccion*, expondremos detenidamente, puesto que constituye en realidad el objeto de este libro, incluyendo en su estudio los líquidos que puedan lógicamente agregarse á ciertos y determinados tejidos, en cuyo sitio encuentren su natural conocimiento; y á continuacion daremos noticia en una *tercera*, de las deducciones que deben sacarse del conocimiento de los tejidos á los sistemas y aparatos orgánicos, con lo cual, el que cultive la anatomía llamada descriptiva, podrá contar con todo lo necesario para el completo conocimiento de la textura de los órganos cuyo estudio se proponga, como se manifiesta en el siguiente cuadro:

PRIMERA SECCION...	Consideraciones más importantes sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos *como preliminar obligado en el estudio de la histología.*
SEGUNDA SECCION...	*De la histología propiamente dicha*, en donde se comprenderá, ademas de los tejidos como parte principal, aquellos líquidos del organismo cuya descripcion encontrará lugar oportuno en ciertos tejidos de la economía.
TERCERA SECCION...	*De las deducciones del estudio histológico al conocimiento de los sistemas y aparatos orgánicos*, como complemento de las descripciones en anatomía descriptiva.

PRIMERA SECCION

Consideraciones más importantes sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos como preliminar obligado en el estudio de la histología.

ARTÍCULO PRIMERO

LIGERAS NOCIONES SOBRE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS DEL ORGANISMO.

Los principios inmediatos, segun Papillon, son especies ó compuestos químicos definidos, cristalizables ó amorfos, cuya mezcla más ó ménos íntima y disposicion particular (de una complicacion variable), dan directamente orígen, sea á los elementos anatómicos, ó bien á los humores; siendo combinaciones químicas naturales idénticas á las que el químico realiza artificialmente en su laboratorio. Cárlos Robin manifiesta que los principios inmediatos representan los últimos principios sólidos, líquidos ó gaseosos, á los cuales se pueda por la sola análisis física ó anatómica, reducir sin descomposicion química los elementos anatómicos ó los humores. Segun el Dr. Fort, los principios inmediatos no son ni elementos anatómicos, ni órganos, ni principios elementales, como el oxígeno, el hidrógeno, etc., que entran en la combinacion de las sustancias orgánicas; son, pues, sustancias compuestas, susceptibles, por consiguiente, de análisis químico y que constituyen por su reunion, ó su combinacion, la materia organizada. Es, pues, continúa dicho autor, difícil dar una definicion corta y precisa de los principios inmediatos, mucho mejor es valerse de ejemplos; si tomamos la sangre como medio de estudio, la vemos constituida por la combinacion de muchos principios inmediatos, que son el agua, la albúmina, la fibrina, etc.; mas para separar estas sustancias no es necesario recurrir á ningun proceder químico, puesto que puede aislarse la fibrina por el batido de la sangre, la albúmina por el calor, y el agua por la evaporacion; de consiguiente, la separacion de dichas sustancias sin descomposicion química, constituye el carácter puro y esencial de los principios inmediatos, los cuales á su vez se hallan compuestos de partes elementales que el químico se encargará de aislar, como, por ejemplo, tratándose de la fibrina, el oxígeno, hidrógeno, carbono, nitrógeno, etc.

El estudio de los principios inmediatos constituye la tran-

sicion de la química á la biología, como dice oportunamente el Dr. Papillon. Considerados en su constitucion molecular, funciones químicas y metamorfósis que pueden experimentar bajo la influencia de los reactivos, tienen un lugar bastante definido en los anales de la química; mas estudiados bajo el concepto de su número, distribucion cuantitativa en la economía, estado sólido ó líquido por disolucion directa ó indirecta, parte que toman en la composicion de los órganos y humores, particularidades que ofrecen, segun las razas, edades, sexos y diversos estados mórbidos, pertenecen esencialmente á la anatomía. Ahora bien : si á la denominacion de principio inmediato refiérese como atributo estático la idea de su estado, complexidad, y union con los otros por disolucion recíproca y mezcla, no hay que olvidar que, como atributo dinámico, ofrecen la idea de poca fijeza de su union mutua, que es la base de su respectiva solidaridad al interior, y de su fácil reductibilidad al estado de cuerpos fijos y más simples, bajo la influencia de condiciones exteriores á las que se hallan subordinados como toda parte del cuerpo. Los principios inmediatos se encuentran, por consiguiente, en un estado de evolucion y de metamorfósis continuas en el seno del organismo, traduciéndose todos los fenómenos de la vida por trasformaciones de estos principios.

El fisiólogo y el médico sacan un gran partido del conocimiento de estos principios, puesto que son el sitio íntimo é inicial de los fenómenos vitales, y punto de partida de todas las metamorfósis que determinan los actos de la materia organizada; siendo, por consiguiente, su conocimiento de absoluta necesidad para hacer con fruto el de los elementos anatómicos, así como el de estos lo es para el de los tejidos y humores, y á su vez estos últimos para conocer los sistemas. Muchas nociones fisiológicas capitales relativas á la nutricion, secreciones, absorcion, etc., no pueden adquirirse si no se apoyan en el estudio previo de los principios inmediatos, y por lo mismo, olvidando ó desatendiendo este precepto, resultará la falta de un número considerable de nociones indispensables al conocimiento del resto de la economía. El orígen de los principios inmediatos se encuentra en la atmósfera y en las sustancias alimenticias que proceden del suelo, volviendo el producto de sus reacciones al aire y á la tierra para establecer el círculo eterno de la materia ; y estos principios gozan en el organismo de propiedades físico-químicas, que les son naturalmente inherentes, y ademas de propiedades orgánicas de una naturaleza rudimentaria, pero que son la condicion esencial de otras más elevadas, que caracterizan los elementos anatómicos y los humores.

El estudio de los principios inmediatos es sumamente delicado y difícil, puesto que los procederes de análisis que se ponen en práctica para separar los unos de los otros, son largos, penosos, complicados, y en ciertos casos incompletos; los procederes analíticos son de la *inmediata*, *anatómica* ó *estæquiológica;* es decir, que extrae y aisla los principios inmediatos al estado en que se encuentran en el cuerpo de los animales, sin hacerles experimentar trasformacion alguna (á diferencia de lo que ocurre en la análisis mediata, elemental ó química, propiamente dicha, en la cual se produce verdadera descomposicion), y utiliza *los reactivos* y *el microscopio*, consiguiendo con los primeros el reconocer y dosar los referidos principios inmediatos, averiguando su presencia y cantidad en las secreciones y excreciones de la economía, y con el segundo distinguiendo con toda exactitud los que afectan formas cristalinas caracterizadas; debiendo advertir que el fisiólogo que cultive la química, será mucho más apto para analizar los cuerpos organizados, que el que sea solamente químico, aunque tenga gran reputacion; por cuanto, miéntras que el químico verá siempre en su análisis el resultado final, cual es la separacion de las sustancias, por el contrario, el fisiológo referirá todo al tejido ó humor que analiza; cada fenómeno será para él objeto de observacion, así como los menores detalles adquirirán bajo su inspeccion una importancia capital; por ejemplo, el químico observará en la urea una sustancia, resultado de la oxidacion del ácido úrico en el organismo, al paso que el fisiólogo químico, considerando á la urea como uno de los principios constituyentes del cuerpo, averiguará si solamente la orina la contiene; estudiará la sangre, los demas tejidos y jugos que pueda extraer de los diversos tejidos, y buscará en ellos la urea; examinará la orina en los diversos estados patológicos, lo mismo que lo hará con la de los animales sometidos á distinto régimen, pudiendo demostrar la presencia ó la falta de dicho principio en relacion con distintos fenómenos orgánicos, etc.

La análisis orgánica tiene como base la *poca estabilidad*, que demuestra la sola inspeccion de la composicion elemental de las sustancias de esta clase; las sustancias orgánicas, pudiendo gozar el papel de bases y de ácidos, son descompuestas por acciones ménos enérgicas; desaparecen, sin que sea posible, *en muchos casos*, volver á reunir sus elementos y reconstituirlas, siendo entónces necesario acudir á la materia organizada para obtener de nuevo la sustancia que se acaba de destruir. El principio general de la análisis inmediata consiste en la sucesiva aplicacion de los disolventes; cada líquido, empleado con tal objeto, se apodera, sea en caliente ó en frio, de un cierto nú-

mero de principios imediatos de la materia sólida que se ha sometido al análisis, y los que son reconocidos y dosados separadamente por medio de los reactivos químicos; si se tratara de un humor, se evaporaria, primero suavemente, hasta sequedad, y el residuo sólido seria analizado; el agua se dosifica por diferencia; los residuos insolubles, compuestos en general de materias orgánicas, se determinan separadamente, y ademas se puede encontrar por el uso de los coagulantes, la cantidad de estas materias.

Los procederes de extraccion de los principios inmediatos, aunque sometidos, segun R. Robin, á reglas generales, difieren, sin embargo, segun la naturaleza de los tejidos que se analizan; así, pues, en una análisis anatómica, la primera condicion será el conocimiento exacto de las particularidades que han concurrido á la formacion del líquido que se va á analizar, ó sea saber en qué estado se encontraba el cuerpo de donde se ha tomado dicho líquido; una vez conocidas las relaciones que enlazan el tejido ó humor que se analiza con el organismo del animal, queda por examinar la naturaleza bajo el punto de vista de la textura, de su estado sólido, flúido ó semilíquido; para resolver cuya cuestion, encontrarán nuestros lectores la marcha que debe seguirse en las obras de química anatómica de Robin y Verdiel, así como en los trabajos de química fisiológica y de histoquimia de Hoppe-Sayler y Gorup-Bezanes; en el *Manuel des humeurs*, de Papillon, y en la seccion estæquiológica de nuestro *Tratado de Anatomía general.*

En extremo discordes se hallan los autores relativamente á la clasificacion de los principios inmediatos; no nos ocuparemos de la propuesta por Lehmann, en su *Chimie biologique;* por Frey, en su *Traité d'histochimie et histologie;* por C. Robin, en su *Programme du Curs d'histologie;* por Papillon, en su *Manuel des humeurs;* por Schützenberger, en su *Chimie appliquée à la phisiologie animale*, etc.; de Hardy, en sus *Principes de chimie biologique;* de E. J. A. Gautier, en su *Chimie appliquée à la phisiologie, pathologie et hygiene*, etc., porque ninguna de ellas llena, á nuestro parecer, completamente el objeto, y únicamente vamos á presentar el cuadro que hemos formulado hace algunos años, y que dimos á la prensa en nuestro *Tratado de Anatomía general*, y es como sigue:

Cuadro de las sustancias que entran en la constitucion del organismo animal, segun el autor.

1.ª CLASE. SUSTANCIAS MINERALES.

- **Cuerpos simples** ..... Hidrógeno. — Oxígeno. — Nitrógeno.
- **Acidos libres** ..... Acido carbónico. — Acido clorhídrico.
- **Bases libres** ..... Oxido de sodio. — Oxido de hierro. — Oxido de manganeso. — Oxido de cobre.
- **Sales** .....
  - *Cloruros* ..... Potásico. — Sódico. / Cálcico. — Magnésico.
  - *Fluoruro* ..... Cálcico.
  - *Sulfatos* ..... Potásico. / Sódico.
  - *Fosfatos* ..... Potásico. — Sódico. — Cálcico. / Magnésico. — Magnésico-amónico.
  - *Carbonatos* ..... Potásico. — Sódico. — Amónico. / Cálcico. — Magnésico.
- **Disolvente general** ..... *Agua.*

2.ª CLASE. SUSTANCIAS ORGÁNICAS.

- **1.er grupo.**
  - *Alcoholes* .....
    - Colesterina ó alcohol colestérico .....
    - Glicerina ordinaria (propilglicerina) .....
    - Azúcares .....
      - Glucosa. — Lactosa .....
      - Inósita ó azúcar muscular .....
      - Sustancia glucógena .....
  - *Acidos y sales* .....
    - Grasos .....
      - Fórmico. — Acético. — Butírico. — Palmítico. — Margárico. — Esteárico. — Oleico. — Glico-fosfórico.
    - De otras series, no nitrogenados .....
      - Láctico. — Paraláctico .....
      - Oxálico. — Sucínico .....
    - Nitrogenados ..
      - Urico. — Inósico. — Hidrotónico .....
      - Glicocólico. — Taurocólico .....
  - *Eteres de la glicerina. (Gliceridas)* ..... Palmitina. — Margarina. — Estearina. — Oleina .....
  - *Amidas* ..... Creatina. — Creatinina. — Taurina. — Glicina ó glicocola. — Luecina. — Tirosina. — Cistina. — Urea. — Xantina. — Hipoxantina ó sarkina. — Guanina. — Protagon. — Lecitina. — Cerebrina. — Neurina. — Alantóina.

  Apéndice al 1.er grupo — Materias colorantes del organismo. — Hemoglobulina. — Hematina ó hematosina. — Hematoidina. — Hemina. — Melanina. — Urocromo. — Uroeritrina. — Uroxantina. — Indicana. — Bilirubina. — Biliverdina. — Bilifuscina. — Biliprasina.

- **2.º grupo.** *Sustancias albuminóideas* .....
  - Propiamente dichas .....
    - Materia amilóides ó albúmina granulosa de Papillon. — Albúmina. — Fibrina. — (Derivado de la combinacion de las sustancia fibrinógena y fibrinoplástica, segun Virchow y Schmit.) — Miosina. (Fibrina muscular ó sintonina.) — Caseina. — Cristalina. — Globulina y hemocristalina (la hemoglobulina en las materias colorantes). — Hidropisina. — Paralbúmina. — Lacto-proteina .....
  - Fermentos solubles ..... Peptonas. — Ptyalina. — Pepsina. — Pancreatina. — Mucosina. — Espermatina .....

  Apéndice al 2.º grupo. — Derivados histogenéticos de las sustancias protéicas .. — Colagena. — (Glutina. — Gelina. — Oseina. — Gelatina.) — Sustancia condrígena ó condrina. — Sustancia elástica ó elastina. — Materia córnea ó keratina.

Como ha podido verse en el cuadro anterior, las sustancias de la primera clase, ó sean las minerales, son ó gaseosas (simples ó binarias), ó líquidas, como el agua, disolvente por excelencia y primera condicion de todas las metamorfósis de la economía, ó ya sólidas (sales binarias ó ternarias y alguna vez cuaternarias), las más veces, disueltas en los humores á favor de las materias albuminóides, con las que forman diversas combinaciones. Estas especies químicas son muy fijas y estables; no existe ningun sólido ni líquido del organismo que no contenga una cantidad mayor ó menor de sales minerales, siendo muchas de las sustancias de esta primera clase indispensables al sostenimiento de la vida; así, pues, el agua es un elemento esencial de toda organizacion; en los huesos, las dos terceras partes de su peso lo constituyen materias minerales, compuestas de fosfato cálcico, mezclado á una menor cantidad de fosfato magnésico, carbonato cálcico é indicios de fluor; el cloruro sódico predomina en casi todos los líquidos normales y patológicos de la economía; la potasa, la sosa, la cal y la magnesia se las aprecia combinadas á los ácidos minerales fosfórico, sulfúrico y clorhídrico, y á los ácidos orgánicos oxálico, hipúrico, úrico, etc.; el óxido de hierro se le observa en pequeña cantidad, así como tambien el ácido silícico, en los pelos, orina y escrementos, y todos los productos de esta clase se les encuentra en las cenizas obtenidas despues de la incineracion de las materias orgánicas.

Estos principios que proceden de los medios ambientes penetran formados en el organismo, y algunos se metamorfosean de concierto con los de las sustancias albuminóides; salen de la economía como habian entrado, y, segun C. Robin y Verdeil, pasan en el embrion de la sangre materna á la fetal por endosmósis á traves de las vellosidades placentarias, y en el adulto los que son gaseosos penetran por el pulmon y por la piel, y los líquidos y sólidos por el aparato intestinal bajo forma de bebidas y alimentos sólidos, siendo estos últimos, despues de su disolucion preliminar en el agua ó en otras soluciones salinas, los solos principios de esta clase cuyos materiales proceden del interior. Todos los principios de esta clase sin excepcion, son expulsados del organismo; en efecto, á traves de los conductos uriníferos del riñon, es por donde se escapan los principios constituyentes de la orina; el ácido carbónico, el hidrógeno y carbonato amónico salen por el pulmon y por la piel; por el tubo digestivo, y ora con las materias fecales, ó ya bajo la forma de gases, se expulsan el gas hidrógeno sulfurado y carbonado, el fosfato magnésico amónico, etc., y una vez arrojados por estas diversas vias, forman nuevamente parte de los medios ambientes, experi-

mentan diversos fenómenos de doble descomposicion, si vuelven á encontrar otras sales ó penetran en otros organismos vegetales ó animales, ofreciendo diversos principios de esta clase, particularidades de suma importancia en ciertos casos patológicos. Resultando, pues, que los más importantes entre los gaseosos es el oxígeno que existe en parte disuelto y en parte combinado en la sangre y demas humores, entre las sales minerales especialmente los cloruros alcalinos, y de éstos, el de sodio, que se le encuentra en todos los tejidos y humores, siendo el organismo tan ávido de él, que le retiene, no dejándole pasar á las orinas cuando la alimentacion no le suministra en la cantidad oportuna, el cloruro de sodio excita por consiguiente el movimiento de asimilacion, su accion es indispensable para la secrecion de los diversos productos glandulares, y particularmente para el jugo gástrico, entra á formar la parte sólida de los huesos, dientes y en los cartílagos, etc., y se elimina por el sudor, escrementos, mucus, y con especialidad por las orinas, así como tambien entre las sales más comunes en nuestra economía, figuran asímismo los fosfatos alcalinos y térreos, y por último, el agua que constituye las 70 centésimas del cuerpo del adulto y las 88 del embrion, imbibe todos los tejidos, entra en combinacion con los principios inmediatos, se carga en los humores de los productos de las diversas funciones, y es al mismo tiempo el medio en donde tienen lugar todos los actos químicos del organismo animal.

Las sustancias de la segunda clase, ó sean las orgánicas, es decir, las llamadas más generalmente por los químicos principios inmediatos, las hemos considerado en dos grupos: las del primero existen en todas las partes del cuerpo, mas en cada una de ellas no se encuentran ordinariamente sino tres ó cuatro especies. Puede sostenerse que en la sangre se observan las dos terceras partes de estas especies químicas y en la orina tambien se ostentan en abundancia. La cantidad de cada principio de este grupo, considerada aisladamente, es mínima y forma especies químicas perfectamente definidas, líquidas (oleina, ácido láctico) ó disueltas la mayor parte del tiempo en los humores del organismo, ya sólidas y cristalinas en el estado normal, como ocurre á la colesterina, margarina, estearina, etc., ó accidentalmente y en el estado patológico, como el ácido úrico, los uratos, la cistina, etc., dando con este motivo orígen con los principios minerales á las concreciones, cálculos, etc.

Estos principios inmediatos se trasforman con mucha facilidad los unos en los otros en el seno del organismo, como sucede con los ácidos láctico, pnéumico, úrico é hipúrico, los cuales, apoderándose paulatinamente de la base de algunos

principios salinos de orígen mineral, llevan á cabo actos químicos directos. Segun C. Robin y Verdeil, están desprovistas estas especies químicas en su mayoría de la facultad de ser asimiladas, siendo estos principios expulsados generalmente de la economía con los caractéres específicos que ofrecen desde su formacion, y otros en parte arrojados con las condiciones que los precedentes, pero descartando una porcion que se descompone al interior, pasando á otro estado específico; por último, el carácter de órden orgánico que les corresponde, es el no tomar sino una parte accesoria, si bien indispensable, en la constitucion de la sustancia organizada, así como el estar tambien formados á beneficio de los materiales tomados á la clase primera y al grupo segundo de los principios inmediatos de la segunda clase. En el apéndice de este primer grupo hemos colocado las sustancias colorantes del organismo; estas en su mayor número líquidas, y semisólidas las otras, se hallan caracterizadas por una coloracion propia sumamente marcada y por la presencia del hierro como elemento químico. Aunque poseemos pocos datos exactos acerca de la naturaleza de las materias colorantes que se encuentran en el cuerpo de los animales, sin embargo, podremos considerarlos como principios inmediatos, á pesar de no poder hacer su obtencion en el mismo estado bajo el cual existen en el organismo; lo perfectamente averiguado es, que las materias colorantes gozan un importante papel en la economía, constituyen un grupo de principios inmediatos nitrogenados, y contienen hierro.

El segundo grupo de nuestro cuadro lo constituyen las sustancias albuminóides, las cuales hemos dividido en propiamente dichas y en fermentos solubles. Las primeras ocupan un lugar preferente en la vida de los seres; pertenecen á todos los organismos, constituyen importantes sustancias alimenticias, y forman, como dice el célebre histólogo Frey, el substratum de la vida. Estas materias organizatrices, protéicas ó albuminóides, de constitucion hasta cierto punto poco conocida, son, ora cuerpos líquidos y entónces coagulables por un calor de 50 á 75° y por los reactivos, bien semisólidas, ó ya sólidas, y en tal caso susceptibles de coarrugacion ó reblandecimiento, solubles en el agua en ciertas circunstancias, incristalizables, incapaces de volatilizarse sin descomponerse; de composicion al ménos cuaternaria, se hidratan fácilmente y se queman con poca llama, aumentando de volúmen y desprendiendo productos empireumáticos, amoniacales, nitrogenados, de un olor acre y dejando un carbon brillante, voluminoso y difícil de incinerar. Las materias albuminóides ofrecen un color que varía desde el blanco gris al amarillo; son de débil densidad, absorben y pierden fácil-

mente el agua; y cuando son liquidadas por la mezcla ó combinacion de cierta cantidad de este líquido, se las puede coagular bajo la influencia del calor ó de los ácidos. El agua á beneficio de la que están combinadas ó mezcladas, es análoga á la de cristalizacion de las sales; obtenida que ha sido la coagulacion, la mayoría se hacen insolubles en el agua á la temperatura ordinaria, pero se pueden disolver á una bastante alta, y en tubos cerrados, y asímismo por efecto de una desecacion moderada, abandonan el agua hasta cierto límite, más allá del que se descomponen, pudiendo llegar á adquirir su forma primitiva en virtud de la nueva apropiacion del agua que abandonaron. Al estado de líquidos, las materias protéicas desvían la luz polarizada hácia la izquierda, siendo distinta esta tendencia para cada una de ellas, carácter bastante por sí en muchas ocasiones para diferenciar las unas de las otras; ademas, estas sustancias, que ya dijimos se coagulaban por el calor, lo efectúan tambien por la electricidad.

Las materias albuminóides se descomponen por la accion del calor, desprendiendo un olor característico á cuerno quemado, y formando un gran número de sustancias diversas, como agua, ácido carbónico, amoniaco y amoniacos compuestos, carburos de hidrógeno, etc. El ácido acético concentrado y el fosfórico ordinario no las precipitan; pero sí las disuelven cuando están coaguladas; segun Moleschoff y Fubini, las sustancias albuminóideas que se encuentran en solucion acidulada por el ácido acético, son precipitables por los dos ferrocianuros de potasio; el ácido clorhídrico débil aumenta el volúmen de las mismas y las disuelve en parte; concentrado la disolucion es completa y la solucion se colora en azul ó violeta, haciéndose negra por un contacto prolongado; el ácido sulfúrico concentrado las aumenta de volúmen y trasforma en productos pardos; muy diluido y á la ebullicion la descompone en bencina, tirosina y glicola; el ácido sulfúrico con el agua azucarada las colora en rosa, y el mismo ácido adicionado del molíbdico colora las materias albuminóides sólidas en azul intenso; el ácido nítrico monohidratado les da color amarillo y las trasforma en ácido xantoprotéico, pasando al tinte anaranjado bajo el influjo del amoniaco; una disolucion ácida de nitrato de mercurio desarrolla en ellas por el calor un color rojo intenso; los ácidos las disuelven y desprenden por la ebullicion el azufre al estado de sulfuro y de hiposulfito; por la adicion de un ácido se precipita una sustancia privada de azufre, á la que dió Mulder el nombre de *proteina*, considerándola como la base de todas las materias albuminóides, y de ahí su denominacion de protéicas. Ni el ácido oxálico ni el fosfórico precipitan las soluciones albuminosas; mas éstas,

segun Papillon, continúan siendo precipitadas por el ácido nítrico en presencia de los dos primeros ácidos; tratadas por agentes oxidantes enérgicos, como el peróxido de manganeso ó el bicromato de potasa y el ácido sulfúrico, suministran dos especies de derivados, refiriéndose los unos á la serie benzóica, ácido é hidruro, y los otros á la acética, desde el ácido fórmico hasta el capróico y caprílico, y los hidruros y nitritos correspondientes; y por último, bajo la accion del jugo gástrico natural ó artificial, en la cavidad estomacal ó fuera de ella, se trasforman las sustancias albuminóides en peptona ó albuminósis.

Relativamente á la verdadera composicion de estas sustancias, los autores están aún hoy en disidencia; para Mehú son nitrogenadas y tienen el azufre como elemento; Papillon dice son por lo ménos cuaternarias, no sabiéndose si debe considerarse al fósforo y al azufre como parte esencial de su constitucion que descubre el análisis, aunque en corta cantidad; Hardy manifiesta que la composicion centesimal de todas las sustancias albuminóides es sensiblemente la misma, pareciendo existir la diferencia en las materias minerales que retienen con energía y quedan en las cenizas, en cuyo concepto, olvidando las diferencias poco marcadas de los análisis, considera á todos estos cuerpos como modificaciones alotrópicas de estados isoméricos de un solo y mismo producto; á pesar de todo, Wurtz les asigna un fórmula definida, cuya composicion centesimal media es:

Carbono	53,5
Hidrógeno	6,9
Nitrógeno	15,6
Oxígeno	23 á 22,0
Azufre	1,5 á 2,0
	100,0

Los doctores Hunt, Berthelot y Commaille especialmente, fundándose en multitud de análisis de las sustancias albuminóides y productos que suministran cuando se las combina con el cloruro de platino, las han considerado como amidas y conjugadas de tirosina y de bencina. Por consiguiente, como corolario acerca de estas sustancias, podemos decir que son los principios más orgánicos de todos los inmediatos, por cuanto se aproximan mucho á la sustancia organizada, formando la transicion entre esta última y la materia mineral, lo cual inspiró al Dr. Fremy la brillante idea de llamarlas hemi-organizadas; se hallan generalmente mezcladas en el organismo con principios cristalizables, los cuales son fácilmente separados por lavaduras con agua, éter ó alcohol; constituyen la parte fundamental de la economía; toman su orígen del reino vege-

tal, que las crea por medio de los elementos minerales; introducidas en el estómago como alimentos, sufren modificaciones y cambios que las hacen asimilables; no se eliminan nunca en el estado de salud sin haber experimentado numerosas modificaciones; una parte del carbono y del hidrógeno completamente oxidado, se expulsa bajo forma de agua y de ácido carbónico, y otra ménos completamente quemada, se elimina por diversas secreciones con el nitrógeno al estado de urea, de ácido úrico, de creatina, etc.

En la segunda division del segundo grupo de las sustancias orgánicas hemos colocado á los fermentos solubles, y como los dichos fermentos son de dos órdenes, los unos producidos por materias nitrogenadas solubles que, abandonadas al contacto del aire, sufren una alteracion particular de naturaleza desconocida, la cual les da los caractéres de un fermento, es decir, la propiedad de obrar por simple contacto con las materias fermentescibles, y los otros son organizados y deben considerarse como seres vivos dotados de movimientos, que pertenecen, bien al reino animal ó al vegetal, y desempeñan actos fisiológicos, que hacen experimentar modificaciones especiales á las sustancias fermentescibles, los compuestos orgánicos capaces de provocar acciones de presencia, son todos nitrogenados muy próximos por su composicion y propiedades á los principios albuminóides, de los que derivan por alteraciones operadas las más de las veces en el seno del organismo vivo (ó por la adicion de nitrógeno y oxígeno, no siendo sulfuradas, como opina Riche), son solubles en el agua, precipitables por el alcohol en copos blancos y amorfos que el agua redisuelve; el calor las coagula muchas veces, les quita actividad y facilita su putrefaccion; mas un solo carácter permite el distinguirlas, cual es el género de reacciones que están en aptitud de producir, esta accion es progresiva y lenta, y la relacion entre la sustancia activa y la modificada es generalmente mínima; véase si no lo que ocurre con la diastasa, propiedad específica, trasformacion del almidon en dextrina, y de la dextrina y glucogena en glucosa; la pepsina, propiedad específica, digestion de principios protéicos y su trasformacion en albuminósis, etc.

Por último, en el apéndice del segundo grupo de nuestro cuadro hemos dado cabida á los derivados histogenéticos de las sustancias protéicas, cuyas sustancias cológenas disfrutan un importante papel en el organismo, forman la sustancia intercelular de los tejidos conjuntivo, cartilaginoso y óseo, son ricas principalmente en nitrógeno, insolubles en el agua fria y solubles despues de una prolongada coccion en el agua, suministrando por el enfriamiento una masa gela-

tiniforme conocida con el nombre de cola, y se distinguen de las otras sustancias protéicas por su solubilidad en el agua hirviendo y consistencia gelatinosa que toman entónces; en solucion acidulada por el ácido acético son precipitables las sustancias albuminóides por los dos ferrocianuros de potasio, la mezcla de azúcar y de ácido sulfúrico les da un tinte amarillo oscuro en vez de enrojecerlas; una solucion límpida de gelatina adicionada de ácido acético, no precipita por los ferrocianuros de potasio, al paso que la condrina precipitada por el ácido acético se reduce por la adicion del uno ó del otro de los ferrocianuros, etc., etc.

Como hemos podido observar, las sustancias de la primera clase de nuestro cuadro son las más generales, porque se encuentran en casi todas las partes de la economía; las más fijas, porque no se hallan expuestas sino á pocas metamorfósis; y simples del organismo, porque su composicion química es muy sencilla y constante; las de la segunda y primer grupo son ménos fijas, puesto que se trasforman con facilidad, cristalizan de muchas maneras y son expulsadas del cuerpo, su composicion es las más veces sumamente compleja, y cada uno de estos principios se encuentra localizado en ciertas partes del organismo, y las de la segunda y segundo grupo son verdaderos proteos que experimentan en las intimidades del cuerpo las metamorfósis más variadas. La coordinacion de todos estos principios es tal, que los primeros en concurrencia con las materias nutritivas sirven para la elaboracion de los últimos, y entran formados, y asímismo salen del organismo; los segundos del primer grupo son eliminados como residuos de la anterior elaboracion, se funden y se expulsan, y los segundos del segundo grupo constituyen la trama de los elementos anatómicos, y se funden ó no, sin aparecer normalmente al exterior. Resultando, segun indica el Dr. Papillon, que el organismo animal es un laboratorio snmamente complejo, y en donde las metamorfósis más variadas tienen lugar en tan cortos momentos, que es imposible sorprenderlas y seguir su precipitada sucesion; toda la química que conocemos se desarrolla en este laboratorio, y ademas otra que escapa á nuestros medios, y de la cual no hemos conseguido sino empezar á entrever sus leyes; en efecto, estos principios inmediatos que entran en el organismo bajo la forma de materia grasa, amilácea, ó albuminóidea y que salen en forma de colesterina, leucina, tirosina, urea, creatina, azúcar, etc., no pasan bruscamente de un estado á otro; en todo el trascurso de las combustiones respiratorias, experimentan mil modificaciones isoméricas y trasformaciones específicas que nosotros ignoramos; sorprendemos el principio y el fin del fenómeno, mas no así

el espacio medio; una molécula orgánica no es idéntica á sí misma en dos instantes consecutivos; en la profundidad de todos los tejidos tiene lugar un trabajo, del cual no tenemos idea; estas metamorfósis intra-vasculares son verdaderas ecuaciones químicas en movimiento; son las series matemáticas de la vida, análogas á las que estudia el cálculo infinitesimal, etc., etc.

Séanos permitido, para concluir estas consideraciones sobre las sustancias que entran á formar el cuerpo de los animales, el presentar á nuestros lectores el cuadro siguiente, que hemos formulado siguiendo las divisiones del anterior, y en donde se han comprendido las fórmulas químicas de las referidas sustancias, así como los humores y tejidos de la economía en donde se les podrá encontrar:

Cuadro donde se manifiesta en qué humores, tejidos y órganos de la economía se encuentran las sustancias minerales y orgánicas que forman el cuerpo de los animales.

1.ª CLASE. — Sustancias minerales.

	PUNTOS EN DONDE SE ENCUENTRAN.
Cuerpos simples.	
Hidrógeno $H\{H$	En pequeñísima cantidad en el aire espirado normal. — Gases normales del estómago. — En el cólon y ciego de cadáveres de sujetos que han muerto en el patíbulo.— Gases intestinales en el estado normal.
Oxígeno $O'' = O\{O$	En parte disuelto, y en parte combinado, existe en la sangre y en los demas humores.
Nitrógeno $N\{N$	En los líquidos y cavidades llenas de gases. — Es normalmente segregado por la membrana intestinal. — Una corta cantidad se encuentra, en general, en los productos espirados, proviniendo una porcion de este nitrógeno expulsado de la desasimilacion de las sustancias protéicas.
Acidos libres	
Acido carbónico CO^2	Se encuentra en la sangre y demas humores al estado de disolucion y en forma de bicarbonatos. — En el plasma y tejidos que le producen sin cesar en el acto de la desasimilacion.
— clorhídrico $-H\{Cl$	En el jugo gástrico.
— silícico $Si\ O^2$	En libertad en cortas cantidades ó bajo la forma salina en la sangre del hombre, saliva, bílis, escrementos y orina.—Cálculos biliares y vesicales. — En los huesos y dientes, y principalmente en los pelos.
— sulfhídrico $H\{H\ S$	En mínima cantidad en los gases exhalados por el pulmon. — En los intestinos gruesos del hombre.
Bases libres.	
Oxido de sodio Na^2O	Se une á las sustancias protéicas del organismo, á las que mantiene en estado de disolucion.—Combinada á los ácidos de la bílis se la ve desempeñar un importante papel en la secrecion de este líquido.
— de hierro	En muchos puntos de la economía, penetrando en ella por el intermedio de los alimentos. — En la hematina. — Melanina. — Urohematina. — Sangre. — Quilo. — Linfa. — Orina. — Sudor. — Leche. — Bílis. — Pelos. — Cartilagos, etc.
— mangánico	En los cabellos. — Cálculos urinarios y biliares.
— cúprico	Sangre, bílis y cálculos biliares del hombre, siendo el hígado su órgano eliminador.
Sales. — *Cloruros.*	
Cloruro potásico K Cl	En corta cantidad, y con el cloruro sódico en todos los líquidos del organismo : pero es mínima en la especie humana y en los herbívoros, y excede al cloruro sódico en los glóbulos de la sangre y en el jugo muscular. — En la orina. — Sirve para tener en disolucion otros principios ménos solubles.
— sódico Na Cl	En todas las partes del organismo, tanto sólidas, semi-sólidas y líquidas, exceptuándose sólo, segun C. Robin, el esmalte dentario y la orina de los moribundos.—Desde el óvulo hasta el fin de la vida.— Es el más abundante en todas las sustancias inorgánicas.

Cloruro cálcico $Ca'' Cl^2$	En el jugo gástrico.
— magnésico $Mg'' Cl^2$	En el jugo gástrico.

Fluoruros.

Fluoruro cálcico $Ca'' Fl$	En los huesos y dientes. — Se sospecha su presencia en la sangre, leche, saliva, orina y bílis. — Es muy probable se halle unido al cloruro sódico ó al fosfato cálcico.

Sulfatos.

Sulfato potásico $\left.\begin{matrix}SO^{2''}\\K^2\end{matrix}\right\}O^2$	En pequeña cantidad en los líquidos orgánicos, y principalmente en la orina de los herbívoros.—(Falta en la leche, bílis y jugo gástrico.) — Es más bien un producto de descomposicion.
— sódico $\left.\begin{matrix}SO^{2''}\\Na^2\end{matrix}\right\}O^2$	En todos los puntos en donde encontramos el sulfato potásico, excepto en la orina de los herbívoros, y falta en los sitios en donde no hemos apreciado el anterior. — En disolucion directa en el agua, etc.

Fosfatos.

Fosfato potásico $\left.\begin{matrix}PhO'''\\K^3\end{matrix}\right\}O^5$	Ha sido indicada su presencia en la mayoría de los tejidos y humores; mas su cantidad no ha podido ser determinada, sino rara vez. — Existe, segun Liebig, con más abundancia en los músculos que en la sangre, lo que sucede al contrario al fosfato sódico. — Se introduce en la economía por los elementos vegetales.
— sódico $\left.\begin{matrix}PhO'''\\Na^2\\H\end{matrix}\right\}O^5$	Bajo la condicion de bibásica se la encuentra en la sangre, leche, bílis, orina y tejidos orgánicos.—Segun Frey, puede servir de vehículo al ácido carbónico respiratorio, así como tiene en disolucion la caseina y el ácido úrico.
— cálcico $\left.\begin{matrix}(PhO''')^2\\Ca''^3\end{matrix}\right\}O^6$	Encuéntrase al estado sólido en los huesos, dientes, uñas y pelos. — Aunque insoluble en el agua, se halla al estado líquido en la sangre y demas flúidos del organismo, ora combinado con las materias albuminóides, ó bien al estado libre, en cuyo caso se halla líquido por disolucion indirecta, ya sea á beneficio del ácido carbónico libre de la sangre, bien por los bicarbonatos, ó ya por el cloruro sódico.— Concurre á formar la sustancia organizada en sus diversos grados de simplicidad y complicacion, y goza de propiedades histogenéticas.
— magnésico $\left.\begin{matrix}PhO'''\\Mg''\\H\end{matrix}\right\}O^5$	En todos los tejidos y humores del cuerpo, pero en muy corta cantidad. — Segun Liebig, es más abundante en las masas carnosas, que el fosfato cálcico. — Falta en la orina de los herbívoros; pero existe en abundancia en sus materias fecales. — Se le encuentra generalmente en el estado de líquidez por disolucion directa en el agua, cuyo fenómeno facilitan los cloruros y fosfatos que le acompañan.— Otras veces está en forma cristalina, y sus cristales son prismas oblícuos de base romboidal.
— magnésico-amónico $\left.\begin{matrix}PhO'''\\Mg''\\NH^4\end{matrix}\right\}O^5$	No se le encuentra en el estado normal de los líquidos, á no ser en la orina del caballo. — En general se forma en los líquidos en vía de alteracion, y cuyo amoniaco se combina al fosfato magnésico, de donde resulta esta sal doble. — Se le ve algunas veces en la orina del hombre, escrementos de los tifoideos y disentéricos, cálculos vesicales, renales é intestinales.

Carbonatos.

Carbonato potásico $\left.\begin{matrix}CO''\\K^2\end{matrix}\right\}O^2$	Se encuentra en muy corta cantidad, y con el carbonato sódico en la sangre. — En la orina de varios cuadrúpedos (al estado de bicarbonato), y en los cálculos urinarios.
— sódico $\left.\begin{matrix}CO''\\Na^2\end{matrix}\right\}O^2$	Existe en la sangre, linfa, y en gran cantidad en la orina de los herbívoros. — En la orina humana, cuando es alcalina sin ser amoniacal. — Líquido céfalo-raquídeo y huesos.
Carbonato amónico $\left.\begin{matrix}CO''\\(NH^4)^2\end{matrix}\right\}O^2$	En el aire espirado. — En la orina en los casos de retencion prolongada. — En la sangre, los ganglios linfáticos, glándulas vasculares sanguíneas, sangre y orina de los tifoideos, viruela y escarlatina, y generalmente al estado de bicarbonato.
— cálcico. $\left.\begin{matrix}CO''\\Ca''\end{matrix}\right\}O^2$	En la sustancia de los huesos, dientes, cartílagos y sangre de los mamíferos. — Forma la otoconia. —En las cenizas del pulmon. — Orina alcalina de los herbívoros.— Saliva mixta del hombre. — Concreciones óseas de los músculos, arterias, válvulas del corazon, falsas membranas.—En los cálculos urinarios, y principalmente en los formados de ácido úrico y de diversos uratos. — Cálculos salivares y prostáticos.
— magnésico $\left.\begin{matrix}CO''\\MG''\end{matrix}\right\}O''$	En pequeñas cantidades en la sangre humana y demas animales. — Orina de los herbívoros, en la materia sebácea del hombre y demas mamíferos. — Saliva, segun Gmelin. — Cálculos renales y vesicales de los herbívoros, y probablemente en los huesos.
Óxido hídrico ó agua $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$	En toda la economía. — Las partes blandas y semisólidas del cuerpo poseen una gran cantidad, y, áun los tejidos sólidos como los huesos, siendo imposible la vida sin su presencia. — El agua constituye próximamente los 75 céntimos del cuerpo de un animal. — Es el disolvente por excelencia.

2.ª CLASE. — Sustancias orgánicas.

1.er Grupo. — *Alcoholes.*

Colesterina ó alcohol colestérico $C^{26} H^{44} O + H^2 O$	Se le encuentra en el estado fisiológico en la bilis, cerebro, nervios, suero de la sangre. — Yema del huevo. — Cristalino. — Escrementos. — En el estado patológico en los cálculos biliares é intestinales; cáncer, cancróides, lipomas, tubérculos, ateroma arterial, hidrocele y quistes ováricos. — En el humor vítreo constituyendo la sinquisis. — En el pus. — Sedimentos de la orina. — Degeneracion grasienta de los riñones. — En la cirrósis (constituye la colesteremia).
Glicerina ordinaria (propilglicerina) $C^3H^8O^3 = \left\{\begin{matrix}C^3H'''\\H^3\end{matrix}\right\}O^3$	En las grasas.

Azúcares.

Glucosa $C^6 H^{12} O^6 + H^2 O$	En la orina normal y en más ó ménos abundancia en la de los diabéticos. — En cortas cantidades en la sangre, quilo, linfa, líquidos amniótico y alantóideo. — Clara del huevo. — Tejido del hígado.
Lactosa (azúcar de leche) $C^{12} H^{22} O'' = H^2 O$	En la leche de los mamíferos. — La de la mujer contiene de 4 á 5 por 100, término medio.
Inosita ó azúcar muscular $C^6 H^{12} O^6$	En el líquido de los músculos, hígado, bazo, pulmon, riñones y cerebro.— En la inosuria. — En el contenido de los sacos de los equinococus del hígado. — Orinas de diabéticos y albuminúricos.
Sustancia glucógena $C^6 H^{10} O^5$	En las células del hígado. — En las células de la placenta, y en la mayor parte de los tejidos del animal durante el período embrionario.

Acidos y sales. — Ácidos grasos.

Acido fórmico $C H^2 O^2 = \left\{\begin{matrix}COH\\H\end{matrix}\right\}O$	En el líquido que baña los músculos, segun Scherer y Müller. — Cerebro, bazo, timo (Gorup-Besanez.)— Sudor, sangre de los perros nutridos por mucho tiempo con azúcar (Bouchardat y Sandras).— Sangre patológica.
— acético $C^2 H^4 O^2 = \left\{\begin{matrix}C^2 H^3 O\\H\end{matrix}\right\}O$	Entra en la composicion del líquido muscular y del bazo.—Se le encuentra en el timo, sudor, estómago, líquido céfalo-raquídeo. — En corta cantidad en la sangre al estado de combinacion con los álcalis.
— butírico $C^4 H^8 O^2 = \left\{\begin{matrix}C^4 H^7 O\\H\end{matrix}\right\}O$	En los líquidos de los músculos y del bazo (Scherer). — En la leche. — El sudor. — En el producto de secrecion de las glándulas sebáceas de varios puntos de la economía. — En la sangre (Lehmann), y en el estómago é intestinos como producto de la fermentacion de las sustancias hidro-carbonadas.
— palmítico $C^{16} H^{32} O^2 = \left\{\begin{matrix}C^{32} H^{31} O\\H\end{matrix}\right\}O$	Grasa, suero de la sangre.

PUNTOS EN DONDE SE ENCUENTRAN.

Ácido margárico $C^{17}H^{34}O^2 = \left\{ \begin{matrix} C^{17}H^{33}O \\ H \end{matrix} \right\} O$	En las grasas.
— esteárico $C^{18}H^{36}O^2 = \left\{ \begin{matrix} C^{18}H^{35}O \\ H \end{matrix} \right\} O$	Grasa, suero de la sangre.
— oléico $C^{18}H^{34}O^2 = \left\{ \begin{matrix} C^{18}H^{33}O \\ H \end{matrix} \right\} O$	Grasa, quilo.

Ácidos de otras series, no nitrogenados.

Acido láctico $C^3H^6O^3 = \left\{ \begin{matrix} C^3H^4O \\ H^2 \end{matrix} \right\} O$	Jugo glandular, orina, leche, sudor, jugo gástrico? — Saliva de los diabéticos. — En los músculos constituyendo el ácido sarco-láctico.
— paraláctico $C^2H^4 \left\{ \begin{matrix} CO^2H \\ OH \end{matrix} \right.$	Jugo muscular. — Bílis de buey. — Líquido de los quistes del ovario.
— oxálico $C^2H^2O^4 \left\{ \begin{matrix} C^2O^{2//} \\ H^2 \end{matrix} \right\} O^2$	En la orina al estado de oxalato de cal. — Al estado de sal entra en la composicion de los depósitos urinarios (cálculos renales y vesicales). — Cálculos intestinales, biliares. — Moco de la vejiga biliar. — Mucosa del útero durante la preñez.
— succínico $C^4H^6O^4 \left\{ \begin{matrix} C^4H^4O^{2//} \\ H^2 \end{matrix} \right\} O^2$	Se le encuentra en la orina humana, y en mayor cantidad despues de una nutricion vegetal, especialmente si los alimentos contienen ácido málico ó malato de cal. — En iguales circunstancias se le observa en la saliva, el sudor, en el parenquima del bazo del tiróides y timo, y en pequeña cantidad en el líquido del hidrocele y en los quistes ováricos.

Ácidos nitrogenados.

Acido úrico $C^5H^4N^4O^2$	En los cálculos y depósitos urinarios. — Al estado de sal en la orina del hombre y de los carnívoros (falta generalmente en la de los herbívoros). — En los gotosos y en los que padecen de reuma articular agudo, en los cuales se deposita en las articulaciones y se acumula en la sangre.
— inósico $C^5H^8N^2O^6$	Parece ser un producto de descomposicion de la fibra muscular.
— hidrotónico	En el sudor humano.
— hipúrico $C^9H^9NO^3$	En corta cantidad en la orina del hombre sano, y aumenta de proporcion por el uso de la nutricion vegetal. — En los diabetes. — En la sangre de los herbívoros. — En las cápsulas suprarenales. — En el sudor mezclado al ácido benzóico. — Forma parte de los excrementos de algunos insectos. — En el guano.
— glucocólico $C^{26}H^{43}NO^6$	En gran cantidad en la bílis de buey, y en débil proporcion en la del hombre, faltando completamente en la de los carnívoros. — En los escrementos de los bueyes. — En la orina humana en los casos de ictericia; hallándose unida al sodio en todas estas condiciones.
— taurocólico $C^{26}H^{45}NO^7S$	En la bílis de los perros, y muy abundante en la de los bueyes, serpientes y peces. — En la bílis humana su cantidad es superior á la del ácido glucocólico, pero se halla siempre combinada al sodio. — En la orina ictérica.

Eteres de la glicerina ó glicéridas.

Palmitina-tripalmitina $\begin{matrix} C^3H^{5///} \\ (C^{16}H^{31}O) \end{matrix} \Big\} O^3$	En la mayor parte de las grasas y de los aceites.
Margarina-trimargarina $\begin{matrix} C^3H^{5///} \\ (C^{17}H^{33}O)^3 \end{matrix} \Big\} O^3$	Acompaña á la oleina en todas las regiones del cuerpo donde se halla este último principio. — Glóbulos de la leche.
Estearina ó triestearina $\begin{matrix} C^3H^{5///} \\ (C^{18}H^{35}O)^3 \end{matrix} \Big\} O^3$	Existe en casi todas las grasas sólidas y en muchos aceites vegetales, siendo su proporcion mayor en los cuerpos grasos, cuanto su punto de fusion es más elevado.
Oleina ó trioleina $\begin{matrix} C^3H^{5///} \\ (C^{18}H^{35}O)^3 \end{matrix} \Big\} O^3$	En las grasas, y principalmente en los aceites.

Amidas.

Creatina $C^4H^9N^3O^2 = C^2H^2O \left\{ \begin{matrix} C \\ H^5 \\ OH \\ CH^3 \end{matrix} \right\} N^3$	En el jugo muscular de los mamíferos, aves, peces y crustáceos. — En corta cantidad en la sangre. — En el líquido amniótico. — En diversas serosidades y en el cerebro.
Creatinina $C^4H^7N^3O = C^2H^2 \left\{ \begin{matrix} C \\ OH^2 \\ CH^3 \end{matrix} \right\} N^3$	En la orina normal en el hombre y en el perro. — En los músculos de los crustáceos.
Taurina $C^2H^7NO^3S = \left\{ \begin{matrix} C^2H^5SO^3 \\ H \\ H \end{matrix} \right\} N$	Fue encontrada primero en la bílis, como producto, segun Strecker, de descomposicion del ácido taurocólico, y despues se la ha visto en la sangre, líquido muscular de diversos animales, en el jugo muscular, riñones y tejidos de la ostra.
Glucina-glucocola ó azúcar de cola $C^2H^5NO^2 = \left\{ \begin{matrix} C^2H^2(NH^2 \\ H \end{matrix} \right\} O^2$	Se produce por la descomposicion de un cierto número de sustancias que se encuentran en el organismo. — El ácido hipúrico tratado por el clorhídrico se trasforma en ácido benzóico y en glucocola.
Leucina $C^5H^{13}NO^2$	En el páncreas y jugo pancreático, bazo, timo, tiróides, glándulas submaxilares y parotídeas, pulmon. — En pequeña cantidad en el hígado sano, y en grandes proporciones en ciertas enfermedades, como el tífus y la viruela. — En los riñones. — Cerebelo de los bueyes. — Sangre de los leucocitémicos; pus, y nunca en la sangre y jugo muscular en el estado de salud.
Tirosina $C^9H^{11}NO^3 = \left\{ \begin{matrix} NC^2H^5H \\ OH \\ OH \end{matrix} \right\} C^7H^5O$	En el bazo y páncreas normales. — En la orina humana en los casos de reblandecimiento del hígado, de ordinario acompañada por la leucina. — En la atrofia aguda del órgano hepático. — Segun Frerichs, en la orina de los tíficos y variolosos.
Cistina $C^3H^7NSO^2$	En los cálculos urinarios amarillentos traslúcidos y que se dejan fácilmente rayar por la uña. — Algunas veces en la orina, y tambien en el riñon y el hígado.
Urea-carbo-diamida primaria $CH^4N^2O = \left\{ \begin{matrix} CO^{//} \\ H^2 \\ H^2 \end{matrix} \right\} N^2$	Forma uno de los principios más importantes de la composicion de la orina. — Existe en abundancia en la sangre de la arteria renal. — Indicios en la sangre de la vena renal, vasos linfáticos, conducto torácico, humores vítreo y acuoso, líquido amniótico. — En ciertos estados patológicos, en el sudor, saliva, sustancias arrojadas por el vómito, líquido de las hidropesías, bílis, etc.; y no ha sido hallada en el jugo muscular, rico, sin embargo, en sustancias que dan urea por fáciles trasformaciones.
Xantina $C^5H^4N^4O^2$	En la orina normal, por Scherer. — En la de los leucocitémicos, por Mosler. — En el tejido del hígado, tejido muscular, bazo, páncreas, timo y cerebro.
Hipoxantina ó sarkina $C^5H^4N^4O$	En el líquido muscular, bazo, hígado, cápsulas suprarenales, timo, y mezclada á la xantina en la sangre de los leucocitémicos.
Guanina $C^5H^5N^5O$	En los excrementos de los insectos; páncreas, hígado, escamas de los peces.
Protagon $C^{416}H^{241}N^4O^{22}Ph$	En casi todos los líquidos, y especialmente en la sangre, por Hermann. — En el cerebro, por Liebreich. — En el esperma.

	PUNTOS EN DONDE SE ENCUENTRAN.
Lecitina $C^{42}\ H^{84}\ NPhO^9 = \left\{ \begin{matrix} C^{18}\ H^{33}\ O^2 \\ C^{15}\ H^{31}\ O^2 \end{matrix} \right\} \left(\begin{matrix} N \left\{ \begin{matrix} OH \\ (C\ H^3)^3 \\ C^2\ H^4\ O \end{matrix} \right. \\ HO \\ C^3\ H^5\ O \end{matrix} \right) Pho...$	En el tejido nervioso. — En la sangre, y en la yema del huevo. — En casi todos los líquidos. — En el esperma.
Cerebrina $C^{17}\ H^{33}\ NO^3$.....	En la sustancia nerviosa.
Neurina $C^5\ H^{15}\ NO^2 = \left(\begin{matrix} (OH) \\ CH^3 \\ CH^3 \\ C^2\ H^4\ CH^3 \end{matrix} \right) NOH$.....	En el aparato nervioso.
Alantoina $C^4\ H^6\ N^4\ O^3$.....	En la orina. — El líquido amniótico.

APÉNDICE AL 1.er GRUPO.

Sustancias colorantes.

Hematina ó hematosina $C^{48}\ H^{51}\ Fe^3\ N^6\ O^9$.....	En los glóbulos rojos de la sangre.
Hematoidina $C^{15}\ H^{18}\ N^2\ O^3$ (Robin y Verdeil).....	En los derrames sanguíneos que tienen lugar en el interior de los tejidos.
Hemina $C^{34}\ H^{34}\ N^4\ FeO^3\ HCl$ (Hoppe-Seyler).....	En el cloridrato de hematina. — En la sangre.
Melanina (ó pigmentum negro).....	En la coróides, procesos ciliares, red de Malpigio (principalmente en los negros) de los diversos animales. — Pelos, plumas; piel de los reptiles y peces. — En la córnea de ciertos mamíferos. — En los pulmones, bronquios y ganglios linfáticos del adulto. — En el estado patológico, en algunos órganos y ciertos tumores, y, segun Frey, en el interior de las células poligonales y estrelladas, y rara vez en libertad en los tejidos.
Urocromo.....	En la orina normal, que la da su coloracion amarilla.
Uroerytrina.....	Cuando el ácido úrico, los uratos (de sosa principalmente) se depositan en la orina, llevan consigo una materia colorante de un rojo vivo que se hace más intenso al contacto del aire y de los oxidantes. — Es el resultado de la oxidacion de la materia colorante amarilla.
Uroxantina-indicana (Mehú)	En pequeña cantidad en la orina normal. — En la orina patológica muchas veces en gran cantidad, especialmente en el cáncer del hígado. — Es tambien abundante en la orina del perro. — Comunica á la orina un color amarillo intenso.
Bilirrubina $C^{16}\ H^{18}\ N^2\ O^3$	En la bilis y cálculos biliares.
Biliverdina $C^{16}\ H^{20}\ N^2\ O^5$.....	Se le ha encontrado en los cálculos biliares como producto de oxidacion de la bilirrubina. — En la bilis humana coloreada en verde, y en la orina ictérica verde.
Bilifuscina $C^{16}\ H^{20}\ N^2\ O^4$.....	En corta cantidad en los cálculos biliares del hombre, y puede ser considerada como la bilirrubina, más un átomo de agua.
Biliprasina $C^{16}\ H^{22}\ N^2\ O^6$.....	En cantidad mínima en los cálculos biliares del hombre, y probablemente en la orina ictérica. — Puede ser considerada como la biliverdina, más un átomo de agua.

2.° Grupo. — *Sustancias albuminóides.*

Albúmina granulosa de Papillon.....	La materia amilóides se encuentra en las paredes de los ventrículos cerebrales, bazo, hígado, próstata, riñones, etc.
Albúmina $C^{72}\ H^{112}\ N^{18}\ SO^{22}$ (Lieberkühn).....	En el organismo animal se la encuentra en el estado normal en solucion en el plasma de la sangre de la linfa y del quilo. — En todos los jugos parenquimatosos (músculos, parénquimas, cerebro). — En los líquidos serosos. — Huevo de las aves, y patológicamente en la orina y líquidos hidrópicos, estando entónces combinada á cierta cantidad de álcali, y principalmente de sosa.
Fibrina.....	En la sangre.
Miosina ó sintonina.....	En los músculos.
Caseina	En la leche.
Cristalina.....	En la lente cristalina.
Globulina.....	Glóbulos de la sangre.
Hidropisina	En el líquido de la ascítis, hidrocele y derrames serosos pleurales.
Paralbúmina.....	Líquidos de los quistes ováricos.
Lacto-proteina.....	En la leche.

Fermentos solubles.

Peptonas.....	En el estómago, intestino delgado, y en la sangre.
Ptyalina.....	En la saliva.
Pepsina.....	Jugo gástrico.
Pancreatina.....	Jugo pancreático.
Mucosina.....	En todos los mocos.
Espermatina.....	En el líquido espermático.

APÉNDICE AL 2.° GRUPO.

Derivados histogenéticos de las sustancias protéicas.

Gelatina.....	Tejido conjuntivo. — La oseina en los huesos.
Condrina.....	Cartílagos y en el condroma.
Elastina.....	Ligamentos amarillos, ligamento cervical posterior, cuerdas vocales inferiores, túnica media de las arterias, y en la cubierta de ciertas células.
Keratina.....	Epitelium, epidérmis y sus dependencias, como uñas, pelos, cuernos, lana, plumas.

ARTÍCULO II.

DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS.

§ 1.°

Un solo elemento forme, ó sea la célula, es el que constituye el punto de partida inicial de los organismos vegetales y animales.

Desde los más remotos tiempos el espíritu humano ha intentado reducir las diferentes formas de la creacion á un limitado número de partes primitivas simples, y de examinar á continuacion el orígen de estas mismas. Hipótesis primero, y hechos despues, sirvieron de base á diversas y encontradas teorías; y en tal concepto los elementos de los antiguos, los átomos de Epicuro, las monadas del célebre Leibnitz, los sistemas tan variados de generacion, etc., son, sin ningun género de duda, pruebas históricas irrecusables de esta particular tendencia. En efecto: despues de las teorías de las moléculas orgánicas de Maupertuis y de Buffon (reproducidas modernamente por Bennet bajo el nombre de teoría molecular, y por Bechamps en la de los microcymas), los naturalistas y médicos comenzaron á utilizar el microscopio en sus investigaciones, no sólo bajo el concepto morfológico, sino que tambien genético, resultando que Treviranus, que habia reducido las partes elementales simples á tres: materia amorfa, fibras y glóbulos; Oken, á los animalículos infusorios y espermáticos; Dœllinger, á los glóbulos de la sangre, ideas que continuaron los Heusinger, Home y Bauer, Prevost y Dumas, Milne-Edwards y Delle Chiaje; Dutrochet, que afirmaba que estos glóbulos eran utrículos; Raspail, con su teoría química de la vesícula orgánica; Royer-Collard, con sus tres grados sucesivos de organizacion, amorfo, globuloso y laminar; de Mirbel, con su notable explicacion de cómo el utrículo procede del cambium, etc., etc., prepararon verdaderamente el terreno á otros investigadores, los que, contando con el perfeccionamiento que el microscopio habia recibido y con un espíritu de observacion á toda prueba, constituyeron las bases de la verdadera histología experimental, terminando, desde que aparecieron sus primeros trabajos, el período más ó ménos conjetural que dominaba en la ciencia, para ser sustituido por la exacta apreciacion de los hechos que incesantemente nos

revela el microscopio, y por una interpretacion más filosófica de los mismos.

Ciertamente, este último período experimental, que podemos dividir en estático positivo y en dinámico, puesto que tambien aprecia vivos á los elementos anatómicos, comienza en 1831, desde que R. Brown descubre el núcleo celular, y en que los sabios Schleiden y Schwann, influidos por las teorías de E. Baer, sobre la evolucion del huevo, aprecian la existencia de la célula como el primer elemento forme de los organismos; el primero con referencia á los vegetales, y el segundo en los animales; y formulan su trascendental teoría genética. Demuestran con completa exactitud, que la célula es el elemento anatómico vegetal y animal, el organismo morfológico más simple, por el cual se hallan constituidos los seres complejos; los elementos de todos los tejidos se reducen á la forma celular, estando constituidos los organismos por un conjunto de células reconocibles á distintos aumentos, más ó ménos modificadas y asociadas de diversas maneras, lo cual se ha demostrado hasta para el elemento muscular voluntario, por Remak (1852) y Max Schultze (1861), y recientemente por Ranvier (1877 y 78), para la fibra nerviosa, y cuya teoría citoblastemática ó de la generacion espontánea de Schleiden y Schwann reinó sin contradiccion, hasta que en 1852 Remak demostró que en el desarrollo del embrion las nuevas células que aparecen provienen de una célula anterior, y que Virchow completó demostrando las proliferaciones celulares en los casos patológicos.

Mas la célula, en el verdadero sentido de la palabra, es un organismo complejo, y la vida comienza ántes que la célula; en efecto, existe una sustancia viva, el protoplasma, que da orígen á la célula, siendo, por consiguiente, anterior á ella, y cuya apreciacion ha venido á constituir una teoría llamada protoplasmática, siendo debidos sus primeros delineamientos al célebre botánico P. Cohn, que observó los zooporos y los anterozóides de las algas, elementos en extremo simples, puesto que se hallan formados únicamente de una masa protoplasmática. Esta nocion de los elementos sin cubierta, se comprobó tambien en el estudio del reino animal, demostrando Remak que las primeras células embrionarias, resultado de la segmentacion del óvulo, no tenian cubierta, no siendo otra cosa que una masa de protoplasma, y asímismo Max Schultz consideró como elementos individuales los cuerpos llamados núcleos de la fibra muscular, por cuanto se distingue alrededor de los mismos una delgada capa de protoplasma, etc. De manera, que la célula tiene por punto de partida una masa protoplasmática, primer estado transitorio que da bien

pronto orígen á estados más complejos, como la formacion ulterior del núcleo, y áun de la cubierta celular, en un grado superior de complicacion, para formar la verdadera célula: pero el desarrollo puede paralizarse, haciéndose permanente la forma transitoria, tanto en las plantas como en los animales, llegando á constituirse los cytodes de Hækel, que ora se hallan formados por una masa de materia albuminóide, sin estructura apreciable, sin forma determinada, desprovistos de toda organizacion, sin diferenciacion de sus partes, y de masa finamente granulada hasta en la circunferencia, y que se llaman *Gymnocytodes*, ó bien tienen una disposicion algo más complicada, y ofrecen ya un primer grado de diferenciacion, puesto que las granulaciones de su periferia son más brillantes, refringentes y homogéneas que las del centro, y que se denominan *Lepocytodes*, y los cuales pueden formar seres vivos aislados y completos que Hækel apellidó con el nombre de moneras. Ademas de estos protamibos, al lado de los que se encuentran organismos análogos como los amibos, que por la presencia del núcleo en su sustancia forman ya una célula simple ó sin cubierta, ha encontrado el profesor Huxley en el fondo de los mares, á 4 ú 8.000 metros de su superficie y en grande extension, unas verdaderas masas mucilaginosas, con gránulos redondos los unos, los otros amorfos, y las cuales constituyen á veces viscosas y extensas redes que cubren los fragmentos de las piedras, y cuyas masas, no teniendo forma determinada habitual, constituyen, á pesar de todo, seres vivos, como lo prueban su contractilidad, nutrilidad y perpetuidad por segmentacion, á los que se ha denominado *Bathybius*.

Vese, pues, cómo el último grado de simplicidad que puede ofrecer un organismo aislado, es el de una masa granulosa sin forma dominante; es decir, es un cuerpo definido *no morfológicamente*, como se habia creido que debian ser todos los cuerpos vivos, sino químicamente, ó al ménos por su constitucion físico-química: no es solamente un pequeño número de seres los que se presentarian, segun Cl. Bernard, bajo condiciones de tal simplificacion; todos los seres, todos los organismos superiores se encontrarian transitoriamente en el mismo caso; el óvulo se halla por un momento en las mismas condiciones, cuando ha perdido la vesícula germinativa ántes de recibir la accion fecundante; pero si profundizamos más en el conocimiento de la constitucion física del protoplasma, veremos no ser este por sí solo el último término á que puede llevarse la análisis microscópica, pues en muchos casos se percibe en él una especie de esqueleto formado por una red de finas granulaciones enlazadas por filamentos sumamente delicados, lo que constituye los *plastídulos*, dando, por consi-

guiente, orígen á la teoría plastidular, la que en 1870, y segun las observaciones de los Bütschli, Strasburger, Heitzmann, Hækel, etc., forma la última palabra histológica en la concepcion de los seres vivos, puesto que los plastídulos son los componentes elementales irreducibles y últimos de las moneras, los que, gozando de movimientos vibratorios y de undulacion, vendrian á representar á las moléculas ó partículas orgánicas imaginadas por Buffon, y que forman hoy los plastídulos, segun opina el doctor Ellsberg (1874), que tienen una demostrable y verdadera existencia.

A pesar de todo, el elemento anatómico que constituye la base de toda organizacion animal ó vegetal, la célula, no es otra cosa que la *primera forma determinada de la vida;* una especie de molde donde se encuentra incluida la materia viva, el protoplasma; y léjos de ser el último grado que puede imaginarse de lo sencillo, la célula es un aparato orgánico complicado, que si bien constituye por sí solo el cuerpo de un amibo, compone tambien nuestros tejidos, perdiendo algo de su independencia, por cuanto tiene que someterse á la vida comun, mas sin dejar de representar una unidad viva, que no cesa hasta la muerte de llenar su papel en la armonía del conjunto; en la célula se cumple la síntesis morfológica, la morfología real no comienza sino en la célula; las células se forman, se multiplican, se acumulan, para constituir primero la masa del organismo; despues se modifican y dan orígen á formas específicas que caracterizan desde luego los seres que deben aparecer: por último, la célula, ora sea un ser independiente, ó un elemento anatómico de los seres superiores, es la más simple de las formas bajo la cual la materia viva puede presentarse: ella nos ofrece el primer grado de la complicacion morfológica, siendo en este estado en el que el protoplasma se encuentra en perfectas condiciones para constituir los seres compuestos.

Hé aquí por qué motivo nosotros consideraremos á la célula como el único elemento primario-forme del organismo, como se comprueba, ora en la aparicion del nuevo ser en el óvulo, que no es otra cosa que una célula, ó bien en las neoplasias fisiológicas ó patológicas que ocurren en el cuerpo del individuo, en donde las células embrionarias que aparecen, se las ve nacer de otras células preexistentes; y no podremos considerar entre los elementos anatómicos á las granulaciones que no tienen forma determinada, que siendo de distinta naturaleza, ora proteiformes, ó bien grasientas ó pigmentarias, se las ve en suspension en líquidos extracelulares ó en deposicion en las sustancias de esta misma índole, ó ya en el protoplasma de diversas células, en algunas de las que, ha-

llándose muy imbibidas de líquidos, y principalmente cuando se ponen en contacto con el agua, experimentan un movimiento tembloroso sin traslacion perceptible, llamado movimiento browniano, y que no teniendo en manera alguna ni el carácter ni el papel de la célula en la formacion y desarrollo de los tejidos, no constituyen como ella un todo completo, un organismo dotado de propiedades bien determinadas. Tampoco incluiremos á los cristales entre los elementos anatómicos, no tan sólo porque rechazamos la teoría de la formacion de la célula espontáneamente en el seno de un líquido y por una especie de precipitacion, segun Henle, ó de cristalizacion, por Raspail y Schwann, sino que tambien por cuanto los cristales se presentan en el estado fisiológico solamente formando la otoconia, y en el patológico bajo la forma de colesterina, hematoidina, etc., ó entran como principios inmediatos en la constitucion de la economía; ni á las concreciones sin estructura que en el estado normal se ven en el tyróides y vesículas seminales, y en el patológico en los ganglios linfáticos y bazo, que C. Robin denomina sympexion; ni á las fibras ni tubos, que, como demostraremos más adelante, resultan de modificaciones y metamorfósis evolutivas de las células para constituir diversos tejidos, resultando de cuanto hemos manifestado, que la célula únicamente debe considerarse como el elemento morfológico, esencial y primario que forma el cuerpo de los seres vivos, y en su virtud nos ocuparemos resueltamente de esta unidad orgánica.

§ 2.°

De la célula.

Ya hemos manifestado que, cuando nos valemos del microscopio para estudiar la textura íntima de nuestros órganos, vemos reducirse las diversas partes de un organismo á una multitud de elementos primitivos del mismo género ó células. En efecto, en la hoja, la flor ó el fruto, del mismo modo que en un hueso, un músculo, una glándula, etc., el exámen anatómico y microscópico nos revelará una sola y misma forma elemental, ó sea la célula, unidad viva é independiente, organismo elemental de Brücke, foco de vida de Virchow, unidad morfológica del ultimo rango orgánico, etc., de Hæckel, la cual constituirá, ora todo el organismo del ser para los animales y plantas unicelulares, ó bien en la mayoría de seres, y solamente al principio de su existencia, lo será por una simple célula para formar despues un verdadero estado celular organizado, una comunidad social en extremo

compleja, una colonia ó una asamblea compuesta de numerosas unidades independientes.

El profesor Schleiden llamó á los pequeños organismos elementales células, porque en las secciones que practicó de la mayoría de las plantas, estos elementos se parecen á cajas ó á los alveolos de un panal, unidos entre sí por sus sólidas paredes y llenos de una sustancia flúida ó pulposa; y asímismo para Schwann, la célula es un pequeño saco ó vesícula lleno de líquido y limitado por una sólida pared; mas esta manera de concebir la célula no es aplicable á la mayor parte de las células animales. Ciertamente, Arnold consideró las células como glóbulos sin cubierta; Bergmann, Bischoff y Kœlliker probaron con curiosas observaciones que en todos los animales cuyo vitelus se segmenta, se traduce el resultado de esta segmentacion por producirse corpúsculos de apariencia celulosa, pero sin cubierta; es verdad que el ectoblasto aparece un poco más tarde; mas Kœlliker demostró (1844) que dichos corpúsculos pueden persistir sin capa exterior más allá de la vida embrionaria, y áun pasar al estado de elementos definitivos, sin constituir verdaderas células; ademas, Max Schultze, Kœlliker, Huxley y Hæckel, demostraron que ciertos animales unicelulares se hallan formados por una masa homogénea, completamente desprovista de membrana de cubierta; Max Schultze, Brücke y L. Beale dieron su completo asentimiento á la doctrina de Arnold, y el célebre Kœlliker admitió que la célula tiene su desarrollo é historia como un completo organismo, describiendo cuatro fases en su vida especial: la de protoblastos sin núcleo, con núcleo, de verdaderas células, y de células trasformadas. En su virtud la palabra célula debiera sólo conservarse para este pequeño organismo, cuando ofrece continente y contenido (mas no en el sentido abusivo de Schwann); es decir, bajo el concepto como la titula el gran Kœlliker, cuando reune todos sus atributos morfológicos, llamándola entónces célula perfecta, y en los otros casos, que por cierto son muy frecuentes, en que no la constituye más que el protoplasma, núcleo y nucleolo, se la denominará glóbulo orgánico ó célula imperfecta; pero á pesar de esta aclaracion importante, como la palabra célula se usa por los autores indistintamente en uno y otro caso, la costumbre se ha impuesto de manera que no vemos inconveniente en continuar usando dicha voz, pero con la salvedad que cuando hablemos de una verdadera célula, es decir, de una caja ó celdita ocupada por una sustancia protoplasmática, diremos *célula verdadera*, así como si se trata de una masa de protoplasma con núcleo, la titularemos *célula imperfecta*, *glóbulo orgánico* ó *protoblasto*.

Despues de las ideas emitidas, creemos poder definir la célula, sin aceptar las ideas exclusivas de Schwann y su escuela, así como tampoco en el sentido opuesto las de Cornil y Ranvier, por no comprobarse en todos los casos por la observacion microscópica. Se entenderá *por célula la unidad orgánica forme, irreducible, anatómicamente hablando, ó un organismo elemental que apreciamos por medio del microscopio, ora semisólida, ó bien semiflúida, formada por una sustancia albuminóidea* (materia organizada viva), *dotada de todas las funciones que exige la vida en sus variados actos nutritivos, de relacion, y generacion, y la cual se apreciará en unos casos* (mayoría de las células vegetales) *ofreciendo cubierta, protoplasma, núcleo y nucleolo para constituir la célula perfecta, y en otros* (mayoría de las células animales y constantemente en el orígen de las mismas) *desprovistas de cubierta de limitacion, y únicamente formadas por un protoplasma nuclear, protoblasto ó cytoplasma, siendo entónces denominadas células imperfectas ó glóbulos orgánicos.* Despues de definida la célula, deberemos entrar en las consideraciones oportunas acerca de la anatomía y fisiología celular.

Morfología celular. *Volúmen de las células.* — Estas ofrecen en el hombre y en la mayoría de los animales dimensiones microscópicas; desde la célula típica, ó sea el óvulo, la mayor de todas y la cual puede exceder á 0,23 ^{mm} de diámetro, hasta los hematies que presentan un diámetro de 0,006 á 0,007 ^{mm}, nos encontraremos una gradacion variable en el tamaño de las células, observándose entre ellas algunas de bastante volúmen, como las nerviosas, que miden 0,06 ^{mm}, y las adiposas, 0,02 ^{mm}, y otras mucho ménos y que no podemos ahora citar, puesto que ya lo manifestaremos al describir cada célula en particular.

Forma. — La típica ó fundamental es la *esférica* (fig. 19); pero si bien ésta es propia del óvulo y de las que derivan de él inmediatamente, así como de todas las células embrionarias, y á su vez tambien de otras que son permanentes, como las adiposas, leucocites, etc., esto no obsta para que afecte otras formas que le alejen en más ó en ménos de la primordial, siendo las principales las siguientes: la *poliédrica* (fig. 20), cuya representacion se encuentra en las células de la capa media y profunda de los epitelium pavimentosos estratificados, en los fondos de saco glandulares del hígado, etc.; las *laminares ó aplanadas* (fig. 21) que se ven en la capa superficial del epidérmis y de los epitelium bucal, esofágico, vaginal, de las ninfas y de la conjuntiva; forman la epidérmis de los pelos y las capas superficiales y sólidas de las uñas,

así como el epitelium de los vasos y de las serosas; la *lenticular* ó *discoide* (fig. 22), como en los glóbulos rojos ó he-

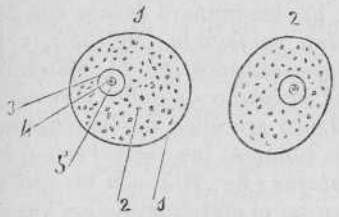


Figura 19.

1.—Célula esférica.

1. Cubierta celular ó ectoblasto.—2. Protoplasma ó plasma celular.—3. Núcleo, mesoblasto ó citoblasto.—4. Nucleolo ó entoblasto.—5. Entostoblasto.

2.—Célula ovóidea.

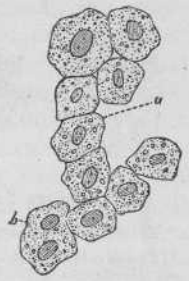


Figura 20.

Células poliédricas.

maties del hombre; las *cilíndricas*, *prismáticas* ó *cónicas* (fig. 23), cuyo extremo libre es igual y unido; existen en el epitelium de la mucosa intestinal y de casi todas sus glándulas en tubo, en las capas profundas de la mayoría de los epitelium estratificados, en un gran número de conductos escretores del sistema glandular, etc.; mas esta forma que acabamos de indicar, puede afectar dos variantes que dan distinto nombre á la célula; si la célula epitelial cilíndrica ó cónica, especialmente, ofrece en su extremidad libre ó supercial un rodete delgado y anhisto, el cual sostiene cierto número de apéndices filiformes que se hallan dotados de un movimiento propio y en un sentido determinado, se la llamará *célula vibrátil* (fig. 24), y se las estudiará en el epitelium de la mucosa pituitaria, laríngea, traqueal y del árbol bronquial, etc.; y si la célula cilíndrica ó cónica presenta

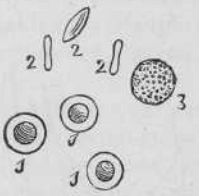


Figura 22.

Células discóides.

Hematies humanos.—1, 1, 1. Vistos de frente.—2, 2, 2. De perfil.—El núm. 3 representa un leucocito (esférico y granuloso).

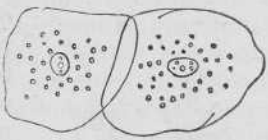


Figura 21.

Células epitélicas aplanadas.

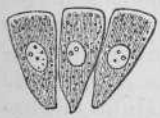


Figura 23.

Células cónicas.

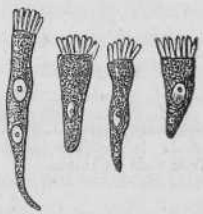


Figura 24.

Células vibrátiles.

en su extremidad libre una laminita ó chapa sobrepuesta y con una fina puntuacion que se refiere á conductitos que comunican con el protoplasma, se la denominará *célula con lámina perforada* (fig. 25), y la encontraremos en el epitelium del intestino delgado y revestimiento epitélico de los conductos biliares; las *fusiformes* ó *bipolares* (fig. 26), son las que se ven en el epitelium de los vasos, en las masas embrionarias que se hallan en vía de trasformacion fibrosa, en el tejido cicatricial, en los músculos de la vida vegetativa, etc.; y las *estrelladas* ó multipolares (fig. 27), en cuyo tipo se comprenden las que ofrecen prolongaciones tubulosas ó filiformes, como las de la cara externa de la coróides, las células óseas, la mayoría de las de los ganglios y centros nerviosos, y las del tejido conjuntivo.

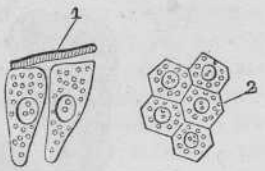


Figura 25.

Células con lámina perforada.

1. Chapa ó lámina con conductos porosos (levantada artificialmente).—2. Las mismas células vistas por su base ó porcion libre en donde se observan los orificios de los conductos porosos.

Mas veamos qué causas habrán contribuido á las modificaciones que la célula ha experimentado para apartarse de su forma típica ó esférica. El Dr. Frey atribuye las varias formas celulares, derivaciones de la esférica, á las compresiones que sobre la célula típica tienen lugar en multitud de casos y circunstancias; en efecto, si varias células se comprimen por diversos puntos de su superficie, se facetearán, siendo el número de facetas igual al de las células que hayan tocado la superficie de la primera, ofreciendo la forma pentagonal, exagonal ó poliédrica; si la compresion es de arriba abajo, la célula se aplanará, y ésta llegará á ser laminar ó escamosa, si la causa comprimente obra con mayor energía;

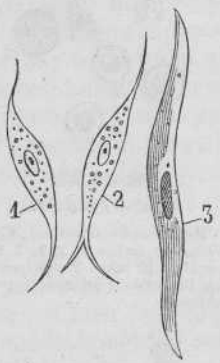


Figura 26.

1, 2. Células fusiformes del tejido conjuntivo. — 3. Fibra-célula de Kolliker (músculos de la vida orgánica).

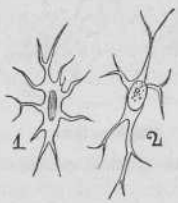


Figura 27.

Células estrelladas.

1. Célula del tejido óseo. — 2. Célula del tejido conjuntivo.

mas si la compresion actúa lateralmente, la célula se prolongará, afectando la forma cilindróidea ó conóide, segun los casos, ó adquirirá la fusiforme bipolar, ó bien las proyecciones amibóides serán en mayor número, tomando el carácter de célula multipolar; pero el Dr. Ranvier añade que si bien las células pueden sufrir grandes cambios en su forma bajo influencias puramente mecánicas, estas podrán tambien depender de la evolucion celular propiamente dicha, y en su comprobacion observaremos que ninguna causa mecánica exterior parece obrar sobre los hematies para hacerlos discoides, puesto que hallándose sumergidos en un plasma líquido, en donde todas las presiones se equilibran, se les ve vivir al lado de los elementos leucocíticos, que son esféricos. Por consiguiente, ambas causas citadas influirán de un modo indudable en las variaciones de formas celulares, y podremos tambien comprobar los efectos de la presion en diversos estados patológicos, como, por ejemplo, la complanacion que experimentan las células poliédricas del hígado normal cuando son comprimidas por un tumor próximo y de marcha rápida, del mismo modo que las células estrelladas conjuntivas de la túnica externa de las arterias sanas adquieren el carácter y aplanamiento de las endotélicas, cuando habiendo desaparecido la túnica media, la onda sanguínea no es ya sostenida por los elementos elásticos y contractiles.

Color. — Las células son generalmente incoloras; sin embargo, algunas ofrecen una coloracion especial, como sucede con los hematies, que, amarillentos á la luz trasmitida, son rojos cuando se agrupan en gran número, gracias á la presencia de la hematosina, en su propio estroma, ó de la hemoglobulina que les constituye; otras células son negruzcas; por ejemplo, las de la coroides y del cuerpo mucoso de Malpighio; las cuales tienen en su protoplasma granulaciones pigmentarias moreno-negruzcas, muy refractarias á los reactivos, y que en el hombre son de un negro intenso.

Traslucidez. — En el estado normal y durante la vida son trasparentes; despues de la muerte se coagula y enturbia ligeramente su protoplasma; pero las células disminuyen ó pierden su trasparencia áun vivas, si son viejas ó se hallan enfermas, consecuencia de la formacion de granulaciones protéicas más voluminosas, grasientas ó pigmentarias.

Consistencia. — Es grande en las células epidérmicas; débil en las del hígado y cerebro y en las jóvenes, y aumenta su consistencia con la edad de la célula y la resistencia á los reactivos.

Elasticidad. — Tienen las células en general grande elasticidad, como se puede demostrar en los glóbulos de la san-

gre, los cuales se les ve reducir su volúmen y variar de forma para poder adaptarse al paso por vasitos sumamente estrechos y por orificios en extremo reducidos, cuya dificultad, una vez vencida, adquieren su forma y demas caractéres primarios.

Textura. — Al tratar de este importante punto científico, creemos que, puesto que las primeras manifestaciones de la vida radican en la masa organizada que constituye por sí sola á los seres unicelulares, siendo esta la que luego continúa tambien desempeñando trascendentales funciones en los multicelulares, apareciendo primero el óvulo sin cubierta (óvulo primordial), así como sucede del mismo modo á todas las células embrionarias en el individuo ya constituido, podemos considerar á la referida célula bajo el concepto de imperfecta, de glóbulo orgánico ó de protoblasto, y así hablaremos en primer término del protoplasma. Esta sustancia primitiva de las células ó plasma celular, cuyo nombre de *protoplasma* inventado por H. Mohl con aplicacion á la célula vegetal, y usado primero por los Remak y Schultz para las células animales, se denomina *bioplasma*, por L. Beale; *citoplasma*, por Kœlliker; *sarcodes*, por Dujardin; *endoplasma*, de Virchow; *plason*, por E. Van Beneden; *base física de la vida*, por Huxley; se halla constituido por una sustancia albuminóides poco fija, que aumenta de volúmen ó se modifica en más ó en ménos en su tamaño natural en el agua, pero sin disolverse en ella, traslúcida, *incolora por sí misma*, de consistencia mucilaginosa más ó ménos densa en general, que se coagula despues de la muerte ó bajo la influencia de una baja temperatura, lo cual constituye un verdadero obstáculo para apreciar la forma de las células durante la vida, á no ser que las estudiemos valiéndonos de líquidos orgánicos é inofensivos y de las cámaras húmedas y calientes. Habíase creido á esta sustancia homogénea y sin estructura apreciable, mas en 1870, Bütschli, Strasburger, Heitzmann y Frohmann, manifestaron que en el protoplasma se percibe en muchos casos una especie de esqueleto formado de una red de finas granulaciones unidas por filamentos muy delicados, que son los plastídulos, y que Hækel considera como los últimos componentes elementales de las moneras, cuyo elemento seria activo y gozaria de movimientos vibratorios y de undulacion. Brücke manifiesta que el contenido celular no es normalmente líquido, sino que se halla constituido por una masa de mayor consistencia, aunque empapada de líquido, y que la masa protoplasmática parece estar formada por una trama en las mallas, de la cual se hallan depositados los líquidos celulares; y para Kœlliker, el citoplasma no parece nunca com-

pletamente líquido, es homogéneo, y sus granulaciones pálidas ó bastante perceptibles, son de pequeñas dimensiones y en cantidad varia (grasas ó protéicas).

El protoplasma ó sustancia organizada contractil y dotada de la facultad de moverse (movimientos amibóides), ofrece en verdad una forma, un aspecto y una composicion química distinta si se le estudia en los diversos organismos, en los diferentes elementos del cuerpo y varias fases de su existencia; mas cualquiera que sea su forma ulterior y modificaciones que experimente despues, es muy cierto que en su orígen ofrece caractéres particulares comunes á todos los seres vegetales ó animales, y constituye, segun Beaunis, una especie de ganga, donde la vida toma los materiales de su futura evolucion. Ya sabemos que este protoplasma se presenta, ora libre, del que tenemos ejemplos en los mixomicetes (vegetales), amibos (animales), en las células imperfectas ó citoplasmas (células embrionarias, leucocites, etc.), en las que se demuestra la falta de cubierta, entre otros datos, por cuanto ofrecen prolongaciones amibóides susceptibles de fusionarse con otras células, así como la fácil penetracion en el protoplasma de partículas coloreadas, etc., ó bien intracelular (vegetales y animales), presentando en todos los casos el protoplasma caractéres, si no idénticos, al ménos muy semejantes, que no difieren esencialmente, y que se compone de dos partes: la una sustancia fundamental, de aspecto homogéneo más ó ménos refringente, nitrogenada, y que contiene una gran cantidad de agua (70 por 100), y la otra, de granulaciones de aspecto y grosor variable y de naturaleza grasienta, amilácea ó protéica, las cuales dan á la célula su consistencia; ademas pueden formarse en el interior del protoplasma pequeñas cavidades llenas de agua que se llaman *vacuolos* (células vegetales), que desaparecen despues de haber llegado á cierto volúmen, y que Rouget ha observado en células de las paredes de los capilares sanguíneos y linfáticos en vias de desarrollo y en otras partes embrionarias; y asímismo, el jugo intra-celular se apreciará en varias células, el cual no debe confundirse con el de imbibicion simple del protoplasma, por cuanto es especialmente visible en ciertas células vegetales, en las que es coloreado, siendo al parecer el vehículo de las sustancias solubles que sirven de materiales á la célula y el intermedio obligado entre el protoplasma y el exterior.

La cantidad de protoplasma que envuelve al núcleo es muy variable, dependiendo de esta circunstancia el aspecto y volúmen de las células. En la fig. 28 se representan cuatro células sin membrana ó verdaderos citoplasmas, en las que su

protoplasma es más ó ménos abundante, habiendo una en que se reduce á una pequeña cantidad la masa protoplasmática, las que no pierden por esta cualidad las propiedades vitales

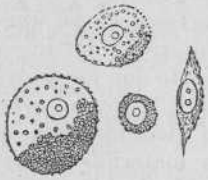


Figura 28.

Varias células desprovistas de ectoblasto y cuyo protoplasma es diferente en cantidad.

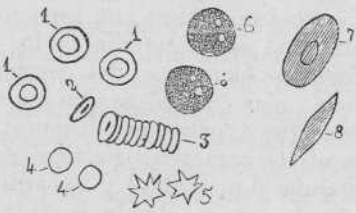


Figura 29.

Glóbulos sanguíneos.

1, 1, 1. Hematies del hombre vistos de frente.—2. Idem vistos de perfil.—3. Idem apilados.—4. Idem decolorados por el agua.—5. Idem alterados por la evaporacion.

que les están encargadas; mas si, por el contrario, consideráse mos al núcleo desprovisto de protoplasma, entónces le negaríamos su trasformacion en célula. Mas si estudiamos las células maduras ó viejas encontraremos en su protoplasma masas diferentes de él; en efecto, en los hematies, que son glóbulos celulares caducos, se les verá formados por una sustancia albuminóide, trasparente la globulina, coloreada en amarillo por la hematina (figura 29), del mismo modo que en las células de la capa corneal del epidérmis es reemplazado el protoplasma por una sustancia dura, pobre en agua y en granulaciones, que se llama sustancia córnea ó keratina, y tanto estas células como las anteriores, son totalmente improductivas, por carecer de protoplasma. En la masa protoplasmática se observan en otros casos sustancias extrañas (fig. 30), como granulaciones de carmin, glóbulos de sangre ó gotitas grasientas que tienden paulatinamente á reunirse, destruyendo por completo el protoplasma, y en las células hepáticas en-

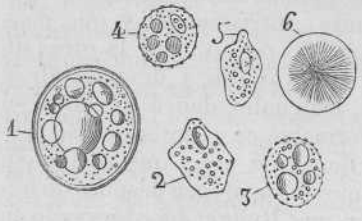


Figura 30.

Células con sustancias extrañas en su protoplasma las cinco primeras, y la sexta con cristales de margarina.

1. Células con gotitas de grasa.—2. Célula con granulaciones melánicas.—3. Célula con gotitas grasientas y granulaciones coloreadas por la bilis.—4. Célula con corpúsculos sanguíneos.—5. Célula con granulaciones de carmin.—6. Célula con cristales de margarina.

contraremos al lado de la grasa granulaciones de materia colorante morena de la bílis. En otros casos contendrán granulaciones melánicas, algunas veces en tanta abundancia, que todo el protoplasma ofrecerá una masa negra, ó bien cristales de margarina en las células adiposas despues del enfriamiento del cadáver, y otras sustancias cristalinas en ciertos estados patológicos. Por último, la masa protoplasmática puede ofrecer un contorno ó límite igual, ó bien presentar pequeñas eminencias en su superficie, en vista de lo cual podrán dividirse estos citoplasmas en unos que tienen su límite unido y liso, y otros de superficie granujienta é irregular; pero estas diferencias son de poca importancia, puesto que una célula imperfecta puede, perdiendo una parte de su masa, hacerse irregular, y á su vez otras de contorno desigual pueden, absorbiendo una porcion de líquido, aumentar de volúmen y hacerse unidas. Asímismo se ha estudiado modernamente una forma especial de limitacion propia ó peculiar á las jóvenes células de los epitelium pavimentosos estratiformes, en que la superficie de estos elementos anatómicos, hallándose desprovistos de membrana limitante, ofrecen dentellones ó puntas que penetran en hendiduras correspondientes á las células vecinas, por cuyo motivo se las denomina células engranadas (fig. 31).

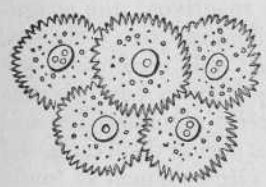


Figura 31.

Células engranadas (capas inferiores del epidermis).

El *núcleo*, ó vesícula nuclear (Kœlliker), *esféride* (Mirbel), *citoblasto* (Schleiden) ó *mesoblasto* (L. Agassiz), con el protoplasma que acabamos de describir, constituyen por sí solas las partes esenciales de la célula imperfecta ó jóven, por la que hemos comenzado nuestro estudio de textura celular; es una vesícula ó una pequeña esfera de contenido más ó ménos líquido, homogéneo y trasparente; tiene su cubierta, cuyo grueso podemos determinar valiéndonos de fuertes amplificaciones, puesto que por ellas apreciamos su doble contorno; en su interior se contienen los nucleolos. El núcleo puede sufrir cambios en su forma: ora es prolongado ó en forma de bastoncito, como sucede en las fibro-células de Kœlliker, bien discoide, como en las células córneas de las uñas, y áun ramificado en las células de ciertos animales inferiores. Puede perder su forma vesiculosa primero, y ofrecer un contenido sólido, lo cual observamos en las células superficiales del epitelium de la cavidad bucal, hacerse homogéneo, siendo entónces imposible distinguirle cubierta, como, por

ejemplo, en las células de las fibras musculares lisas. De todas maneras, el núcleo ordinariamente trasparente ofrece algunas veces un color algo más intenso que el protoplasma que le rodea. La masa que contiene, límpida ó ligeramente amarillenta, parece muy análoga á la de la misma célula, estando constituida por una sustancia albuminóides, la cual, no sólo por los ácidos minerales, alcohol y reactivos, que coagulan la albúmina, sino que tambien por el ácido acético y el agua, se determina su precipitacion granulosa; y la membrana que le envuelve, sumamente análoga á la que rodea á las jóvenes células, se halla formada por una materia albuminóides más resistente que el citoblasto celular á la accion disolvente del ácido acético y de los álcalis; en esta circunstancia se funda el uso frecuente del ácido acético para hacer más aparentes los núcleos; en efecto, obra aclarando el plasma celular, al paso que contrae la membrana nuclear y enturbia su contenido.

El volúmen de los núcleos es ménos variable que el de las células; por término medio es de 0,006^{mm} á 0,023, 0,045^{mm}. El núcleo es ora central ó bien periférico, respecto al protoplasma. No se observa siempre el núcleo en las células animales; algunas veces no se le puede apreciar en las células en vía de desarrollo; el núcleo puede hallarse oculto por una gran cantidad de granulaciones elementales, por granulaciones pigmentarias, ó ya por partículas grasientas, como ocurre frecuentemente en las células del cartílago, y en otras falta en absoluto, como ocurre en los glóbulos rojos de la sangre del hombre y de todos los mamíferos adultos, así como en las células de las capas más superficiales del epidérmis, y cuyos dos órdenes de células en un período ménos avanzado de su desarrollo, estuvieron provistas de su correspondiente núcleo; tal es la importancia del núcleo celular, que parece partir de este punto de la célula la excitacion vital de este organismo microscópico, representándonos su falta la caduquez de la célula y su inmediata y necesaria tendencia á perecer.

De ordinario cada célula contiene un solo núcleo, pero existen otras que presentan dos ó más (fig. 32), siendo lo más frecuente que comprendan sólo dos, como se ve en el hígado, coróides, en los ganglios linfáticos, etc.; mas se encuentran en el estado normal células en la médula de los huesos que contienen diez, veinte y hasta cuarenta núcleos, que han sido llamadas células gigantes por Virchow, y mieloplaxias por C. Robin (véase en la fig. 31 el núm. 2), lo cual parece relacionarse con el número de células que han de nacer; y tratándose de este punto científico, referente al número de núcleos, es necesario distinguir las células de dos y de muchos

núcleos, de aquellas otras que parecen contener dos y áun muchos elementos en forma de núcleos; en efecto, existen células en diferentes líquidos del organismo; por ejemplo, en la sangre (leucocites), en la linfa, quilo, moco, pus, etc., que no conteniendo primero sino un solo núcleo, este se divide en dos ó tres porciones por la accion de ciertos reactivos (ácidos diluidos) haciéndonos creer que tenemos á nuestra vista células de núcleos múltiples, lo cual es necesario deslindar. Por último, segun Auerbach, obsérvase fácilmente en ciertos núcleos y alrededor del nucleolo una corona formada por finísimas moléculas, lo cual constituye la esfera granulosa de este autor, zona que algunas veces está perfectamente separada de la pared del núcleo por un espacio trasparente y brillante, y en otras puede faltar; este autor distingue, pues, en el núcleo cuatro partes, que son: cubierta, jugo nuclear, nucleolos y granulaciones. No olvidemos que los núcleos libres que se admiten en ciertos tejidos, deben actualmente considerarse como procedentes de células destruidas.

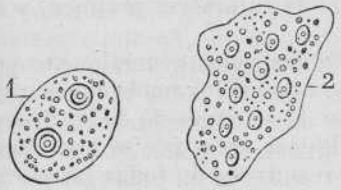


Figura 32.

1. Célula de dos núcleos (de un ganglio).—2. Célula de núcleos múltiples ó mieloplaxia (médula de los huesos).

Ya hemos indicado que dentro del núcleo se encuentra uno ó dos elementos redondeados, que se denominan *nucleolos* ó *entoblastos* (L. Agassiz), ó bien *corpúsculos del núcleo* (indicados ya como corpúsculos figurados en las células vegetales por R. Brown en 1831), los cuales son exactamente limitados y generalmente perceptibles; el nucleolo no aparece siempre como un cuerpo lleno (masa protoplasmática densa ó verdadero gérmen de la célula de Auerbach, Hoffmeister y Strasburger); en muchos nucleolos se le reconoce una forma vesiculosa, y en efecto, para Balbiani, la mancha germinativa, verdadero nucleolo, es un utrículo caracterizado por el doble contorno de su cubierta; los nucleolos de otras células animales no llegan nunca en el estado normal á las dimensiones de la mancha germinativa, siendo difícil observar en elementos tan pequeños una forma vesiculosa; sin embargo, en las células nerviosas puede reconocerse en el mismo nucleolo una mancha oscura correspondiente á la cavidad que en él existe, y ademas basta en varios casos una ligera irritacion de los elementos celulares para que los nucleolos aumenten de volúmen y se ostenten francamente vesiculosos. El diámetro

de los nucleolos, por término medio, es de 0,002^{mm} á 0,003^{mm}, algunas veces son de una pequeñez casi inconmensurable, y llegan en los embriones y en la mancha germinativa del huevo, así como en los corpúsculos ganglionares, de 0,006^{mm} á 0,022^{mm} de diámetro. La membrana de cubierta ó que limita al nucleolo, es, segun Kœlliker, de naturaleza protéica, y su contenido líquido y trasparente.

Para Frey, los nucleolos están formados generalmente por la grasa, pero Ranvier manifiesta que si los nucleolos se presentan en muchas ocasiones con la refringencia de las granulaciones grasas, se distinguen algunas veces por su estructura y siempre por la accion de los reactivos; de todas las partes constituyentes de la célula, dice este histólogo, el nucleolo es el que tiene más afinidad por el carmin; colórase por él pronto y con intensidad, al paso que las granulaciones grasientas quedan incoloras, y ademas la potasa, que á $^{40}/_{100}$ y en frio no tiene accion sobre los gránulos grasos, destruye al nucleolo. En la sustancia contenida en el nucleolo se percibe en ciertos casos un corpúsculo perfectamente caracterizado, al que L. Agassiz ha dado el nombre de *entostoblasto ;* los nucleolos existen en la gran mayoría de núcleos, pero tambien pueden faltar en ciertos casos, lo cual prueba ser una parte ménos absolutamente esencial que el núcleo en la constitucion celular, y cuando se les ve en el núcleo pueden ser uno central ó varios aplicados á la pared del núcleo, ó libres en su interior; y, segun Auerbach (1874), en los vertebrados superiores el número de nucleolos puede ser de uno á diez y seis, y áun esceder en los anfibios y peces; asímismo indica que las células de uno á dos nucleolos son las ménos ; lo general es de cuatro á diez y seis, y denomina *paucinucleolares* á los núcleos que contienen de uno á dos nucleolos, *multinucleolares* á los que tienen más de cuatro, y cuando no existen llama á los núcleos *enucleolares.*

Una vez que ya conocemos á la célula embrionaria ó imperfecta, estudiemos ahora la parte que á esta le falta para constituir la verdadera ó perfecta célula de Kœlliker, cual es la cubierta de limitacion de este organismo microscópico. La membrana ó *cubierta celular* ó *ectoblasto* de L. Agassiz, poco frecuente en los animales, es en general trasparente, anhista, de forma en armonía con la que ofrece la célula, de superficie generalmente lisa y unida, ora muy delgada, lisa, apénas aislable, y que hay que distinguirla del simple endurecimiento de la periferia del protoplasma por su trasparencia y falta de granulaciones, que sólo corresponden á la masa protoplasmática, así como por su mayor solidez y propiedades químicas diferentes, y figurada por un solo contorno á la ins-

peccion microscópica; ora más gruesa, como se aprecia en las células adiposas, en las que se revela, no sólo por el contorno periférico, sino que por otro interno, ó ya que ofrece bastante espesor, hallándose constituida por capas concéntricas, como ocurre con los condroplastas, en cuyo caso, adquiriendo estas membranas más grueso por la formacion de depósitos en su superficie interna, se encuentran, por decirlo así, aisladas é independientes del cuerpo celular, formando verdaderas cápsulas (fig. 33). La disposicion que ofrecen estas membranas era ántes considerada como perfectamente homogénea, mas desde que Kœlliker demostró que la chapa que se aprecia en la porcion libre de la célula cilíndrica del intestino delgado, se halla atravesada de conductillos, y que estos, conocidos tambien hacia tiempo por Ot. Funke (formaciones cuticulares de los articulados y de los moluscos), tienen una significacion importante en la escrecion celular, ha resultado como un hecho indudable que la membrana de las células puede tener aberturas, lo cual se aprecia claramente en los vegetales de conductos porosos, en los óvulos de varios animales cuya membrana vitelina presenta líneas muy finas y radiadas, y ofrecen un orificio perceptible por las lentes (micropilo); en las células del cartílago de la oreja, en las epiteliales cilíndricas del intestino delgado (véase fig. 24) y de las vías biliares (Virchow), que poseen en su cara libre una lámina ó chapa con fina puntuacion, etc.

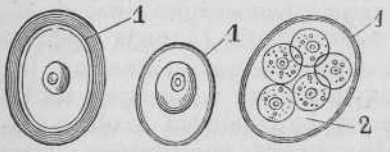


Figura 33.

Células de cartílago con sus cápsulas.

1, 1, 1. Cápsulas de las células.—2. Célula madre conteniendo cinco células hijas.

La existencia del ectoblasto podremos demostrarlo por varios procedimientos; la ruptura de la célula y la salida de su contenido, quedando por consiguiente sólo la membrana celular, como puede verse en los huevos de muchos animales (mamíferos, aves, anfibios, peces, etc.); el efecto de la compresion de las células adiposas que hace expulsar gota á gota la grasa líquida que encierran, llegando por lo mismo á aislarse la membrana celular; lo que tambien conseguimos por otro procedimiento, cual es disolviendo el contenido de la célula por el alcohol, el éter ó el cloroformo; la aparicion de una línea perfectamente distinta y separada del contenido en variable extension, que apreciamos haciendo actuar el agua sobre las células de la médula ósea embrionaria y del esperma que no ha llegado á su madurez; la demostracion de una cu-

bierta en las vorticelas cuando las hemos tratado por el ácido acético, crómico ó el alcohol; la existencia simplemente del utrículo primordial como capa superficial del protoplasma celular de los vegetales, etc., son hechos que no admiten duda de la real existencia del ectoblasto en diversas células, mas no en todas, como se ha sostenido por Schwann y su escuela, cometiendo una inexactitud que la observacion ha venido á demostrar. Esta membrana blanda, miéntras la célula es jóven, adquiere gran resistencia y hasta una dureza leñosa en la vejez de este pequeño organismo por cambio en su composicion química, y ademas su papel es de poca importancia en la vida celular, lo que ha hecho decir al insigne Schultze que la formacion de una membrana en la superficie de una célula es un signo indudable de decrepitud.

Caractéres químicos de la célula. Desgraciadamente la composicion química del organismo microscópico, llamado célula animal, no se halla del todo conocida (y nada relativamente á la proporcion de las sustancias que la forman), ora por las dificultades que se experimentan en aislarlas de los puntos limítrofes, ó ya que por la imposibilidad de obrar químicamente sobre cada una de sus partes constitutoras; mas, sin embargo, manifestaremos lo que la ciencia ha reunido acerca de esta importante cuestion. En este supuesto, hablaremos primero de la célula en general, y despues de cada una de las porciones que la forman. Segun el célebre Küss, tienen de comun la complicacion de su parte química; de todos sus elementos, el dominante es el agua, que constituye sus $^4/_5$ partes, y una de sus más importantes condiciones de vitalidad, puesto que sirve de menstruo á las otras sustancias; otro de no ménos utilidad que el primero, y que es caracterista de la célula, es la albúmina (nunca la gelatina en el protoplasma), y al lado de ella encontramos cierta cantidad de cuerpos grasos en íntima combinacion con los elementos anteriores, especialmente en las jóvenes células, cuya limpidez y trasparencia nos lo demuestra, y cuya perfecta combinacion constituye uno de los más notables fenómenos de salud y de vida; en efecto, luego que la célula ha llegado á su madurez, se perciben los cuerpos grasos en el estado libre y bajo la forma de perlas esféricas, determinando su opacidad, lo cual será un signo de caduquez ó de próxima muerte celular (salvo en las células adiposas), al paso que la abundancia de agua y de albúmina, que se caracteriza por una perfecta trasparencia, nos indicará una vida activa y poderosa. A los elementos dichos habrá que adicionar otros no ménos esenciales, como son las sustancias minerales que entran en la composicion general del cuerpo, como ocurre con las sales de potasa, el fósforo, el

azufre incorporado á la albúmina ó representado por sales, y lo mismo respecto al sodio, calcio, hierro, magnesium, etc., lo que nos demuestra la complejidad de las células, su grande disposicion á las metamorfósis, su poder electro-motor, etc.; ademas existe en las células una gran tenacidad de composicion, á pesar de los medios ambientes, y fuerte energía para repeler ciertas sustancias, como sucede, por ejemplo, con el glóbulo sanguíneo, rico en potasa y en fosfatos, el cual, nadando en el licuor sanguinis, rico solamente en sosa, conserva su potasa y repulsa la sosa por un verdadero fenómeno esencialmente vital, etc.

Mas como la química nos demuestra que cada parte aislada de la célula debe necesariamente estar formada por sustancias diversas, en atencion á que el protoplasma, núcleo, nucleolo y ectoblasto celular responden á diferentes reactivos, hé aquí cómo trataremos de cada una de sus partes en especial. Para Cl. Bernard (1878) no se puede actualmente definir la constitucion química del protoplasma; dice la fórmula C^{18} H^{9} Azo^{2}, por la cual se le ha representado, es del todo ilusoria; el protoplasma es una mezcla compleja de principios inmediatos, materias albuminóides y otros poco conocidos que contienen como elementos principales el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno y oxígeno, y como elementos accesorios, algunos otros cuerpos simples, siendo necesario reconocer cuerpos cuaternarios, ternarios y materias térreas. Segun el Dr. Frey (1877), el protoplasma, que consiste en una sustancia casi líquida más ó ménos viscosa, compuesta de una materia albuminóides particular (presencia de la miosina y otras, entre ellas la lecitina), que se coagula despues de la muerte y á una baja temperatura, y aumenta de volúmen en el agua sin disolverse, que contiene elementos minerales, y entre ellos, bajo la condicion de sólidas, las sales calcáreas aprisionan ademas en su masa homogénea y en variable cantidad granulaciones, las unas formadas por sustancias albuminóides coaguladas, y las otras por grasa ó por materias colorantes, como la melanina. En muchas células experimenta el protoplasma grandes trasformaciones; así, vemos el de los glóbulos sanguíneos embrionarios sufrir modificaciones sucesivas, hallándose constituido en definitiva por la hemoglobulina diluida; las fibras del cristalino, derivadas, como se sabe, de células formadas igualmente por la globulina más desprovista de materia colorante; otras células, conteniendo mucina ó sustancia colóides; en las células epitélicas é unguinales completamente desarrolladas, si pierden el agua que contienen, se trasforma la materia celular en una sustancia sólida del grupo de las albuminóides, llamada sustancia cór-

nea, mas nunca entrará á formar el protoplasma de la célula animal los derivados de las sustancias protéicas, denominadas cológenas ó elásticas. Asímismo, el protoplasma contiene muchas veces fermentos como la pepsina en las glándulas pepso-gástricas (estómago), granulaciones de materias glucógena en las células hepáticas, etc.; grasas neutras bajo forma de gránulos, cuyas sustancias grasientas penetran unas veces del exterior y se forman en otras á expensas de una materia albuminóides celular; por último, el protoplasma periférico endurecido, sólo sabemos, como particular á él, que tiene poca resistencia á los ácidos y álcalis, y resumiendo las reacciones químicas del protoplasma, tendremos que el alcohol, ácidos fuertes, el calor y el cloral le coagulan; los álcalis le disuelven; el iodo le da un tinte amarillo; el ácido nítrico y despues la potasa, le producen un color amarillo anaranjado; la accion sucesiva de un álcali caliente y del sulfato de cobre, le da un color violeta, y el reactivo de Millon le enrojece, lo cual prueba su naturaleza albuminosa.

En los núcleos vesiculosos tenemos un continente y un contenido; este último líquido, claro y trasparente, contiene sustancias protéicas solubles, y obtenemos su precipitacion en finas granulaciones por el alcohol y por los ácidos, como se demuestra haciendo obrar dichos agentes sobre los núcleos de las células nerviosas y en el del óvulo. La cubierta del núcleo, muy análoga á la que envuelve á las células jóvenes, está formada por una sustancia albuminóide que resiste más que el ectoblasto celular á la accion disolvente del ácido acético y de los álcalis (Kœlliker), siendo esta la razon del por qué usamos muchas veces el ácido acético para hacer más aparentes los núcleos de la célula, puesto que aclaran el plasma celular, al paso que contraen la membrana nuclear y enturbian el contenido del núcleo; mas si los núcleos ofrecen alguna vez caractéres de los de la materia elástica del ectoblasto, se distinguen porque se disuelven con más facilidad en los álcalis. La nucleina de Miescher prueba que la lecitina ó sustancias análogas pueden entrar en la composicion del núcleo. Ademas, el núcleo sufre trasformaciones múltiples químicas durante su desarrollo, especialmente cuando se solidifica y pierde su estado vesicular para hacerse granuloso. Ciertos núcleos (en los cartílagos) tienden á ocultarse por la grasa, y otros, aunque pocas veces, en la célula animal contienen materia colorante (células del cuerpo mucoso de Malpigio), constituida por un pigmentum moreno.

Ya hemos indicado ántes la opinion de los célebres Kœlliker y Frey respecto á la composicion química de los nucleolos, á

los que consideran como compuestos por una cubierta protéica y su masa por la grasa, así como la opinion del profesor Ranvier, contraria á la de los distinguidos histólogos alemanes citados, respecto á su masa ó contenido, demostrada por su fácil coloracion por el carmin y su solubilidad en la potasa en frio, lo cual no ocurriria si fuera formado por sustancias grasientas.

Por último, la cubierta celular propiamente dicha (célula animal) está compuesta por una sustancia nitrogenada: en efecto, en las células jóvenes es una materia protéica, como lo demuestra su solubilidad en el ácido acético y en los álcalis cáusticos diluidos; mas despues el ectoblasto de un gran número de células (viejas especialmente) es insoluble en los reactivos anteriores, lo cual les da el carácter de una sustancia elástica, sin que esta circunstancia sea bastante para creer que esto ocurra en todos los casos, como sostiene con exageracion injustificada el profesor Donders.

Expuesto el estado actual de nuestros conocimientos respecto á la composicion química de la célula animal, diremos ahora dos palabras acerca de la vegetal. En los primeros tiempos de su existencia, las células vegetales y animales se parecen bajo el punto de vista morfológico; es en sus metamorfósis ulteriores en donde aparecen sus diferencias; al principio en las células vegetales se forma, por un endurecimiento de la capa periférica del protoplasma, el utrículo primordial de Hugo Von-Mohl, el cual sufre despues modificaciones químicas, trasformándose en una verdadera membrana celular, que si bien delgada al principio, se espesa por su superficie interna por el depósito de nuevas capas, y se forman en su espesor lagunas y conductillos: el contenido de la jóven célula vegetal ó protoplasma no aumenta en razon del crecimiento de ésta, resultando lagunas ó vacuolos en dicho protoplasma donde se acumula el líquido celular que tiene en disolucion los elementos solubles de los vegetales; las partes insolubles, como la materia colorante verde (clorofila), granos de almidon, gotitas oleaginosas no miscibles en el agua, se hallan en suspension en este mismo líquido celular ó adherente á la pared de la célula, siendo paulatinamente reemplazado el protoplasma por la masa de líquido celular y por los elementos sólidos ó grasientos que tiene en suspension, resultando que el protoplasma, aunque de ordinario persiste bastante tiempo, se reune en una capa adherente á la pared celular, como queda dicho; pero á medida que crece la célula, el núcleo disminuye de volúmen y concluye por desaparecer con el protoplasma. Ahora bien: la célula vegetal en su orígen es muy rica en materias nitrogenadas (albuminóides), y bien pronto se encuentran tam-

bien los aceites, primero muy divididos, pero los que reuniéndose despues en gotitas más voluminosas, concluyen por llenar toda la cavidad de la célula; y cuando el protoplasma, rico en sustancias nitrogenadas, desaparece, aumenta en el jugo celular la proporcion de las materias vegetales desprovistas de nitrógeno, como destrina, goma, azúcar, ácidos y alcalóides vegetales, aceites esenciales y almidon; depositanse en el interior de la célula materias colorantes muy abundantes en carbono, y con especialidad la clorófila, y la cutícula primordial de la célula vegetal, dotada primero de gran cantidad de sustancias nitrogenadas, se trasforma en celulosa, desprovista de nitrógeno, y recubre las capas espesas de la célula, cuya composicion es idéntica. Las células vegetales jóvenes contienen en disolucion en sus líquidos el oxígeno, el ácido carbónico (en bastante cantidad) y el amoniaco; mas cuando dichas células avanzan en edad, los referidos gases desaparecen; los cloruros y fosfatos pueden más fácilmente sustituirse entre sí en la célula vegetal; y obsérvase en ella muchas veces verdaderos cristales de oxalato de cal en tablas romboidales, agujas, ó en hacecillos de agujas prismáticas, que se denominan rafídeos, los de carbonato de cal; pero más comunmente en forma de concreciones ó de incrustacion, dotadas de la doble refraccion, ó ya masas redondeadas en forma acinosa de fosfato tribásico de cal y de magnesia, que se llaman globlóides; ó bien, en otros casos, un sólido en forma geométrica (cubo, tetráedro, rombóedro, octáedro) que se denomina cristalóides, y cuyos globlóides y cristalóides se encuentran en los granos de aleurona, etc.

Fisiología celular. Creemos lógico, ántes de entrar en detalles acerca de las funciones de las células, decir dos palabras como fisiólogos, sobre el concepto de la vida del ser, ora en su esencia, ó ya que relativamente á su primitiva y genuina localizacion. Es de todos sumamente sabido las hipótesis en extremo gratuitas de los antiguos, sobre la esencia de la vida, caracterizadas todas ellas por la existencia de un principio de vida distinto de la materia: Galeno rechazó las doctrinas puramente especulativas, mas como muy versado en los conocimientos anatómicos, su fisiología no fue casi otra cosa que una anatomía razonada: no hay fisiología con Descartes, Newton y Boerhaave, sino la mecánica y la física aplicadas hipotéticamente á los seres vivos; mas aparece el célebre profesor de la universidad de Cambridge, Glisson, el cual es el primero que pronuncia la palabra *irritabilidad*, como una propiedad vital que atribuye á toda la materia organizada; es la causa de la vida, determina los movimientos orgánicos, y se pone en juego por causas externas ó internas que

denomina irritantes, y cuya teoría acepta Leibnitz bajo el nombre de *entelequia perceptiva*. Esta luminosa idea científica pasa desapercibida por sus contemporáneos, y así vemos á Stahl que no concede á la materia viva la actividad vital ó irritabilidad, y crea una sustancia inmaterial ó alma dotada de una espontaneidad absoluta, y que preside por sí sola á los movimientos funcionales de nuestros órganos, con lo cual funda el animismo; y del mismo modo Barthez crea el vitalismo, reemplazando simplemente la palabra *alma* con la de *fuerza vital*, ó principio vital, cualidad oculta, fuerza básica de donde derivan todas las manifestaciones de la vida, ostentándose en las doctrinas de ambas escuelas una verdadera resurreccion de las antiguas ideas de una fuerza fundamental, de donde dependen todas las manifestaciones vitales.

El célebre fisiólogo de Lausana, A. Haller, impresionado por las ideas de la irritabilidad, que en el terreno teórico habia emitido Glisson, se entrega á numerosas vivisecciones en animales irracionales, y aplica al sistema muscular la palabra irritabilidad, teniendo el honor (basándola en la experimentacion) de dar una base experimental á la teoría de las propiedades vitales, y concedido por lo mismo derecho positivo de domicilio en la ciencia á la doctrina de la *irritabilidad*. Haller distingue tres propiedades: la *contractilidad*, que no es otra cosa que la propiedad física que hoy llamamos elasticidad; la *irritabilidad*, que es la contractilidad actual, y la *sensibilidad* ó modo de funcionar de los nervios; siendo el mérito principal de este célebre fisiólogo, el haber demostrado la independencia esencial del músculo y del nervio, cuestion que ha confirmado por experimentos J. Muller, y completado definitivamente Cl. Bernard, valiéndose de la accion del curare, el cual suprime la actividad del nervio de un modo absoluto, permitiendo, sin embargo, subsistir en totalidad la actividad del músculo, resultando, pues, que todas las observaciones efectuadas con motivo de la irritabilidad, han demostrado la autonomía de los tejidos. La propiedad de los nervios, llamada sensibilidad ó motricidad, y la de los músculos, denominada contractilidad, no son los atributos generales de toda materia viva, sino más bien reacciones ó manifestaciones particulares de una especie determinada de esta materia: son propiedades especiales y no vitales generales; es decir, determinaciones particulares de una propiedad más general, ó sea *la irritabilidad*. Estas ideas fueron, como se sabe, aceptadas por el gran Broussais, que admitió una propiedad esencial de la sustancia organizada, la irritabilidad, que comprendia como consecuencia la sensibilidad, la contractilidad y demas facultades secundarias. Bordeu distinguió una propiedad vital úni-

ca, la *sensibilidad general*, cuya esencia es la misma para todas las partes, así como una sensibilidad propia para cada una de estas, llevando la exageracion hasta decir que cada órgano es un animal en el animal, y Bichat usó en todos los casos la palabra *sensibilidad*, que dividió en consciente é inconsciente. Brown generalizó la teoría de la irritabilidad bajo los nombres de *incitabilidad*, de *incitante (incitamenta)*, llamando así á la propiedad que tiene la sustancia viva de funcionar bajo la influencia de causas exteriores, sin intervencion de ningun principio del organismo; y Tiedemann desarrolló el mismo principio, sustituyendo simplemente las palabras incitante, incitabilidad, por las de *excitabilidad* y *excitante*.

Mas veamos ahora dónde, segun manifiestan los autores citados, reside esta propiedad vital general; para Haller, el músculo es casi el solo irritable (con el nervio que lo es de una manera especial); para Brown, son únicamente incitables las partes sólidas del organismo; y para Tiedemann, la excitabilidad reside, no sólo en los líquidos, sino que tambien en los sólidos, cuya confusion persistió hasta que la anatomía general se hubo basado en las observaciones microscópicas, es decir, en la histología. Reconocida la célula como el elemento primitivo forme del organismo, en ella es en donde residen los fenómenos vitales, ó mejor aún, *en el protoplasma*, encontrando en él la explicacion de todas las propiedades del tejido; el protoplasma posee en realidad en un estado más ó ménos confuso, todas las propiedades vitales; es el agente de todas las síntesis orgánicas, y por consiguiente, de todos los fenómenos íntimos de nutricion; ademas, se mueve, se contrae bajo la influencia de los excitantes, y preside asímismo á los fenómenos de la vida de relacion. La célula es, pues, sólo la excitable con algunos otros tejidos, segun dice Küss, como el músculo que derivado de células ha conservado sus propiedades, y en tal concepto la irritabilidad de Glisson y de Haller; la incitabilidad de Brown; la excitabilidad de Tiedemann, son precisamente la propiedad característica de la célula, y por lo mismo la exacta expresion de la esencia de los fenómenos vitales.

Basando el gran Virchow la localizacion de las propiedades vitales por las observaciones microscópicas en los organismos llamados células, emitió la doctrina de que los fenómenos vitales tienen por condicion íntima *la irritabilidad;* término genérico que comprende, segun este autor, la irritabilidad nutritiva, la formativa y la funcional, designando por irritabilidad la propiedad de los cuerpos vivos que les hace susceptibles de pasar al estado de actividad, bajo la influencia de los irritantes, es decir, de los agentes exteriores; y para

Cl. Bernard, la irritabilidad es la propiedad del elemento vivo de obrar segun su naturaleza y por una provocacion extraña. Pero cada tejido reacciona á la excitacion del medio exterior, agua, aire, calor y alimento, tomando ciertos principios y expulsando otros, es decir, efectuando cambios que constituyen la nutricion; siendo esto lo que se ha denominado la irritabilidad nutritiva, ó sea la propiedad de reaccionar á la estimulacion alimenticia del medio ambiente en que se nutre; asímismo cada elemento tiene la posibilidad de manifestar sus propiedades particulares, y de obrar de una manera especial; en efecto, la fibra muscular reacciona contrayéndose; la nerviosa conduciendo la vibracion que ha recibido; la célula glandular elaborando y evacuando un producto especial de secrecion; la pestaña vibrátil inclinándose y poniéndose en ereccion alternativamente; el hematie atrayendo el oxígeno; el grano de clorofila descomponiendo el ácido carbónico, etc.; siendo todas estas facultades las llamadas irritabilidades nutritivas; mas todas estas manifestaciones particulares se hallan dominadas por una condicion general, no siendo otra cosa que modalidades diversas de una facultad única, *la irritabilidad simple*, y por lo mismo no es necesario el distinguir una irritabilidad nutritiva y otra funcional, ni establecer distinciones en cada una de estas propiedades, separando la irritabilidad nutritiva en una formativa, la cual seria la propiedad de un tejido de perpetuarse por generaciones de células ó de elementos anatómicos que se suceden los unos á los otros, y en una irritabilidad de agregacion como propiedad de incorporarse al elemento las sustancias alimenticias convenientes, puesto que en el fondo es la misma propiedad esencial la que caracteriza las relaciones entre la sustancia organizada y viva ó protoplasma de una parte, y el medio exterior de otra, facultad la más simple y general de la vida en los animales y en las plantas, ó sea la *irritabilidad*.

El distinguido fisiólogo Cl. Bernard ha efectuado multitud de experimentos acerca de los excitantes y anestesiantes de la irritabilidad, y ha demostrado que los excitantes del protoplasma son los de la vida misma, el agua, el calor, el oxígeno y ciertas sustancias disueltas en el medio ambiente, ocurriendo que las condiciones estrínsecas que deben ser realizadas para permitir al protoplasma de cada célula vivir y funcionar segun su naturaleza, son en extremo numerosas, variables y delicadas; y respecto de los anestésicos (éter y cloroformo), estas sustancias pueden considerarse como los reactivos naturales de toda sustancia viva, y por consiguiente, del protoplasma, puesto que suspenden ó suprimen definitivamente todos los fenómenos que se hallan bajo la dependen-

cia de la irritabilidad vital, respetando los otros fenómenos de naturaleza *puramente química*, que tienen lugar en el ser vivo sin el concurso de la irritabilidad. Efectivamente, este autor ha realizado la anestesia del movimiento y de la sensibilidad en los animales y vegetales (animales inferiores, superiores, el hombre, los vegetales, las semillas, los huevos, etc.), demostrando su accion á la vez sobre la irritabilidad y sensibilidad, lo cual demuestra, segun el célebre profesor del Instituto de Francia, que la irritabilidad y sensibilidad son idénticas, puesto que si fueran diferentes, ¿cómo se comprenderia la accion comun ejercida por los mismos agentes? En una palabra, la sensibilidad seria una funcion y la irritabilidad una propiedad, siendo sobre ésta en donde tendria lugar la actuacion de los medios que se han utilizado en los diversos experimentos. Con los preliminares que acabamos de exponer creemos poder ya entrar de lleno en el estudio de las funciones de la célula; pero nos parece lógico hacer preceder este conocimiento del de la formacion celular, puesto que sin que exista este elemento microscópico, mal podríamos apreciar sus diversos actos funcionales.

De la formacion celular. Esta cuestion de alta filosofía anatomo-biológica, ha preocupado constantemente la inteligencia de los hombres pensadores, ora desde los tiempos más antiguos relativamente á la primera aparicion de los seres, ó ya que en las épocas modernas, con especialidad en las nuevas formaciones en los organismos ya constituidos; por consiguiente, no parecerá fuera de lugar, como introduccion á las consideraciones propiamente histológicas en que deberemos entrar, ciertas noticias preliminares, en nuestro sentir necesarias, acerca del sistema de reproduccion de los seres ya existentes en la naturaleza; y no trataremos del misterio de la primera aparicion de los organismos, por ser una cuestion cuyo estudio nos alejaria de nuestro verdadero objeto. Creemos, pues, que todo ser orgánico, al multiplicarse, toma á su semejante los materiales de su desarrollo, observándose por lo mismo cómo en los seres más inferiores se efectúa la multiplicacion, bien por division de su masa en cierto número de partes, ya por produccion de yemas en su superficie, que al cabo de cierto tiempo abandonan la masa general, adquiriendo una organizacion semejante á la del ser del cual derivan, ó por células germinativas ó esporos, viéndose en muchos casos alternar éstos modos de generacion con la de los huevecillos, y asímismo ser necesario en los organismos superiores la intervencion de dos sexos para los fenómenos de la reproduccion, en cuyo acto el macho y la hembra suministran cada uno su contingente de sustancia para la creacion de un nuevo

ser. Y puesto que al tratar de la generacion de los elementos anatómicos en los organismos, hemos de valorar la verdadera importancia de la teoría del blastema, creemos oportuno emitir nuestro juicio sobre el valor de la heterogenésis ó generacion espontánea actual de los seres, sostenida aún por varios naturalistas, puesto que, desechada que sea, nos dejará el camino expedito, no tan sólo para considerar la única doctrina cierta, la de la reproduccion de los seres por otros semejantes á él, sino que tambien para que en histología la generacion de los elementos anatómicos obedezca á una sola ley, la del *omnis cellula à cellula.*

La heterogenésis ó esponteparidad considerada por la mayoría de sus partidarios, diciendo que es sólo de la materia organizada de donde pueden nacer nuevos seres animales, ora tomen su orígen en cuerpos organizados muertos y en descomposicion, ó bien lo efectúen en el interior de los cuerpos vivos, ha sido combatida por numerosos hechos experimentales; en efecto, la generacion por huevecillos de los vermes, del accarus y de las moscas, no es dudosa para nadie; y si habian querido atrincherarse los heterogenistas en el modo de generacion de los proto-organismos como los infusorios, micodermos y glóbulos de fermentos, los trabajos experimentales de Spallanzani, de Schultz, de Helmholtz, de Milne-Edwars, Dumas y Cl. Bernard, etc., han demostrado no se hallan sometidos en su generacion á leyes diferentes de las que rigen á la universalidad de los seres; ademas Ehrenberg y Balbiani demostraron los órganos sexuales de varios infusorios; J. Cloquet, Blanchard, Dujardin y Davaine han observado que los entozoarios se propagan por huevecillos, lo mismo que ocurre con las filarias de los insectos, segun Siebold, etc.; así, pues, la doctrina de la evolucion espontánea, resucitada por Pouchet (1858) y sostenida vigorosamente en el dia por el profesor inglés Bastian, que le hado el nombre de Archebiósis (1), ha sido rebatida victoriamente por los numerosos y recientes experimentos de Pasteur, y por los no ménos interesantes que ha efectuado el Dr. Tyndall (2), y por consiguiente, no la admitimos por hoy. ¡Esperemos, sin embargo, para una resolucion definitiva, al resultado del reto científico que existe entre Bastian y Pasteur, y que dentro de poco resolverán las Academias de Ciencias de Paris y Lóndres!

---

(1) BENINN *of. life.* vol. 1, p. 852. London.

(2) *Bibliotheque universelle et Revue Suisse.—Archives de sciences physiques et naturelles.* — Nouvelle période, tomo LVI, núm. 222. Juin 1876. Genève, pág. 167. *(The optical condition of the atmosphere.* TYNDALL, Lóndres, 1876).

Resuelta esta primera cuestion, observaremos que la reproduccion de los seres puede tener lugar, ora por una verdadera vegetacion del mismo individuo, no siendo entónces sino un fenómeno de su propia evolucion, bien por medio de células libres capaces de desarrollarse (á estas dos formas hay que adicionar la generacion alternante ó partenogénesis), ó ya que consistir en una secrecion de células, las que por el contacto con otros elementos de secrecion adquieren la propiedad de desenvolverse, resultando, por consiguiente, que la reproduccion es asexual (por vegetacion, y por partenogénesis, ó por células germinativas ó esporos) y sexual; en esta última no basta sólo un gérmen que encierre el elemento primordial del ser futuro, es indispensable aún un segundo elemento, el que por su accion sobre el gérmen coloque á éste en aptitud para su desarrollo, y así, el óvulo y el esperma son ambos productos de secrecion, que proceden, bien de un solo y mismo individuo (hermafroditas completos é incompletos), ó ya de individuos diferentes en la reproduccion dióica. Estos dos elementos, masculino el uno y femenino el otro, son ambos celulares, el óvulo no es otra cosa que una célula, la primordial, de donde procede todo el organismo de un ser, y los espermátozos tambien son células que se forman en los conductos seminíferos del macho, y los cuales, en el acto de la fecundacion, penetran en la sustancia vitelina del óvulo, en donde se disuelven y con el cual se unen molécula á molécula, determinando la fecundacion de la hembra. Por consiguiente, el óvulo por sí constituye un organismo celular perfecto, siendo la célula primitiva é inicial como ya hemos manifestado, y asímismo veremos más adelante como en las neoformaciones del individuo constituido, las células embrionarias serán tambien las primeras manifestaciones de los tejidos nuevamente formados.

Con los datos expuestos podremos ya entrar de lleno en el campo de la histología, ocupándonos en la exposicion de las principales teorías (con alguna extension por requerirlo el asunto) acerca de la formacion celular. Estas las podemos reducir á dos principales, la teoría del desarrollo espontáneo de las células en una sustancia blastemática, ó sea la formacion libre celular, y la del desarrollo continuo ó de la célula por otra célula. Empezaremos por la del desarrollo espontáneo, por ser más antigua; en efecto, el profesor Schleiden, en 1838, manifestó como deduccion de sus trabajos microscópicos en los vegetales, que la célula es un pequeño organismo, que cada planta, áun la más elevada, es un agregado de células completamente individualizadas y de una existencia distinta, y apoyándose en los datos suministrados por sus predecesores, y

en especial de R. Brown, relativamente á la estructura de las células, de las cuales describió sus partes constituyentes, fijó principalmente su atencion en las teorías de produccion celular, y admitió un solo modo de generacion en la siguiente forma: en el *citoblastemo* y alrededor de granulaciones aisladas y en perfecta limitacion, representando nucleolos libres, se depositaba una masa granulosa, primero confusamente limitada, y despues bastante regular, que venia á constituir el núcleo, el cual precedia siempre á la masa celular, así como era á su vez precedido por el nucleolo, y sobre el núcleo se desarrollaba una vesícula trasparente, que representaria desde luego un pequeño segmento de esfera aplanada como el cristal del reloj aplicado á la muestra del mismo; la vesícula seria el principio de la pared de la célula, que se ampliaria poco á poco, apartándose del núcleo, hasta que éste viniese á representar como un pequeño cuerpo impelido sobre un punto de la pared, y el espacio comprendido entre esta última y el núcleo estaria lleno de líquido. El profesor Schwann en el mismo año (1838) adopta la anterior hipótesis aplicándola al reino animal, y manifestando que las células animales se forman independientemente de las ya existentes en el citoblastemo, empezando por el nucleolo, el cual ejerce una atraccion particular sobre las partículas orgánicas circundantes que agrega á su periferia trasformándose en núcleo, una segunda capa se deposita por el mismo proceder alrededor de este último, la cual difiere por su composicion del medio ambiente, se limita y separa de un modo preciso, y endureciéndose exteriormente, constituye la membrana celular, de manera que en el principio, la membrana nuevamente formada toca al núcleo por todas partes, siendo la cavidad celular y toda la célula muy pequeñas; pero despues la membrana se desarrolla y la célula encierra su contenido específico. Dice Frey que al lado de esta primera opinion acerca del modo de desarrollarse la membrana celular apareció otra, segun la que el núcleo se rodearia primero de una masa que se envolveria de una membrana resistente (esfera de cubierta), siendo, por consiguiente, constituida la masa celular primero y despues la membrana.

Estas dos opiniones acerca de la formacion de las células animales en el citoblastema, se propagaron rápidamente por Alemania, principalmente en el concepto de formacion celular, considerándola como una especie de cristalizacion, fenómeno ya iniciado por Raspail, el cual admitia que el organismo era una cristalizacion vesicular, y que Schwann amplió manifestando la extension de una célula en fibra, como el análogo de la trasformacion del cubo en prisma; mas sustitú-

yese la palabra nacimiento á la de formacion, puesto que la primera sólo se aplica al hecho de la aparicion de los cuerpos organizados en un punto en donde ántes no existian, y así vemos á los profesores Valentin y Henle combatir la teoría que considera al organismo como una simple agregacion de cristales, constituidos por sustancias susceptibles de imbibicion. Henle, Lebert y Mandl son por esta época los más ardientes defensores de la teoría blastemática de Schwann, y en efecto, el célebre profesor de Gœttinga admite que los elementos morfológicos de los tejidos animales son las granulaciones que aparecen en el blastema resultado del plasma sanguíneo, las que, confundiéndose en los más de los casos, forman un núcleo y hasta una célula, etc.; Lebert designa, no tan sólo en el órden normal, sino en el patológico, ser en el blastema en donde nacen las nuevas células, bajo la forma de pequeños núcleos primero, y, por último, de célula completa; y Mandl manifiesta que cuando un tejido comienza á desarrollarse, vése primero el blastema ó materia organizatriz, en donde aparecen corpúsculos primitivos, los cuales, convertidos en núcleos, forman los secundarios que se hacen células, etc.

El Dr. Mandl se establece en Francia y domicilía en Paris, en donde da á la prensa diversos importantes trabajos sobre histología, así como el Dr. Lebert, aunque á la sazon profesor en Zurich, permanece bastante tiempo en Paris, en donde publica su magnífica obra de histología patológica, y ambos doctores propagan dichos estudios en la patria del gran Bichat, y entre varios de sus discípulos, descuellan Broca y C. Robin; ambos abrazan la teoría de Schwann: el primero manifiesta que el blastema emana directamente de la sangre, de la que se separa atravesando por exudacion las paredes de las últimas ramificaciones vasculares; comienza por ser primero líquida, y más tarde pasa á sólida, cuyo cambio de estado puede tener lugar, ó bien como resultado de una coagulacion pura y simple que precede al momento de la organizacion propiamente dicha, ó bien marcha de frente con la misma organizacion; mas durante el período variable que preside á esta solidificacion, la sustancia del blastema se infiltra (por imbibicion) en los espacios intervasculares; y si el punto en donde se ha separado de la sangre es muy próximo á la cara libre de una membrana, puede trasudar á traves de ella y extenderse en capa en su superficie; pero si es segregado al contacto de un tejido en donde no existen vasos, se imbibirá en el espesor de dicho tejido, siendo por este último mecanismo como reciben los órganos no vasculares el blastema normal indispensable para su nutricion y desarrollo,

así como los elementos que algunas veces se forman en estos órganos, prueban que los blastemas anormales pueden penetrar por la misma vía, etc.; y el segundo, ó sea Cárlos Robin, es el jefe actual de la escuela del blastema en Francia, con ligeras variantes, que despues analizaremos.

Si bien en un principio la doctrina de Schwann era la única seguida en Alemania, las importantísimas observaciones de Graaf, E. Baer, Meckel y Allen-Thompson, de Reichert (1840), que habia declarado que en ninguna parte del embrion encontró el citoblastemo; de Bergmamm y de Remak (1841), que demostraron la importancia de la segmentacion en la produccion celular, prepararon el terreno á Kœlliker, para que este histólogo, en 1844, fuese el primero en atacar directamente la libre produccion de células, demostrando que en el embrion todas ellas se derivan de las esferas de segmentacion, en cuyo hecho se fundó para negar de una manera absoluta la generacion libre celular en el adulto, diciendo que todas las células que se encuentran en este último, descienden directamente de las esferas de segmentacion, y todas las demas partes elementales nacen igualmente de células; mas, sin embargo, comprendiendo en esta época el sabio profesor de Wurtzbourg que los hechos no habian llegado á tal punto, que semejante proposicion pudiera ser sostenida para toda la duracion del individuo; que no habia él abrazado aún la filosofía natural, y teniendo en cuenta la formacion patológica de las células en el pus y exudantes, concedió todavía una formacion libre de células para ciertos casos. Esta reaccion contra la teoría del blastema hizo gran efecto en Alemania, como lo prueba la opinion emitida por Remak en 1852, el cual, estudiando el nacimiento de las células por generacion endógena, habia creido reconocer que toda célula nace en una célula madre, que las células blastodérmicas llamadas primarias resultan de la segmentacion del vitelus, cuya segmentacion es debida á la division del óvulo en células, no siendo el huevecillo sino una célula madre desarrollada en una célula ovárica, y por consiguiente, negando en absoluto la libre generacion celular, y ademas manifestando que, segun toda probabilidad, la ley del desarrollo endógeno á expensas de células preexistentes dirigia tambien la formacion de las neoplasias, resumiendo su doctrina en la célebre fórmula de OMNIS CELLULA IN CELLULA; y por último, la del doctor R. Virchow, que ademas de adoptar la teoria de Remak admite la *generacion fisípara*, y la gemmácion, modifica el anterior aforismo bajo el concepto de OMNIS CELLULA A CELLULA, aplica estos conocimientos al desarrollo de los tejidos patológicos, y crea su inmortal *Patología celular*, que

tanto influjo habia de producir en los médicos de su época.

Ciertamente, el Dr. Kœlliker, teniendo en cuenta los admirables descubrimientos de Virchow y los suyos propios, abandona en las ediciones cuarta y quinta (1868) de su notable obra de histología (segun dice, en totalidad y para siempre) la antigua doctrina de Schwann, á cuyo modo de pensar se adhirieron una infinidad de reputados histólogos de todos los países en que se cultivaba dicha especialidad. En efecto, Leydig de Tubinga dice en su *Tratado de Histología* (1866): «Pero lo mismo que nosotros vemos en la creacion actual que los hombres no nacen sino por reproduccion, de la misma manera cada célula nace siempre de otra célula; la observacion no conoce sino una multiplicacion de las células por ellas mismas; y el aforismo de que toda célula proviene de otra, puede considerarse revestido de la misma autoridad que este otro: *Omne vivum e vivo;*» Frey, de Zurich, manifiesta en su importante obra de *Histología é Histoquimia* (quinta edicion alemana), 1877, «que á pesar de que todo parece probar que las células no pueden formarse espontáneamente, no deja de tener interes y utilidad el encontrar defensores de la antigua doctrina;» Van-Kempen se expresa en su *Manual de anatomía general* (1860) diciendo: «El principio de la generacion espontánea de la célula animal, en el sentido de que puede formarse de un modo libre entre las células existentes, no cuenta sino con escasísimos defensores, y á juzgar por el silencio de sus autores, puede creerse no tienen argumentos poderosos para sostener su edificio ya roto, y formalmente amenazado de ruina;» Küss indica en su *Fisiología* (1873) «que en la actualidad, y sobre todo despues de los trabajos de Remak, acerca de la formacion de los glóbulos de la sangre, se encuentra uno impulsado á admitir con Virchow que toda célula proviene de otra célula preexistente;» Wundt expone en sus *Elementos de Fisiología humana* (1872), «que la formacion celular sin preexistencia de otra célula no existe en ninguna parte,» etc.; Morel, en su *Tratado de Histología normal y patológica* (1864): «Toda célula se deriva de una célula preexistente; tal es la idea que me parece fatalmente poder deducir de la observacion de los hechos relativos al desarrollo de los tejidos normales y productos patológico sorganizados,» etc.; y en este mismo concepto se expresan Danfort, de Chicago (1872), Cornil y Ranvier (1869), Fort (1873), Pelletan (1878), Beaunis, (1876), Cl. Bernard (1878), etc.

Ahora bien: despues de las anteriores indicaciones, nos parece oportuno exponer y apreciar comparativamente las doctrinas de los dos principales jefes de las actuales escuelas histológicas, Cárlos Robin y R. Virchow, para en su vista

adoptar la que creamos preferible (1). Robin manifiesta que durante la renovacion molecular continua ó nutricion, consiste el acto asimilativo en formarse en la intimidad de cada elemento anatómico, principios inmediatos semejantes á los de la sustancia misma de aquel, y son por consiguiente diferentes de los del plasma sanguíneo (en este punto diverge de la opinion de Broca) que ha suministrado los materiales con trasmision endosmo-exosmóstica de cada elemento. Cuando esta formacion asimilativa supera á la descomposicion desasimilativa, determina el aumento de masa del elemento; mas esta formacion de principios se extiende bien pronto más allá ó hácia fuera de este elemento, resultando que el exceso de principios que asimila se derrama fuera de cada uno de ellos, interponiéndose á él como á los demas, y estos principios inmediatos líquidos ó semilíquidos, que sólo tienen una corta existencia distinta de las partes ambientes, son los que llevan el nombre de blastemas, los cuales son, por consiguiente, un producto exudado de los elementos anatómicos; es el plasma elaborado por dichos elementos, de lo cual resulta que deben variar de un individuo á otro, segun el estado de la sangre y de los tejidos. En efecto, dice, hay tantos blastemas como tejidos; el blastema de las heridas, visto al microscopio, se presenta bajo el aspecto de una materia homogénea, sembrada de finas granulaciones moleculares amarillo-grasientas, y en su mayoría grises, y muy pronto en este blastema y á sus expensas nacen desde luego los núcleos embrio-plásticos, las fibras laminosas y los capilares; hay, pues, generacion de nuevos individuos que no derivan de ningun otro *directamente;* tiene lugar una verdadera génesis, puesto que esta se halla caracterizada porque en el seno de un líquido que existe entre los elementos anatómicos, ciertos principios inmediatos se unen casi repentinamente molécula á molécula, para constituir los referidos elementos, los que por lo mismo no provienen directamente de ninguno de los elementos anatómicos que les rodean, son nuevos individuos que surgen completos por nueva generacion; mas para nacer tienen necesidad de los que les han precedido ó de los que se hallan próximos en el momento de su aparicion, por cuanto se forman á beneficio de los principios suministrados por estos últimos; así, pues, la génesis no es para Robin una generacion espontánea heterogénica, es decir, cumpliéndose fuera de la economía y dando orígen á cuerpos semejantes á los ya conocidos; la génesis es

(1) A. MAESTRE-DE-SAN JUAN: *Consideraciones sobre la teoria más aceptable en el estado actual de la ciencia, del modo de generar los elementos anatómicos.* Madrid, 1874.

una generacion espontánea homogénica, ó que da orígen á elementos anatómicos semejantes á los de seres preexistentes, á los cuales se deben las condiciones de cumplimiento del fenómeno.

Es importante notar, manifiesta el profesor de histología de Paris, que es por un fenómeno de génesis como empieza la aparicion del primer elemento anatómico figurado, que tomará parte en la constitucion del nuevo ser en un lugar donde ningun otro elemento forme existe, y en cuyo punto no se le puede hacer provenir de una excision proliferante de alguna cosa anterior. No es la segmentacion del vitelus el fenómeno inicial por el que empieza á indicarse la constitucion de esta nueva individualidad (vitelus fecundado); por el contrario, es anunciado por un acto de génesis, el de la generacion autónoma del núcleo vitelino en el seno de una masa homogénea, en vía de renovacion molecular continua. Es sólo posteriormente á la autonomía de este núcleo cuando comienza la segmentacion, tanto de este último como del vitelus, segmentacion que da por resultado la individualizacion de la masa vitelina en células blastodérmicas ó embrionarias, que se multiplican por excision; mas cuando el embrion llega á una longitud de 16 milímetros, todas las células embrionarias se reblandecen y se liquidan, siendo reemplazadas por un blastema, en el seno del cual toman orígen á continuacion los elementos anatómicos llamados embrioplásticos (teoría de Vogt); pues bien, aceptando Robin la teoría de la libre formacion celular en los blastemas, hace intervenir en seguida á un elemento especial, al núcleo embrioplástico, intermediario entre el blastema (resultado de la disolucion de las células embrionarias) y los elementos anatómicos, como el centro de formacion de los denominados elementos definitivos.

Segun Robin, los núcleos embrioplásticos se desarrollan de la siguiente manera: cuando las células embrionarias se han liquidado algunos dias despues de la aparicion del embrion, resulta un blastema en el cual se ven aparecer un considerable número de núcleos que miden al principio $0^{mm}004$ á $0^{mm}006$, pero que llegan rápidamente á $0^{mm}008$ ó á $0^{mm}010$, son ovóides, de contorno puro, centro trasparente, encierran rara vez un nucleolo, se deforman algo y se retraen al contacto del ácido acético, no constituyen todos el centro de formacion de elementos definitivos, puesto que algunos persisten al estado de tales núcleos embrioplásticos hasta la edad adulta, encontrándose entónces en todos los tejidos, salvo los huesos y cartílagos, como elemento anatómico accesorio; tambien admite, aunque en corto número, células embrioplásticas ovóides y de núcleo central; la masa del elemento seria grisácea y granu-

losa, siendo al conjunto de células y de núcleos embrioplásticos asociados por la materia amorfa, á lo que C. Robin llama tejido embrionario, en el que se desarrollan los diversos elementos anatómicos que deberán definitivamente constituir el organismo, debiendo advertirse ademas que las células se modifican, y que los núcleos embrioplásticos persistirán despues del nacimiento y en la edad adulta; tal es, segun Robin, el orígen de las células, así como del embrion. Vése, por lo expuesto, cómo Robin aceptó primero la teoría blastemática ó del citoblastema de Schwann, admitiendo que este blastema era preparado ó segregado por las células embrionarias (en el embrion aún sin vasos), ó resultado de la licuefaccion de dichas células, al que habia necesidad de adicionar el que dejaban exudar los vasos capilares del tejido en donde se encontraba, opinion que modificó respecto al último punto (separándose por completo de la que aún sostiene Broca), considerando, como opinan los principales histólogos alemanes, que el blastema es un producto exudado de los elementos anatómicos; se ha separado de Schwann, considerando al nucleolo como un elemento secundario; es partidario de las principales doctrinas de Henle, de la molecular de la organizacion de Bennett, y especialmente de la de C. Vogt, segun el cual todas las células que se trasforman en tejidos definitivos nacen de los detritus de las esferas de segmentacion por formacion libre celular, á cuya teoría da Robin el dictado de *sustitutiva*, resultando, por consiguiente, que bajo el concepto de la generacion de los elementos anatómicos, no podemos aceptar el nombre de escuela francesa la representada por C. Robin, por cuanto su orígen radica principalmente en las teorías de autores alemanes.

Veamos la doctrina del célebre Virchow: influido este distinguido anatómico por las oposiciones de Reichert, de Bergmann, y, sobre todo, de Remak, cuya teoría acepta, admitiendoademas de la generacion endógena, la fisípara y surcular, y modificado el aforismo de Remak por el tan notable de *omnis cellula a cellula*, manifiesta que en la actualidad no puede considerarse, ni la fibra, ni la granulacion, como formando el punto de partida del desarrollo histológico; dice, no hay derecho á suponer que los elementos vivos provengan de partes no organizadas, ni considerar ciertas sustancias y ciertos líquidos como plásticos (materia plástica, blastema, citoblastema), demostrando que sobre todas estas cuestiones ha tenido lugar en estos últimos años una profunda revolucion; sostiene que los materiales formadores se encuentran en las células (endoblastemas), y tanto en fisiología como en patología, puede sentarse esta gran ley: no hay creacion nueva;

no existe, ni para los organismos completos, ni para los elementos; la generacion equívoca es desechada para los unos como para los otros; del mismo modo que el mucus saburral no forma una ténia, ni un infusorio, alga ó criptógama son producidos por la descomposicion de restos orgánicos, vegetales ó animales, de igual manera en histología fisiológica y patológica, niega la posibilidad de formacion de una célula por una sustancia no celular; la célula presupone la existencia de una célula, lo mismo que la planta no puede provenir que de una planta, y el animal de otro animal. En toda la serie de seres vivos, plantas, animales ó partes constituyentes de estos dos reinos, es una ley eterna la del desarrollo continuo; todos los tejidos deben referirse en su evolucion á la célula, bastando para demostrar este hecho, ó sea el modo como se opera el proceso de la proliferacion celular, examinar, por ejemplo, el corte longitudinal de una jóven yema de syringa, ó ya que una porcion de cartílago costal en via de desarrollo patológico, y se verá que cada generacion procede de otra generacion, etc. Esta manera de pensar del primer histólogo de Alemania ha ejercido tal influjo sobre el espíritu de sus contemporáneos, que su teoría del mecanismo de la generacion de los elementos anatómicos viene á constituir hoy un dogma histológico, refiriéndose las disidencias con el profesor Virchow, más bien á circunstancias especiales de ciertos actos, principalmente del órden patológico, mas sin variar en su esencia el lema de la generacion continua en su ya famoso aforismo.

Como se ha podido comprender, sólo hemos presentado las opiniones de los célebres histólogos C. Robin y Virchow, respecto al mecanismo de generar los elementos anatómicos, sin ocuparnos de las demas consideraciones que forman por completo las doctrinas de estas dos notabilidades contemporáneas, y en su virtud, las compararemos, para decidirnos por una de ellas. Los partidarios de la teoría blastemática, si bien admitian para ciertos casos los blastemas primitivos, sostenian que los referidos blastemas resultaban del plasma sanguinis, trasudado por el intermedio de las paredes vasculares (Vogel, Henle); mas Robin manifestaba en 1864, que en el adulto el blastema provenia de los vasos del tejido en donde se le observaba, pero en el embrion áun sin vasos era exudado por las células embrionarias, á consecuencia de la licuefaccion de las mismas. En 1868 y 70, el profesor de histología de la Facultad de Paris expone que los blastemas son producidos por los elementos, y no de una manera directa por el plasma sanguíneo, lo mismo en el embrion sin vasos que en el adulto, lo cual asimila su modo de ver á la verdadera in-

terpretacion dada por Virchow y sus discípulos al tratar de los líquidos reales situados entre los elementos anatómicos, los cuales provienen directamente de los elementos vecinos, siendo la sustancia intercelular, en general, segun los histólogos que profesan dicha doctrina, un producto de escrecion de las células, ó una modificacion de las partes periféricas del mismo cuerpo celular, resultando que la sustancia elaborada por cada célula viene á confundirse en la masa comun; debe ademas advertirse que, si bien Cohnheim ha demostrado recientemente por repetidos experimentos, que la sangre es el vehículo más importante para los elementos de las neoplasias, atravesando los leucocitos, las paredes de los vasos sin lesion de los mismos, esto no se opone en nada á la teoría de la formacion celular por generacion directa de células preexistentes.

Ahora bien: si el Dr. Robin está de acuerdo con todos los demas histólogos, en que en el óvulo, los elementos de los tejidos transitorios ó células embrionarias se forman por segmentacion del vitelus, de donde resulta el nacimiento del embrion, opina que las células de la capa superficial de la hoja serosa del blastodermo solamente se metamorfosean, á la manera de las células vegetales, en elementos de productos (células del ámnios, células epiteliales), al paso que todas las otras células embrionarias se terminan por disolucion, cuando el embrion ha llegado á 16 milímetros de longitud, resultando un blastema en el seno del que aparecen los núcleos embrioplásticos, los cuales serian el intermedio entre el blastema que se forma por la disolucion de las células embrionarias y los elementos anatómicos, así como el centro de formacion de estos últimos elementos; mas la negativa por Reichert del citoblastemo en el embrion; las importantes observaciones de Remak y Bergmann sobre la segmentacion del vitelus, formacion no interrumpida de los elementos anatómicos y trasformacion de los mismos; la no licuacion de las células embrionarias para formar los *núcleos embrio-plásticos*, que sólo C. Robin admite, sin que le siga ningun histólogo de fama, la hipótesis ilusoria atribuida á la naturaleza, tan sabia en todos sus actos, haciéndola crear para destruir, y de los restos de esta destruccion nuevamente crear, para que por este segundo intermedio pueda dar orígen á los elementos y tejidos definitivos, contraria al buen criterio, así como á la observacion y á la experiencia de los principales embriólogos y naturalistas, y á las del celebérrimo Virchow de Berlin, que sostiene con gran copia de datos, que no existe la tan decantada sustitucion celular de Robin, nos demuestran la poca exactitud y excaso valor de las teorías de este último histólogo.

Sin embargo, un discípulo de Robin, el Dr. Onimus, ha pu-

blicado, en apoyo de la generacion espontánea celular en el blastemo (1867), curiosos experimentos acerca de la génesis de los leucocitos, consistiendo el más importante en encerrar en una bolsa constituida con la película desengrasada de tripa de buey, la serosidad de un vejigatorio preliminarmente filtrada, para privarle de todo elemento anatómico en suspension, y colocándola despues bajo la piel de animales de sangre caliente, observó á las veinticuatro horas un gran número de leucocitos en el seno de la serosidad, en vista de lo que dedujo Onimus, que en un líquido amorfo y vivo se forman espontáneamente los elementos anatómicos: mas el Dr. Lortet, de Lyon, en 1868, si bien confirma los hechos enunciados por Onimus, combate su interpretacion, y manifiesta, que en vez de formarse leucocitos á expensas del líquido encerrado en una membrana, provendrán éstos de afuera, puesto que sus movimientos amibóideos les permiten prolongarse y penetrar la trama de los tejidos. En 1868 alega Onimus nuevas pruebas en favor de sus opiniones y en contestacion á Lortet, para lo cual se vale del papel-pergamino, ó bien utiliza líquidos que no se presten á las corrientes endosmo-exosmóticas: mas ¿se podrá contrarestar la accion amibóidea de los leucocitos? ¿Seria necesario, como prueba decisiva, el sorprender cómo tiene lugar la formacion de los elementos figurados en el líquido del experimento? Las recientes observaciones de Cohnheim (1867 y 69) demuestran que los glóbulos de la sangre pasan á traves de las paredes vasculares, en donde existen caminos preformados, espacios lacunarios por donde avanzan los glóbulos para dirigirse afuera, contribuyendo á este fenómeno la organizacion conjuntiva de las membranas externa é interna de los vasos, así como el estar las fibras carnosas de la media sumergidas en tejido conectivo y tener la capa epitélica, segun Von-Recklinghausen y Ædmanson, aberturas redondas ó elípticas, llamadas stomas, variables en número y longitud, y lagunas, con especialidad en los sitios donde se tocan muchas células, demostrándose, por lo mismo, en la vena, la emigracion de los glóbulos blancos á traves de la pared intacta del vaso, así como de los hematies y leucocitos en los capilares; y, por último, los notables estudios de Revillout, en que este fisiólogo considera á la porosidad y penetrabilidad de las membranas que encierran los líquidos como condiciones indispensables para obtener los leucocitos, contrarían la doctrina del orígen de los glóbulos blancos dentro de una bolsa impermeable, y en su virtud la teoría histológica del blastema.

Háse demostrado, por consiguiente, en la actualidad, por las observaciones llevadas á cabo por la gran mayoría de los histólogos, la no libre formacion del elemento celular en un

blastema, pues tanto en el óvulo, que no es otra cosa que una célula (fig. 34) que da orígen á otras (1), como en el individuo ya constituido, todas las nuevas formaciones de elementos derivan de células preexistentes, por una generacion no interrumpida de las mismas, como ha probado el Dr. Virchow repetidísimas veces. En efecto, para el catedrático berlinés y para nosotros, toda produccion orgánica, normal ó patológica, procede de células; toda célula de otra por vía de proliferacion; ninguna sustancia amorfa tiene la propiedad de organizarse: *omni cellula à cellula;* así en el adulto como en el embrion, existen en todos los tejidos células ó gérmenes de células, que en el estado normal presiden al crecimiento y nutricion de los tejidos, y que en el patológico engendran por proliferacion los elementos de todas

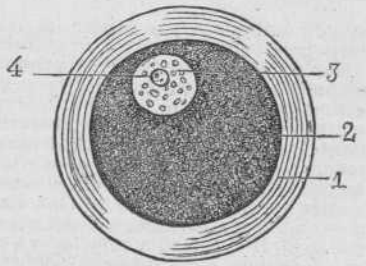


Figura 34.

Óvulo humano no fecundado.

1. Membrana vitelina ó zona trasparente.—2. Vitelus (amarillo ó yema).—3. Vesicula germinativa ó de Purkinje.—4. Mancha germinativa ó de Wagner.

---

(1) El óvulo descubierto en 1827 en los mamíferos y en la especie humana por E. Baer, de $0,^{mm}01$ á $0,^{mm}02$, y compuesto de tres partes, ó sean: de una cubierta ó *membrana vitelina*, que en muchos huevos presenta una abertura ó *micropilo*, por el cual penetran en el vitelus los elementos del semen; de un líquido granuloso ó *vitelus;* de una vesícula llamada *germinativa*, por Purkinje, que la descubrió en las aves, y en 1834, por Coste, en los mamíferos; el cual, en virtud de este dato, ha podido establecer la perfecta identidad del huevo de los ovíparos y vivíparos; y de un corpúsculo en la cavidad de la vesícula, indicado la primera vez por Wagner, al que tituló *mancha germinativa*, constituye una célula perfecta de Kœlliker, por cuanto el ectoblasto, protoplasma, núcleo y nucleolo celular tienen en él sus representantes en la membrana vitelina, vitelus, vesícula y mancha germinativa. En los mamíferos, el huevecillo es *holoplástico* ó de segmentacion total, y en las aves, son *meroplásticos* ó de segmentacion parcial, y, segun Balbiani, ha visto constantemente existir en el óvulo, en la serie animal, desde los insectos hasta la especie humana, y al lado de la vesícula germinativa, un segundo núcleo llamado *vesícula embriógena*, la cual difiere de la anterior por su estructura y papel que goza en los fenómenos complejos que preceden á la fecundacion, formando el centro del movimiento nutritivo, que trasforma el vitelus, primero trasparente, en una masa opaca y granulosa: la retraccion del vitelus, que tiene lugar despues del paso del óvulo en la trompa, y que, segun Robin, es una evolucion natural y fisiológica del contenido líquido del óvulo; la brusca desaparicion por liquefaccion de la mancha y vesícula germinativa; la aparicion en uno de los puntos periféricos del vitelus de glóbulos claros y trasparentes llamados polares, y que Robin cree resultan de la germinacion de la sustancia líquida del vitelus, y hasta algunas veces, de la segmentacion del vitelus sin fecundacion; pero la que jamás llega á constituir la membrana blastodérmica,

las producciones accidentales; que el tejido conjuntivo ó sus equivalentes son el elemento germinador por excelencia; del mismo modo que ciertos estados patológicos provienen de la

---

viendo destruirse, por último, el óvulo, ó ser expulsado con la sangre menstrual, son fenómenos en extremo interesantes.

Mas ¿qué modificaciones experimenta el óvulo desde que tiene lugar el fenómeno de la fecundacion? Poco tiempo despues de la formacion del último glóbulo polar, vése más marcado el centro del vitelus por la acumulacion de granulaciones, y aparece en su medio un cuerpo sólido y brillante, homogéneo, de densidad igual en todo su espesor, y de circunferencia rodeada de granulaciones vitelinas, llamado núcleo vitelino: pero no debe olvidarse, que recientes observaciones tienden á probar, que el nucleo del óvulo, es decir, la vesícula germinativa, persiste y contribuye desdoblándose al aumento del número de células, así como Balbiani, al describir la vesícula embriógena como parte distinta de la germinativa, considera á la primera persistente despues de la fecundacion y dando orígen en ciertos seres á órganos determinados: mas de todas maneras, desde que la llegada de los espermatozóides viene á constituir la excitacion fisiológica apropiada á producir la division del protoplasma vitelino, el núcleo del vitelus se prolonga bien pronto, mirando por uno de sus extremos hácia los glóbulos polares: poco despues se indica en la superficie del vitelus una depresion en el sentido del eje mayor del nucleo y por debajo de los glóbulos polares, lo cual manifiesta el principio de la segmentacion. Gana muy en breve la depresion el polo opuesto del vitelus, pasando por el núcleo, y en seguida la masa vitelina se divide en dos glóbulos, primero ovoides, despues esféricos, y conteniendo un núcleo cada uno; mas en cada glóbulo repítese el mismo fenómeno, resultando cuatro, dividiéndose de igual manera la masa vitelina en ocho, diez y seis, treinta y dos, sesenta y cuatro glóbulos, etc., todos ellos privados de cubierta. Estos fenómenos tienen lugar, en general, cuando el óvulo ocupa aún la trompa, lo mismo que el fenómeno de la aproximacion de las esferas á la membrana vitelina á quien tocan, la trasformacion de los glóbulos vitelinos en verdaderas células, que continúan multiplicándose por escision, y á medida que se individualizan se hacen poliédricas por presion recíproca, y se agrupan en la cara interna de la cubierta vitelina, para formar el blastodermo: pero cuando el óvulo se encuentra ya como enquistado en la matriz, aparece en el punto del huevecillo correspondiente al sitio en donde los labios de la mucosa uterina hipertrófica se tocan, una mancha, llamada embrionaria por Coste, y área germinativa de Bischoff, redondeada y blanquecina, debida á una segmentacion mayor á este nivel de los glóbulos vitelinos, que da lugar á la produccion de células embrionarias, siendo entónces cuando al nivel de ella principalmente se divide el blastodermo, segun Küss, de la siguiente manera: al nivel del mamelon que se forma en el blastodermo, y que será el primer rudimento del cuerpo del embrion, tiene lugar, entre las células primitivamente semejantes é indiferentes, una diferenciacion, de lo cual resultan tres capas ú hojas: la externa ó córnea, que permanece en el estado celular, y que formará nuestra epidérmis ó corteza externa, y los diversos órganos que de ella derivan: la interna ó corteza interior del embrion, que constituirá el epitelium de su futuro conducto intestinal, así como el de sus numerosos anejos, y de gran número de glándulas, entre las que figura el pulmon; y la media ó intermediaria, cuyas células experimentan complicadas trasformaciones, convirtiéndose las unas en fibras musculares, nerviosas, elásticas y conectivas; quedando otras al estado celular, pero cambiando de forma, puesto que unas se mezclan á los elementos fibrosos del tejido conectivo (células embrionarias, de cartílago, de los huesos y tendones); otras nadan en un líquido (glóbulos de la sangre), y las terceras adquieren prolongaciones, por las que se ponen en conexion con las fibras nerviosas (células nérveas); resultando, que la hoja intermedia dará orígen á tres formas celulares, como son: la célula embrionaria, la sanguínea y la nerviosa.

proliferacion de las células epiteliales; que no existen elementos heteromorfos, *pues todos* descienden en línea recta de las células normales, etc., etc.

Esta es, pues, la doctrina científica dominante (la cual armoniza con nuestro modo de ver respecto á la generacion espontánea de los seres, que tampoco hemos admitido) y que tendremos ocasion de demostrar repetidas veces al tratar del desarrollo de los diversos tejidos de la economía. Pocos son en el dia los histólogos que continúan defendiendo la teoría blastemática, figurando entre ellos Weismann, Nægeli, J. Arnold, Henle (el cual dice, á pesar de todo (1858-59), «que si no defiende precisamente la formacion libre de células, juzga, sin embargo, que esta hipótesis no es del todo refutada»); y los profesores Broca y Robin; mas, sin embargo, este último histólogo va haciendo cada dia nuevas concesiones, como, por ejemplo, la que manifiesta respecto á su blastema, que descrito bajo la forma de epitelium nuclear, y pasando á la forma de pavimentoso por simple segmentacion de la materia amorfa interpuesta entre los núcleos, ¿no se aproxima á la teoría celular en la que la célula es concebida como una simple esfera de segmentacion? Y asímismo, ¿no se ve á Robin defendiendo la teoría celular en sus recientes publicaciones sobre el orígen celular de los cartílagos, y con especialidad en el mismo concepto respecto á los elementos nerviosos? El mismo Dr. Virchow, ¿no se aparta en la última edicion de su *Patología celular* del esquema celular de Schwann, diciendo que la cubierta, el contenido y el núcleo no son partes constituyentes indispensables á este proto-organismo, que puede reducirse á una pequeña masa, á un glóbulo más ó ménos regular de sustancia organizada ó de protoplasma? Y este protoplasma, ¿no podrá encontrarse, segun el Dr. Carpanter, al estado de masas amorfas ó en difusion, siendo esta particularidad un gran paso en que se aproxima la teoría celular á la de los blastemas? El mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de trasformacion de los epiteliums nucleales? Véase cómo, en consecuencia de la exactitud y precision que van adquiriendo los medios técnicos, no podrá ménos de resultar en un breve plazo la fusion de las escuelas histológicas, quedando sólo una, lo que indicará un verdadero progreso en esta importantísima ciencia.

Funciones vegetativas de las células. Entre las funciones más importantes de este órden en las células, figura la nutricion, y en su virtud no puede dudarse, asimilan, trasforman, desasimilan diferentes sustancias, crecen y se multiplican. Los cambios nutritivos celulares podemos apreciarlos

por la observacion microscópica; así, pues, las células embrionarias, todas ellas iguales y finamente granulosas, las veremos adquirir con rapidez forma y caractéres específicos, de lo cual podríamos presentar numerosos ejemplos. El doctor Beaunis se expresa acerca de este punto en términos sumamente concretos y exactos; y teniendo, dice, en cuenta que las mutaciones materiales de la célula consisten en dos órdenes de fenómenos, asimilacion y desasimilacion, estudia estos actos separadamente. Por la asimilacion toma la célula en el medio que la rodea, los materiales necesarios, que convierte en su propia sustancia ó que debe utilizar para los fenómenos de su actividad vital; esta asimilacion comprende dos fases bien distintas, que importa no confundir: 1.ª, una en la cual la célula trasforma de modo que hace utilizables las sustancias que toma en el medio que le rodea (formacion de la materia orgánica), y 2.ª, otra en que estas sustancias trasformadas pasan á formar parte integrante de la célula (formacion de la sustancia organizada viva); por consiguiente, la primera fase de la asimilacion se halla muy desarrollada en la célula vegetal y es rudimentaria en la animal, que se encuentra en presencia de materias orgánicas ya formadas en la planta; y la segunda fase, ó sea la de la integracion ó de vivificacion, existe á la vez en las células vegetales y animales; pero es mucho más importante en las últimas, en las que su incesante desgaste exige una frecuentísima reparacion de la sustancia viva. Consistiendo la desasimilacion en una oxidacion, ora de la sustancia misma de la célula, ó ya que de los materiales en contacto con ella, mas no empleados en su reparacion, se halla la referida oxidacion ligada á un desprendimiento de fuerzas vivas predominante en la célula animal. Al lado de estos dos grandes actos de la nutricion se colocan fenómenos accesorios, como el de la afinidad electiva de la célula, los de secrecion y excrecion celular; y no debemos olvidar el importante papel que desempeñan en todos los cambios de composicion de la célula la *imbibicion*, propiedad que pertenece á todas las sustancias histogenéticas; la *endosmósis*, que tiene lugar en cada uno de estos organismos microscópicos; la *difusion*, que goza á la vez de una poderosa influencia, puesto que la composicion química del contenido celular varía á cada momento; y áun añadiríamos la influencia nerviosa en ciertas y determinadas células.

Siendo incesante la llegada y cambio de las sustancias orgánicas en la célula, se comprenderá tener esto por objeto el relativo á la nutricion de la misma y el correspondiente á las secreciones y excreciones. Efectivamente, con respecto á la primera cuestion, lo mismo que todos los elementos or-

gánicos, la célula posee la facultad de crecer ó aumentar de tamaño, tomando alrededor de sí los materiales que vienen á adicionarse á los que ya la formaban; de este modo observamos que el volúmen de las células de nueva formacion es menor que el de aquellas que han llegado á su completo desarrollo; mas el crecimiento celular es muy desigual en los diversos tejidos; así veremos muchas, como, por ejemplo, las epitélicas, cuyo desarrollo tiene lugar en límites reducidos, al paso que las fibras-células de Kœlliker adquieren un tamaño considerable. En el cuerpo de un embrion en su último período, así como en el niño que acaba de nacer, las células adiposas y cartilaginosas ofrecen dimensiones menores que las mismas células en el adulto, como ha demostrado perfectamente el profesor Harting, por medio de su micrómetro. Asímismo, si la célula encuentra bastante espacio para su desarrollo, lo efectuará de una manera igual por todos sus puntos, y ofrecerá la forma esférica; mas si existen muy próximas entre sí, se tocarán por último, deformándose recíprocamente, adquiriendo formas distintas, segun el sentido en que tiene lugar la presion; mas á pesar de todo, observamos muchas veces ser su crecimiento desigual si se desarrollan en un medio resistente; y si lo efectúan en dos puntos limitados, se producen extensas prolongaciones y en número variable, pero concluyen todas las células por tomar una forma específica. Ademas de la masa celular, crecen igualmente los núcleos y nucleolos; ciertamente, el núcleo que era vesiculoso puede aumentar de volúmen de una manera irregular, aplanarse y extenderse en longitud, tomando la forma de un bastoncito (fibra-célula de Kœlliker); y el del nucleolo se puede estudiar en las células nerviosas y en el óvulo; en otros casos, los núcleos desaparecen, como sucede con las células de la capa corneal del epidérmis, y los hematies del hombre y demas mamíferos; y por último, observamos tambien aumento en el espesor del ectoblasto de ciertas células, y especialmente por deposicion de nuevas capas sólidas en la superficie interna de las cápsulas cartilaginosas, y asímismo apreciamos otras veces en el desarrollo celular, que este pequeño organismo pierde su forma caracterista y su individualidad.

Si tenemos en cuenta la segunda cuestion ántes iniciada, relativa á las secreciones y escreciones celulares en el estudio de los cambios de composicion de este organismo microscópico, observaremos que las células renales no dejan pasar sino ciertos elementos de la sangre, como la urea, el ácido úrico, el hipúrico, sales, etc., y las epitélicas de las serosas, pequeñas cantidades de serosidad; mas otras células glandulares no gozan sólo el papel de filtros, sino que forman en

su interior nuevas combinaciones, y estas trasformaciones químicas serian, segun Frey, debidas á fermentos contenidos en la sustancia celular, y áun pudiera ser que en el núcleo. En efecto, las células hepáticas forman el ácido cólico y la glucosa, las glandulares de la mama en actividad, trasforman una materia hidrocarbonada en azúcar de leche, y hacen pasar al estado de caseina una de las partes constituyentes de la sangre, la albúmina; en las de las glándulas salivares, del estómago, intestino delgado, grueso, y en el páncreas, se forman fermentos que no existian á este estado, al ménos en la sangre, y que dan á las secreciones su objeto fisiológico y su carácter. Estos datos pueden, por consiguiente, aplicarse á la nutricion propia de las células animales; las partes constituyentes de la sangre pueden penetrar y convertirse en integrantes, sin experimentar gran modificacion, lo cual pareceria demostrar la formacion de células por las sustancias albuminóides; y bajo otro concepto, gracias á la actividad de las células, las sustancias que las han penetrado sufren trasformaciones importantes, pudiendo áun cambiar de naturaleza: hé aquí cómo las materias albuminóides del epitelium pavimentoso se trasforman paulatinamente en sustancia córnea, cómo las materias albuminóides de otras células pasan al estado de mucina; y asímismo, los jabones grasos de la sangre se convierten en grasas neutras, penetrando en las células adiposas, etc. Son tambien importantes las metamorfósis que sufren las sustancias tomadas á los líquidos circundantes para formar los pigmentos, como ocurre en el glóbulo blanco de la sangre, convirtiéndose en rojo, etc., y ademas contienen aún las células productos de regresion, cuyo destino parece ser el de la eliminacion, como podríamos citar, entre otros ejemplos, la accion que producen las células del tejido conjuntivo, trasformando las sustancias albuminóides en creatina, creatinina, hipoxantina, ácido inósico, inosita, etc.

Ademas de las elaboraciones glandulares, las células determinan otras que se concretan á su alrededor, dándoles una forma fija y determinada, y cuyo fenómeno ha sido estudiado por el Dr. Kœlliker. Pueden considerarse formadas estas masas casi siempre por una exudacion de la superficie del protoplasma y trasformacion de las capas periféricas de esta sustancia; y cuyos elementos de forma fija, si bien disfrutan un gran papel en los animales inferiores, esto no obsta para que dejen de tenerle tambien en el organismo humano. Antes de ahora nos hemos ocupado de este punto, al tratar de la capa cortical del protoplasma, del ectoblasto propiamente dicho, de las cápsulas cartilaginosas y de la

chapa que reviste la cara libre de las células cilíndricas del intestino delgado, y que hemos considerado como producto de una secrecion de la misma célula, y no admitimos, con el Dr. Frey, que la membrana intermediaria de Henle, ó sea el *basemen membrana* de Todd y Bowman, que se observa por debajo del revestimiento epitélico de muchas mucosas, ni que tampoco la membrana propia de las glándulas sean segregadas por las células, puesto que consisten en una modificacion del tejido fibroso en la superficie de los tegumentos ó en los órganos glandulares. Todos estos hechos, pues, nos conducen al estudio de un punto en extremo importante en histología, cual es el de las *sustancias intercelulares*.

Los profesores Schleiden y Schwann han sentado las bases del estudio del citoblastemo (Schleiden), ó sustancia fundamental ó intercelular (Schwann), llamada *mucus matricalis* por los latinos; blastema por Mirbel y Burdach; exudante primitivo ó plástico de Valentin; linfa plástica ó medio unitivo de Hunter; humor plástico de Blainville; sustancia hialina ó de formacion, de Gerber; sustancia amorfa, semisólida ó sólida, ó amorfa unitiva, de Robin; la cual lleva mejor aún la denominacion de sustancia intercelular, cuando se la observa situada entre los elementos celulares, y que no hay que confundir con el plasma, propiamente dicho, que no es otro que el *licuor sanguinis* y linfa de los autores latinos; sustancia ó flúido intercelular de la sangre y de la linfa, materias amorfas líquidas ó semilíquidas, de Robin; partes organizadas que representan la porcion flúida de los humores que circulan en vasos cerrados, ó sea en el sistema vascular sanguíneo y linfático, puesto que, como ya hemos manifestado, el citoblastema y sustancia intercelular ó amorfa unitiva, son, por el contrario, especies de sustancias organizadas, sólidas ó semisólidas, que existen fuera de los vasos en diversos tejidos normales, y en la mayoría de los patológicos, y cuya disposicion se halla subordinada á la de los intersticios de los elementos figurados, entre los cuales se interponen. Si se examinan las partes del organismo constituidas por células aglomeradas, podremos observar que estos elementos se tocan tan íntimamente, que no puede percibirse la materia que les une, lo que vemos en el epitelium pavimentoso que tapiza la superficie interna de las membranas serosas y el interior de los vasos; pero en estos últimos tiempos, y desde que se ha utilizado el método de la nitratacion por Von Recklinghausen para reconocer las capas, áun las más delgadas, de epitelium, coloreándose en negro por la plata la sustancia intercelular ó el cimento de Frey, detallamos con exactitud las varias formas de estas células epite-

liales; mas en otros puntos apreciamos capas de células, cuyos diversos elementos se hallan reunidos por una sustancia unitiva, que aunque poco abundante, ofrece todos los caractéres de la sustancia intercelular, como ocurre con los revestimientos epiteliales formados por células cilíndricas, y existen tambien sitios en donde los elementos celulares se encuentran separados entre sí por una abundante materia intercelular, densa y consistente; siendo un ejemplo de este hecho la constitucion del tejido cartilaginoso.

Por consiguiente, el aspecto que presenta la sustancia intercelular es en extremo variable: ora es trasparente (con más frecuencia) y no granulosa, como sucede en los epitelium; bien lechosa, vitrosa ó estriada, como en ciertas variedades de cartílagos, ó ya que parece constituida por una serie de trabéculos y de fibras entrecruzadas en diversos sentidos (cartílagos reticulados), y ofrece como caractéres químicos en ciertos tejidos embrionarios la condicion gelatinosa, el de una sustancia albuminóide coagulada entre las células epitélicas y córneas, y la condrina entre los cartílagos, etc. Ya hemos manifestado, al tratar de la formacion celular, que el citoblastemo era para Schwann el primer boceto del tejido, y que las células se desarrollaban despues, cuya opinion reinó por bastante tiempo; pero ya dijimos que al principio del período embrionario no se puede demostrar entre los elementos formadores de los tejidos la sustancia intercelular, y en tal concepto en el estado actual de la ciencia debe suponerse que la sustancia intercelular en general, es un producto de escrecion de las células ó una modificacion de las partes periféricas del mismo cuerpo celular; viniendo, naturalmente, á confundirse con la masa comun la sustancia elaborada por cada célula en particular, como puede comprobarse estudiando detenidamente el tejido cartilaginoso.

Hemos visto cómo las células absorben, no sólo para asimilar ciertos principios destinados á reemplazar en su organizacion los que son desasimilados, sino que tambien para extraer de los líquidos ambientes materias disueltas, minerales ú orgánicas; ora para expulsarlas tales como son (filtraciones), ó bien para preparar productos de secrecion (elaboracion glandular); pues bien, el oxígeno es tambien uno de los principios cuya accion sobre las células por el intermedio de los líquidos de la economía tiene una grande importancia; así observaremos que ciertas células móviles en un plasma (leucocitos) tienen tal necesidad de ponerse en relacion con el oxígeno, que si les llega á faltar se ponen en movimiento para buscarle; siendo, por consiguiente, la respiracion una funcion que pertenece á las células, y todos los tejidos que

manifiestan una grande actividad vital (Pelletan) tienen una estructura en tales condiciones, que los cambios entre los principios inmediatos órgánicos, las sales minerales y los gases disueltos en los líquidos plasmáticos de una parte, y los elementos celulares de otra, adquieren su máximum de intensidad.

Al mismo tiempo que las células trabajan para su conservacion, se reproducen y multiplican, como todos los seres vivos; hé aquí por qué trataremos á continuacion del importante problema de la MULTIPLICACION CELULAR, ó sea el proceder genético de las células, en el cual hay produccion de dos ó muchos elementos á espensas de uno solo. En todo órgano que aumenta de volúmen y se desarrolla, las células, como ya sabemos, no acrecen solamente en tamaño, sino en número; y ademas, como todos los elementos orgánicos, la célula no goza sino de una vida limitada, siendo en general la duracion de su existencia bien corta, cuando se la compara á la de todo el organismo : reconocidos estos hechos y desechada por nosotros la produccion celular independiente de elementos que preexisten, consideraremos la multiplicacion de las células formando elementos idénticos y procedentes de ellas mismas, sistema apoyado hace tiempo en las observaciones de Remak sobre la segmentacion.

Las células parecen no poder dividirse sino cuando poseen un protoplasma contractil (elementos jóvenes), puesto que desde el momento en que el cuerpo celular se trasforma en otra sustancia, la division se hace imposible. Mas el trabajo de segmentacion en las células animales de los organismos superiores, presenta en sus manifestaciones exteriores algunas diferencias, segun tiene lugar la multiplicacion, ora en protoblastos, ó sea en células desprovistas de membrana, ó bien con ectoblasto sumamente delgado, ó ya que en otras, cuya cubierta celular ofrece cierto espesor (cápsulas); en el primer caso se efectúa una simple division de las células *in toto;* en el segundo, ó sea cuando la célula tiene un ectoblasto de algun espesor, se divide solamente el protoplasma, sin que la membrana celular tome parte en dicho fenómeno, encerrando esta última á la jóven generacion en el concepto de célula madre, pudiendo darse á este segundo modo de generacion el nombre de *division endógena* de las células; y ademas existe otro sistema de multiplicacion que no difiere de los precedentes, sino porque es sólo un punto determinado de la célula el que crece primero ántes que la division tenga lugar, al cual se le denomina por *gemmacion, brotes* ó *yemas.* Estos tres modos pueden reducirse á uno solo : la division del contenido celular; y en tal concepto, cuando la membrana y

el contenido se dividen, es una segmentacion; si el contenido lo es únicamente, sin que la membrana de cubierta tome parte, será la endogénesis; y si la masa celular se agrupa en un punto ántes que la division tenga lugar, será por brotes, yemas ó gemmacion.

Constantemente comienza la multiplicacion de la célula por el núcleo, y ora el núcleo primitivo se segmenta ó vegetan de él yemas, ó ya que se disuelve, por decirlo así, en el protoplasma; viéndose aparecer tantos núcleos cuantas nuevas células se formen, siendo este último sistema de multiplicacion nuclear el único que se observa en las células vegetales (Wundt), al paso que en las animales es comunmente el núclo primitivo el que se segmenta; describamos, pues, los mecanismos de multiplicacion celular: 1.°, *la multiplicacion ó generacion por simple escision.*—Este sistema, llamado *fisiparidad* por el Dr. Virchow, tiene lugar en todos los protoblastos y en ciertas células de ectoblasto sumamente delicado y fino, segun Kœlliker, siendo el método más comun en el hombre. Puede ser fácilmente observado en las células que nadan en el seno de un líquido, como, por ejemplo, en los glóbulos blancos de la sangre de los mamíferos, aves y anfibios, así como en los hematies de los embriones de los mamíferos y de las aves. Los glóbulos sanguíneos de los jóvenes mamíferos (fig. 35), que generalmente presentan una forma redondeada y ofrecen un núcleo esférico, se hacen ovales cuando empieza la multiplicacion, y en seguida ostentan una ligera estrangulacion trasversal; la célula, que era primero esférica, y que despues adquirió la forma de un ovóide, y con surco trasversal del núcleo, se hace aquel cada vez más profundo, hasta que le divide en dos partes, las que primero aproximadas entre sí, se hallan destinadas á separarse un poco despues, asímismo el cuerpo de la célula (protoplasma) se estrangula á su vez, ora de una manera regular ó ya que de un lado solamente, concluyendo por tomar la forma de un 8 de guarismo; entónces las dos mitades de la célula sólo se hallan reunidas por un punto, que pronto desaparece por la estrangulacion, resultando, por consiguiente, dos células en vez de la generadora, las que se desarro-

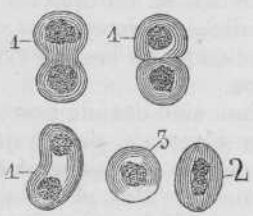


Figura 35.

Glóbulos sanguíneos de un embrion de carnero.

1, 1, 1. Glóbulos de uno y de dos núcleos en diversos períodos de la escision.—2. El núcleo de esta célula en via de escision.—3. Aún no ha empezado la escision.

llan rápidamente, adquiriendo el volúmen de las células ordinarias. En los embriones del pollo vése distintamente, dividirse primero el nucleolo, en el núcleo de los glóbulos sanguíneos. Sin embargo, el trabajo de segmentacion en las células sin cubierta, no es siempre tan sencillo como en el ejemplo que hemos presentado; así, pues, Remak describe un sistema de segmentacion observado en la rana, en el cual la célula, no solamente se divide en dos, sino de repente en tres, cuatro ó seis células; en cuyo caso, para dividirse, experimentan el núcleo y protoplasma celular trasformaciones idénticas á las que se observan en la escision ordinaria. Como hemos manifestado ántes, se observa que este mecanismo de segmentacion empieza por el núcleo, continuándose en seguida á todo el protoplasma, incluso el delgado ectoblasto, si es que existe, y resultando dos nuevas células, producto de la escision de la célula generatriz, que se hacen inmediatamente libres é independientes. Por último, el profesor Kœlliker dice que la escision celular en los tejidos sólidos, tiene lugar en la direccion longitudinal, así como en la trasversal.

2.º *De la multiplicacion por generacion endógena ó endogenésis.* — Es el sistema más comun en el período de desarrollo de los organismos; en efecto, el gérmen de las plantas y de los animales es en su principio una célula, bien un óvulo (animales de reproduccion sexual), ora una célula germinativa (organismos de reproduccion no sexual), ó ya una vesícula germinativa (plantas fanerógamas), no debiendo confundirse esta vesícula con la del óvulo de los animales. La generacion endógena no se observa sino en las células provistas de una membrana envolvente; el núcleo y protoplasma se dividen en dos masas distintas, ó sean dos células contenidas dentro de la membrana de la célula madre; por consiguiente, el núcleo se estrangula circularmente y se divide poco á poco en dos partes, y siguiendo el protoplasma á la division nuclear, resultan 2, 4, 8, ó muchos protoblastos (segmentacion del óvulo); otras veces el núcleo sólo toma parte constituyendo células de núcleos múltiples, y en otras ocasiones interviene en la segmentacion una sola porcion del protoplasma, quedando el resto indiviso, como ocurre con la segmentacion parcial del óvulo en las aves (huevos meroblastos); ademas observaremos en la endogenésis que el ectoblasto celular de la célula madre debe ampliarse para poder contener las generaciones sucesivas que se produzcan en su interior, mas sucede generalmente, que llega un momento en que el crecimiento de la cubierta de la célula se suspende, continuando, á pesar de todo, la generacion endó-

gena, y entónces, desapareciendo la membrana de la célula madre, quedan, por lo mismo, en libertad las nuevas células que se habian formado. Como ejemplos de este sistema de multiplicacion pueden presentarse el óvulo, en el cual ya sabemos que luego que ha sido fecundado se ve un núcleo en el vitelus que condensa alrededor de sí toda la masa granulosa, miéntras que la vesícula germinativa desaparece; núcleo que se prolonga y estrangula en su medio, se separa en dos mitades, que cada una ejerce una especie de atraccion sobre una mitad de la masa granulosa; que las mitades del núcleo experimentan la misma division, y cada una de sus porciones la atraccion correspondiente sobre la masa vitelina; resultando un número considerable de protoblastos, que forman despues por su agregacion el blastodermo, y todas ellas encerradas en la membrana vitelina (figs. 36, 37, 38 y 39), etc.; ó ya que en las células de cartílago, cuyo mecanismo generatriz, presenta el Dr. Frey, de la siguiente manera (fig. 40): el núcleo de la célula desprovista de cubierta, pero encerrado en una cápsula secundaria (*b*), ofrece en el principio un solo nucleolo (*c*), pero cuando comienza el trabajo de la multiplicacion, se ven aparecer dos nucleolos (2), distinguiendo entónces en el núcleo un surco trasversal (3), el cual concluye por dividir al núcleo en dos partes (4), las cuales se separan; mas desde este momento sufre el cuerpo celular una estrangulacion (5), que aumentando cada vez más (6) produce dos células distintas (7) en el interior de la cápsula, cuyo papel ha sido completamente pasivo. A estas últimas se las llama células hijas, al paso que á la célula primitiva, ó mejor dicho, á la membrana capsular de la célula, se le ha dado el nombre impropio de célula madre. Debe tenerse en cuenta, ademas,



Figura 36.

Óvulo humano fecundado.

Primera division del vitelus.



Figura 37.

Óvulo humano fecundado.

Segunda division del vitelus.



Figura 38.

Óvulo humano fecundado.

Tercera division del vitelus.



Figura 39.

Óvulo humano fecundado.

Vitelus en un período avanzado de division.

que la multiplicacion de las células del cartílago, dice Frey, no se limita sólo á lo dicho, sino que pueden dividirse asímismo las dos células hijas, de manera que encierre la cápsula cuatro células (8), alrededor de las que se verán aparecer cápsulas secundarias (*e*); y renovándose este trabajo

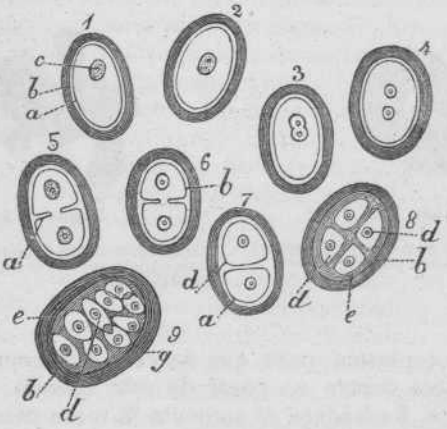


Figura 40.

Esquema.—Células de cartílago encerradas en las cápsulas y en vía de division: *a*. Cuerpo celular.—*b*. Cápsula.—*c*. Núcleo.—*d*. Células endógenas.—*e*. Cápsula secundaria.

podrán hallarse contenidas en una cápsula comun (9) generaciones enteras de células; y viniendo á confundirse con la sustancia fundamental circundante, la cápsula madre, podrán parecer aisladas las cápsulas secundarias; siendo, por lo mismo, probable que puedan aislarse por este mecanismo las cápsulas cartilaginosas; sin embargo, un gran número de cápsulas secundarias quedan constantemente encerradas en la cápsula primitiva.

3.° *De la generacion por yemas ó brotes ó gemmiparidad.*—Este modo de multiplicacion no difiere de los precedentes, sino porque es sólo un punto determinado de la célula la que se desarrolla primero ántes que la division tenga lugar; este sistema es muy comun en los organismos inferiores; Meissner lo ha observado en el huevo del gordius y en algunos ascárides; sábese que los núcleos de ciertas células normales y patológicas pueden multiplicarse por yemas ó brotes; Virchow lo ha observado en un cáncer melánico; Kœlliker ha demostrado, hace tiempo, este fenómeno en las grandes células incoloras del bazo de los jóvenes mamífe-

ros (fig. 41); Ranvier lo ha visto en los glóbulos de la linfa de diversos batráceos; Frey niega el sistema de multiplicacion por yemas de *elementos celulares completos* en el hombre y animales superiores. El Dr. Rindfleisch admite la gemmacion, y dice, tratando del primer estadio de la multiplicacion celular, en la que hay division del núcleo y au-

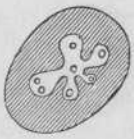


Figura 41.

Gruesa célula del bazo de un gato pequeño, con sus núcleos con yemas ó brotes.

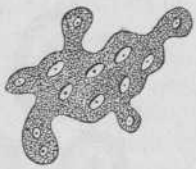


Figura 42.

Células granuladas de muchos núcleos (espacios medulares) de los huesos planos del cráneo humano.

mento del protoplasma para que acrezca el número de células, que á veces ocurre no pasar de este estadio, y que con sólo estos dos fenómenos se aumenta la masa celular, como sucede en la formacion designada por C. Robin con el nombre de células de núcleos múltiples ó de mieloplaxias (fig. 42). De todos modos, si este sistema tiene lugar, se forma en uno de los puntos de la célula generadora una eminencia en forma de yema ó mamelon, que aumenta paulatinamente, pero estando continuo al organismo generador por un pedículo que se adelgaza cada vez más, concluye por romperse, con lo cual la nueva célula se separa de la célula madre, gozando desde entónces una existencia independiente.

Ademas de los sistemas de multiplicacion expuestos, el Dr. Frey ha observado otro mecanismo de proliferacion celular; el protoplasma de una célula se trasforma en elementos nuevos que ofrecen otro carácter que la célula que le ha dado orígen; así, pues, en las inflamaciones de las mucosas, se ven producirse en las diferentes células epitélicas, glóbulos de pus que, haciéndose libres, vienen á mezclarse á la secrecion mucosa ó purulenta, cuyo fenómeno han interpretado unos diciendo se trata de una modificacion de la generacion celular endógena, y para otros es por la penetracion de los glóbulos purulentos en los epitelium, como Steudener ha demostrado en las células de ciertos tumores. Asímismo el profesor Rindfleisch ha indicado otro mecanismo, que, como el anterior, pertenece al estado patológico, y que se halla caracterizado

por una verdadera célulo-génesis, debida á una confederacion celular, y cuyos protoplasmas de muchos núcleos no deben confundirse con las células gigantes, en las cuales sólo existe una célula, al paso que en los otros son varios los organismos celulares que se unen para formar asociacion.

Resueltas las cuestiones anteriores, diremos algo respecto á la teoría de la generacion ó multiplicacion celular. Si apreciamos en su justo valor los fenómenos de formacion de nuevas células, no podemos ménos de reconocer que en este acto el núcleo goza de un principal papel. Nunca se divide una célula, ora sea libremente, ó bien en el interior de una membrana celular densa, sin que de un modo preliminar el núcleo se multiplique, y siempre (en tésis general) el número de células á las que da orígen una célula madre, corresponde al número de núcleos que se han producido en esta última. Toda explicacion de los fenómenos de la division celular, debe considerar al núcleo como punto de partida y demostrar ante todo cómo obra este núcleo sobre el contenido y cubierta celular. Si analizamos lo que ocurre en la célula, despues que el núcleo se ha dividido en dos, dice Kœlliker, vemos para las esferas de segmentacion, así como para las células que se dividen libremente, tales como los glóbulos sanguíneos, los corpúsculos linfáticos, etc., que el primer signo de una division incipiente consiste en que se forma una estrangulacion media, cuyo sitio corresponde siempre y exactamente á la direccion de la línea de division de los núcleos, ora en el sentido longitudinal ó trasversal; una vez que ha tenido lugar la primera estrangulacion ó surco de segmentacion, se retraen cada vez más alrededor del núcleo las dos mitades de la célula, y el surco se hace más profundo; hasta que, por último, se divide tambien el delgado pedículo que les unia; hay que observar, ademas, que es precedido en muchos casos este fenómeno por un abultamiento de las células y de sus núcleos en el sentido longitudinal ó trasversal, pero no es condicion el que le preceda necesariamente. Estos fenómenos son algo diferentes en la division de las células por gemmacion; en tales casos, la célula madre no se divide luego que presenta muchos núcleos, puesto que empieza por crecer en diversas direcciones en relacion con el número de núcleos, y son estas yemas que cada una contiene un núcleo, las que despues de haber llegado á cierta madurez, se estrangulan en su base. Para terminar el modo de division de las células, es necesario igualmente mencionar la division del mismo núcleo; éste repite exactamente el de la célula; y en todas las células susceptibles de observacion exacta, es fácil demostrar que el nucleolo goza completamente el mismo papel que el que es atribuido al núcleo en

la célula. A pesar de todo, respecto al nucleolo, son hasta hoy insuficientes nuestros medios de observacion, y sólo sabemos que este nucleolo se divide, sin poder darnos cuenta de los íntimos fenómenos que presenta.

Tales son, en nuestra opinion, los fenómenos más importantes que acompañan á la division de las células. Resultando, pues, que *los núcleos obran como centros de atraccion sobre el protoplasma celular, y el nucleolo sobre el núcleo.* Mas por esta atraccion es necesario comprender, no una atraccion sobre toda la masa, sino acciones moleculares análogas, á las que son determinadas por las fuerzas físico-químicas, y en tal concepto, pueden recordarse las corrientes de plasma que en las plantas tienen por punto de partida á los núcleos y precipitados que se forman en la proximidad de los referidos núcleos, y la influencia indudable de estos citoblastos sobre los fenómenos químicos de las células, y ademas los relativos á los movimientos del contenido celular; no siendo extraño el preguntar si son semejantes contracciones las que en la division de las jóvenes células gozan el papel principal, y si los núcleos deben ser considerados como los excitadores de dichas contracciones. Para Frey, no se puede dudar que es la contractilidad del cuerpo celular la que goza el principal papel, siendo en su virtud las células de nueva formacion, es decir, las provistas de protoplasma, las que pueden multiplicarse. Relativamente al núcleo, dividiéndose éste y el cuerpo celular simultáneamente, podria suponerse que el núcleo estrangulado, al mismo tiempo que el protoplasma, se divide de una manera pasiva; mas no es así, pues se observa algunas veces dos nucleolos en un solo y mismo núcleo, y en otras, dos núcleos separados en un cuerpo celular no trasformado; siendo de notar que la segmentacion, como tiene lugar en el corto espacio de algunos minutos, podamos explicarnos la enorme produccion de células en poquísimo tiempo, especialmente en los trabajos patológicos. Por último, *las cubiertas de la célula no parecen gozar ningun papel especial en la division celular, y no siguen sino pasivamente al contenido*, en apoyo de cuya opinion se puede observar que la division de los protoblastos tiene lugar exactamente del mismo modo que la de las verdaderas células, y si se acompaña la segmentacion de modificaciones en la cubierta celular (estrangulacion, depresion de la cubierta), estos fenómenos son puramente pasivos y debidos á la accion mecánica que el contenido ejerce sobre la membrana periférica; esto es lo que en general sábese hoy respecto á los fenómenos que acompañan á la proliferacion celular.

Funciones de relacion de las células. Ya hemos mani-

festado en los preliminares de esta seccion que la irritabilidad es la propiedad fundamental de la célula, la condicion de sus propiedades vitales; todo lo que disfruta de vida es irritable, es decir, reacciona en presencia de una excitacion. La irritabilidad celular supondrá en la célula, como sostiene Beaunis, la sensibilidad, es decir, la aptitud á reaccionar bajo la influencia de tal ó cual excitante de una naturaleza determinada, ó más bien la sensibilidad y la irritabilidad celular no serán más que una, por cuanto, dice, es imposible aislar las dos propiedades, pues no podemos juzgar de la sensibilidad de una célula sino por las manifestaciones de su irritabilidad, no siendo la irritabilidad exclusiva de los elementos contractiles sino general; ni variable, sino la reaccion, que es distinta segun la naturaleza de la célula irritada; la actividad celular será siempre provocada; no habiendo manifestacion sin irritacion preliminar, ora sea producida por una causa externa ó bien interna, cuya ley es un corolario de la que se refiere á la persistencia del movimiento, etc., resultando de esta actividad vital, especial á los elementos anatómicos, que las células tienen cierta independencia en el organismo, segun Goodsir y Virchow, así como que de la reunion de estas existencias parciales resultará la vida del ser, y cada célula presidirá, por decirlo así, á un territorio celular en donde ella será el centro de accion; idea brillantísima emitida primero en 1845 por el profesor Goodsir de Edimburgo, y aceptada y popularizada en la ciencia en 1858 por el profesor Virchow, al localizar los procesos patológicos refiriéndolos al estudio histológico de sus elementos (fig. 43) anatómicos.

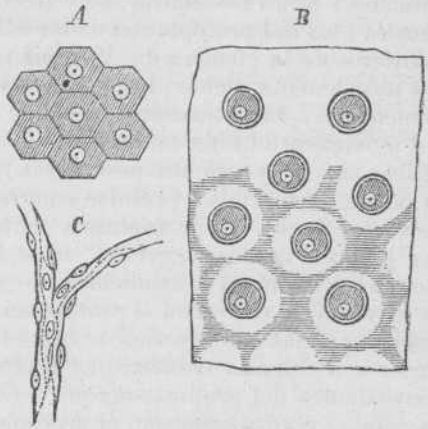


Figura 43.

Territorios celulares (Virchow).

A. Tejidos compuestos enteramente de células.—*B*. Tejidos con sustancia intercelular.—*C*. Tejidos cuyos elementos están muy enlazados entre sí.

Hace algun tiempo se conocia la existencia de algunas células contractiles en los animales inferiores; despues se las observó en gran número en los mismos seres, llegando á de-

mostrarlas últimamente en los animales superiores, en términos que sólo un reducido número de células (las nerviosas) son las que se encuentran destituidas de esta propiedad, lo cual nos permite asegurar que todas las células jóvenes son contractiles, y áun alguna de las completas, como la muscular. Segun el profesor Wundt, las fuerzas del organismo deben dividirse en mecánicas, produciendo cambios de sitio de las células ó de sus elementos constitutivos (movimientos), y en moleculares, determinando sea el calor, la luz ó la electricidad. Estas sustancias contractiles se parecen por analogía á las materias albuminóides, aunque bajo el punto de vista de su organizacion posean en realidad diferencias considerables. Ora son amorfas y en masa aislada (citoplasma), ya que amorfas y contenidas en los elementos morfológicos (protoplasma contenido en las células), otras veces constituyen un contenido celular de forma determinada (sustancia muscular), ó, en fin, forman los apéndices finos y movibles de un contenido celular protoplasmático (pestañas vibrátiles, apéndices de los esporos ó de los elementos seminales). Por consiguiente, segun Beaunis, se pueden distinguir dos especies de movimientos celulares: ó intra-celulares, muy frecuentes en las células vegetales (los del protoplasma de las células, de los pelos estaminíferos de la efemera de Virginia), ó movimientos celulares propiamente dichos, los cuales comprenden los amibóides (leucocitos), los contractiles en que toda la masa participa del movimiento (fibra muscular), los vibrátiles (células epitélicas con proyecciones pestañosas), y los de traslacion de la célula en totalidad (células emigradoras conectivas y espermatozóides). El protoplasma contenido en todas las células jóvenes de los vegetales vivos (Wundt) se halla casi siempre sometido á movimientos, lo cual sucede tambien en la mayoría de casos con el protoplasma de las jóvenes células animales; mas como varias de estas tienen en un período ulterior una delgada cubierta, se traducen ordinariamente los movimientos del protoplasma por cambios de forma de toda la célula, y vése asímismo el protoplasma de las células animales, que en oposicion al de los vegetales, tiende constantemente á llenar toda la cavidad celular, ofrecer movimientos análogos al del protoplasma en estado de libertad. Son en extremo curiosos los movimientos que presenta el protoplasma libre que constituye á ciertos animales; en efecto, sorprenden los cambios de forma que ofrece el amibo, y de las cuales han tomado el nombre de amibóides cuando se las refiere á las células vivas; los amibos aprisionan fácilmente en su sustancia los corpúsculos sólidos que se encuentran en su proximidad (cinabrio, carmin, índigo), y al cabo de cierto tiempo

lanzan fuera de sí las granulaciones y moléculas que retenian, y así vemos tambien á las materias colorantes, á los pequeños glóbulos de grasa, etc., ser aprisionados por las prolongaciones de las células amibóides de la sangre, de la linfa, etc., y siendo englobadas por estas trasportar á la materia extraña en el centro mismo de la célula (protoblastos) y expulsarla despues de un tiempo variable. El Dr. Von-Recklinghausen ha descubierto hace poco la peregrinacion de las células amibóides á traves de los espacios del cuerpo vivo, y observado ademas las trasformaciones que las células experimentan prolongándose por la influencia de la presion lateral que sufren, atravesando espacios muy estrechos y recorriendo distancias bastante grandes en un tiempo relativamente muy corto. Como puede comprenderse, el conocimiento de la facultad de las células amibóides de englobar los cuerpos extraños y de trasladarse de un punto á otro, ha producido una gran claridad en el estudio de los infinitamente pequeños, y entre otros descubrimientos importantes figuran el de la diapedeses de Conheinn en la inflamacion, y la posibilidad de que porcioncitas de materias fermentescibles y virulentas puedan ser aprisionadas por las células amibóides, y trasportadas por ellas en puntos lejanos del cuerpo, convirtiéndose en focos de graves peligros para el organismo, etc.

Las variaciones de temperatura, las acciones mecánicas, los rayos luminosos y la electricidad, ejercen una marcada accion sobre los movimientos del protoplasma. A la temperatura ordinaria, es muy lenta la movilidad del citoplasma; cuando la temperatura media se eleva sobre 20°, se produce una aceleracion en los movimientos de las granulaciones que puede llegar y exceder al duplo de la viveza primitiva; si la temperatura aumenta, esta rapidez disminuye, y cuando excede á 45° ó 48° se la ve cesar, por cuanto todo el protoplasma se coagula é inmoviliza; si desciende la temperatura, disminuye y áun se paraliza el movimiento de las granulaciones, y el protoplasma se torna en una densa masa. Las corrientes eléctricas, si son débiles, no tienen influencia sobre los movimientos del protoplasma (despues de la accion de las moderadas se ven aparecer pronto y de nuevo los movimientos), mas si son enérgicas cesan y parecen obrar del mismo modo que una temperatura elevada. La mayor parte de los agentes químicos turban y destruyen los movimientos protoplasmáticos; el agua destilada disuelve, despues de una accion prolongada, las proyecciones filiformes de esta sustancia; los ácidos y álcalis diluidos le coagulan y suspenden sus movimientos, y concentrados lo llegan á disolver. No se encuentran de acuerdo los observadores acerca de la semejanza que

presentan los movimientos en las diferentes especies de protoplasmas, y en particular sobre la manera cómo tienen lugar los movimientos de las granulaciones, en relacion con los de la sustancia fundamental; admítese, sin embargo, en general, que los movimientos de las granulaciones son más rápidos é irregulares que los lentos y undulatorios de la sustancia fundamental, mas nada autoriza á pensar que las granulaciones posean movilidad propia (siguen pasivamente al protoplasma), sino que dependen de la actividad de la contraccion del citoplasma (parte activa), y de su especial y distinta consistencia. El núcleo puede manifestar en ciertos casos una notable contractilidad, lo cual se comprueba con sólo recordar el hecho de la excision y gemmacion; y en el nucleolo se han observado recientemente movimientos de diversa naturaleza; con efecto, Balbiani, en 1865, ha estudiado dichos movimientos en la mancha germinativa de los huevos de muchos invertebrados, así como los movimientos de totalidad del dicho nucleolo en los huevos extraidos de los ovarios de la araña de los jardines, etc. Ya hemos hablado ántes del movimiento browniano, caracterizado por un temblor más ó ménos enérgico, sin notable traslacion, que percibimos por el microscopio, especialmente cuando adicionamos agua á las células que se observan, el cual no puede contarse entre los fenómenos que se aprecian durante la vida, y que sólo se determina por las corrientes líquidas, etc.

En muchos casos la célula vegetal y animal ofrece en su superficie externa prolongaciones filiformes de protoplasma, llamadas pestañas vibrátiles. Estas se hallan durante la vida animadas de movimientos oscilatorios continuos ó intermitentes, denominados vibrátiles (por cuya razon han recibido las células de esta condicion el nombre de vibrátiles); en los animales es este fenómeno sumamente comun, y en los vegetales sólo se les percibe en los espórulos de muchas algas y hongos ó en los espermatozóides de las criptógamas más elevadas en organizacion. Estas pestañas vibrátiles se observan siempre en los animales superiores, bajo la forma de una serie de prolongaciones que brotan de la superficie libre de las células epitélicas de forma más ó ménos cilíndrica, y son de una finura extrema. Encuéntrase el epitelium vibrátil en todos los vertebrados y en la mayoría de los invertebrados; en los primeros se les observa en la mucosa de la membrana de Schneider, laringe, tráquea y bronquio, áun los más finos, útero, ventrículos cerebrales, etc.; y en los segundos son muy comunes en los moluscos y vermes, etc. Los movimientos vibrátiles sirven para mover el cuerpo de los infusorios; Purkinje y Valentin dicen que estos movimientos vibrátiles

se asemejan generalmente en los animales á los del péndulo; hay, sin embargo, que advertir que este movimiento se ejecuta siempre con una intensidad mayor en un sentido que en otro, de tal suerte, que los líquidos ó los cuerpos muy pequeños pueden ser impelidos por estas pestañas en una direccion determinada. Rara vez se ven describir á los movimientos ciliares una especie de circunferencia, y llevar, por consiguiente, los líquidos inmediatos en un torbellino rotatorio; á pesar de todos los espórulos y glóbulos espermáticos vegetales describen movimientos en barrena, y conducen por lo mismo al esporo en un movimiento de torsion alrededor de su eje mayor. Los movimientos de los zoospermas afectan una disposicion particular, sólo tienen una prolongacion ó pestaña adherida á lo que se denomina cuerpo del espermatozoos, que ejecuta movimientos de oscilacion ó de látigo. La viveza de los movimientos vibrátiles es tan grande en general, que es casi imposible medirla; cuando son débiles es necesario 0,2 á 0,8 de segundo para un movimiento de vaiven; el de los espórulos (Nœgeli) es de 0,08 mm por segundo. El movimiento vibrátil desaparece gradualmente despues de la muerte; el de los espermatozóides de los animales de sangre caliente persiste varias horas, y por unos dias en los de sangre fria; el agua sola, ó teniendo sales metálicas ó ácidos disueltos, aceleran la desaparicion de estos movimientos, lo mismo que ocurre con los álcalis concentrados; mas si estos últimos están bastante diluidos, activan el movimiento, y pueden áun reanimarlo si hubiera desaparecido (Virchow). El hidrógeno, el ácido carbónico y hasta la privacion de oxígeno, los suspende, mas vuelven si se permite el acceso de este último cuerpo (Kühne). No tienen influencia sobre dicho movimiento las soluciones de la mayor parte de las sustancias narcóticas; algunos pretenden que activan los movimientos ciliares las escitaciones mecánicas; Kistiakowsky cree aceleran estos movimientos las corrientes constantes ó de induccion moderada, al paso que las suspenden las fuertes corrientes eléctricas; y las temperaturas elevadas ó ya bajas le destruyen, siendo la máxima en que tienen lugar próximamente + 50°, y la mínima varía entre —2,5° (animales de sangre fria) y + 12,5° (en los espermatozóides de los animales de sangre caliente).

Por último, las fuerzas vivas que obran activamente en los organismos elementales como fuerza molecular producen fenómenos de calor y de electricidad, y otras, aunque raras, de luz. Consistiendo principalmente el cambio molecular de la célula en fenómenos de oxidacion y combustion, todos producen calor, así como por las fermentaciones; mas cuando di-

chos fenómenos de oxidacion son intensos, prodúcese ademas del calor, la luz. La célula vegetal viva no parece producir fenómenos luminosos, pero en la madera podrida son debidos, sin duda, á la oxidacion de la celulosa. Algunos insectos (los lampiris) poseen una grasa fosforada, que oxidándose da lugar á fenómenos luminosos; muchos animalículos inferiores marinos (acalefos, infusorios, etc.) producen luz y dan lugar á los fenómenos de la mar fosforente, y ademas las células de todos los organos eléctricos determinan intensas corrientes, así como los elementos nerviosos y musculares producen corrientes eléctricas más débiles.

De las trasformaciones que experimenta la célula y de sus diversos sistemas de destruccion ó muerte. —La célula nace, ejecuta funciones vegetativas y animales, se multiplica, y por último, se trasforma ó muere, recorriendo, por consiguiente, en su vida, generalmente corta, todas las etapas de la vida del ser. Dice Kœlliker que si examinamos los elementos del organismo llegado á su completo desarrollo, veremos que se dividen dichos elementos en dos grupos: células simples y células metamorfoseadas; las simples se presentan bajo la misma forma que los elementos embrionarios, ó no se separan de él de un modo notable, y una porcion de ellas en donde varias conservan la naturaleza de los protoblastos del embrion, poseen un contenido que no difiere del protoplasma típico (leucocitos, glóbulos linfáticos, células de las glándulas foliculares, muchas células glandulares y epitélicas), otras por el contrario tienen un contenido particular, y ofrecen en vez de protoplasma un líquido celular especial en cantidad variable (células adiposas, glóbulos sanguíneos, muchas células glandulares y ciertas epitélicas); y entre las células trasformadas ó metamorfoseadas hay necesidad de colocar las laminillas de las producciones córneas, las diversas fibras-células (musculares, del cristalino, dentarias, etc.), las células estrelladas de toda especie (corpúsculos del tejido conjuntivo, células óseas, nerviosas, etc.); mas si pasamos al dominio de la Anatomía comparada, nos encontramos como ejemplos ciertas formaciones como las glándulas unicelulares de los animales superiores é inferiores, escamas de insectos, etc.; por otra parte, estos elementos contienen igualmente, ora citoplasma ordinario, bien principios especiales, y en algunos casos se hallan completamente privadas de contenido, etc.

Continuando en el estudio de esta importante cuestion, observaremos, en efecto, que si la mayor parte de las células conservan hasta el momento de su destruccion la forma celular, no ocurre siempre así, puesto que la célula puede expe-

rimentar modificaciones considerables de forma. Ciertamente, ved la fibra-célula, que así en el hombre como en los demas vertebrados constituye los músculos lisos, cómo se prolonga en huso del mismo modo que su núcleo; las fibras del cristalino ofrecen verdaderos cilindros ocupados por una masa trasparente formada por la globulina, y en ciertos tejidos las células primero aisladas, cómo se sueldan y confunden, perdiendo completamente su independencia y constituyendo redes, conductos ó fibras. Las células, pues, disfrutan de una especie de vida propia ó individual, y trasmiten á su descendencia las propiedades que poseen; y sus cambios de forma y modificaciones que sufre su contenido, no son, en último término, sino las diversas evoluciones inherentes á su existencia. Como se ve, dichos cambios, ora son primarios y no modifican la forma celular sino en límites reducidos, permitiendo áun el reconocerlas, ó ya secundarios, los que consisten en una verdadera trasformacion; es decir, que las células se reunen, fusionan y metamorfosean de tal manera, que dan orígen á nuevos elementos morfológicos; así podemos observar que la célula, que era esférica, puede aplanarse, crecer en diversos sentidos, perder sus contornos redondeados, y hasta hacerse angulosa ó ramificada, mas aún reconocible, pero en otros casos sufren las células tales metamorfósis que pierden su aspecto individual; efectivamente, ora presentan prolongaciones que se encuentran y fusionan, formando por lo mismo, como ya hemos indicado, redes ó conductos, ó ya la union celular se verifica en direcciones determinadas, y prolongándose las células en cierto sentido se adhieren por sus extremos, las paredes de contacto desaparecen, tienen lugar modificaciones importantes en su contenido, y se forman los elementos anatómicos lineares, etc.

Estas modificaciones pueden referirse á trasformaciones de las partes que constituyen la célula ó á cambios químicos de la misma. El núcleo se le encuentra constantemente en los elementos que tienen una duracion indefinida en la economía (hacecillos primitivos del tejido muscular, fibras primitivas y células ganglionares nerviosas, vasos capilares, tejido cartilaginoso y óseo); desaparece en las células de existencia efímera (células superficiales del epidérmis, vesículas grasientas, hematies, etc.), y suele experimentar la trasformacion grasienta, en filamentos espermáticos, etc.; asímismo el protoplasma se trasforma en diversas sustancias, como en materia nerviosa para los elementos de los nervios, en contractil en los hacecillos primitivos de los músculos, en líquidos de secrecion en las células de las glándulas, en grasa en las vesículas adiposas, en hematina en los glóbulos sanguí-

neos, y en sustancia granulosa oscura en las células del pigmentum; la cubierta celular (de las células que las poseen) cambia de forma y de composicion química, así como la sustancia intercelular es homógea y ofrece una gran consistencia (variable) en los tejidos cartilaginosos, óseos y dentarios, es blanda en el tejido mucoso, fibrilar en el conjuntivo, y experimenta ademas cambios químicos, puesto que en el tejido mucoso la forma especialmente la mucina, en el cartílago la condrina, la sustancia colágena en el conectivo, y la elastina en el amarillo elástico.

Las células en algunas circunstancias, sustraidas á la influencia de los excitantes, ofrecen particularidades dignas de mérito; así vemos (en los vegetales) cómo los granos de trigo encontrados en los sepulcros de las pirámides de Egipto, habian dormido por centenares de años sin dar el menor signo de vida, y cómo se despertó en ellos su actividad dando origen á hermosas plantas desde el instante en que fueron colocados en condiciones de recibir la accion de sus estimulantes, luz, calor y electricidad; y del mismo modo observamos en las células animales cómo los organismos celulares que quedaron en la sustancia del tejido, despues de hallarse éste completamente constituido (corpúsculos del tejido conjuntivo), permanecen en un estado de sueño más ó ménos profundo, hasta tanto que causas excitantes especiales, obrando sobre ellas, y por lo mismo despertando su actividad de una manera notable, las convierten en células embriógenas y forman nuevas masas del tejido á que corresponden, ora reparando porciones que han sido destruidas, ó ya que dando orígen á nuevos productos generalmente patológicos. Mas, prescindiendo de estos estados, en que sólo la célula queda como paralizada en sus manifestaciones, lo mas frecuente es que estos organismos microscópicos, despues de una vida más ó ménos larga, experimenten la pérdida real y definitiva de su individualidad, ó sea su destruccion ó muerte, cuyo fenómeno puede ocurrir de diferentes maneras.

En muchos casos se separan del cuerpo por un acto puramente mecánico, como, por ejemplo, ocurre con las células escamosas y superficiales del epidérmis; efectivamente, las células pierden su núcleo, se desecan, y reblandeciéndose la sustancia que las unia, se separan con facilidad; análogo fenómeno se aprecia en los epitelium estratificados de las mucosas, si bien no tiene lugar la desecacion y las células conservan su núcleo; tambien se separan algunas veces por el mismo proceder los epitelium formados por una sola hoja. Segun el Dr. Frey, el sistema más comun de destruccion consiste en la disolucion del cuerpo celular; en efecto, la

membrana se rompe cuando existe, escapándose el contenido de la célula y disolviéndose el núcleo, si ántes no hubiese sido ya destruido. Generalmente se admite que los glóbulos sanguíneos, las células que tapizan los alvéolos glandulares ó en los que se desarrollan los espermatozóides, se destruyen por este sistema, y entónces la sustancia celular digerida por los líquidos ligeramente alcalinos de la economía se trasforma en mucina, ó en una sustancia análoga que vemos algunas veces aparecer en forma de gotitas en la misma célula. Algunas veces, sin embargo, se observa en los epitelium muy delicados que los dos métodos de destruccion expuestos marchan á la vez, como se estudia en las células cilíndricas con chapa del intestino en que una parte de estas células se desprende directamente, y en otros casos la chapa se disuelve, se escapa el contenido y la célula se descompone. Las células pueden experimentar una degeneracion conocida con el nombre de colóidea (corpúsculos conjuntivos de los plexos coróideos, elementos celulares de la glándula tiróides), en cuyo caso el cuerpo celular se trasforma en una masa más resistente que la mucina, y que se distingue de ella porque no precipita por el ácido acético.

Por último, la célula puede sufrir verdaderas trasformaciones químicas que ocasionan su muerte. Diferentes cuerpos extraños se depositan en el protoplasma celular, oponiéndose á su desarrollo, y estos cuerpos extraños para ciertas células, se les encuentra en abundancia en el organismo, constituyendo uno de los elementos normales de las células de ciertos tejidos. Entre los más frecuentes figuran: 1.°, las *materias grasas neutras;* así observamos que la produccion de estas grasas en las numerosas células de la vesícula de Graaf, concluyen por constituir el cuerpo amarillo, y asímismo vemos la gran cantidad de grasa que contienen las células glandulares de la mama en el acto de la lactacion; 2.°, las *sales calcáreas* (fosfato ó carbonato de cal), las cuales producen la calcificacion de los tejidos, siendo frecuente este hecho en las células cartilaginosas; y 3.°, los *depósitos pigmentarios* que paralizan la evolucion de los corpúsculos conjuntivos, y asímismo el depósito del polvo de carbon en los epitelium de los pulmones, que igualmente mata á los elementos celulares. Estos diferentes sistemas los veremos perfectamente caracterizados en la histología patológica al tratar de las trasformaciones é infiltraciones.

Como deduccion de cuanto hemos manifestado respecto á la fisiología celular, podemos indicar con Pelletan, que la célula es un organismo vivo, que por un mecanismo, en el que la endosmósis parece gozar un importante papel, absorbe los

materiales orgánicos contenidos en el medio líquido, con el que se encuentra siempre en contacto inmediato (*el agua*, animales monocelulares), muchas veces mediato si vive en agregacion con otras células semejantes para constituir un tejido vivo (el medio es el *plasma*); y gracias á esta absorcion se nutre; es decir, asimila ciertos elementos que elabora, trasforma, almacena, ó bien espele por exosmósis sin duda, ora sin haberles modificado, ó bien despues de elaborarlos y en forma de secrecion, y al mismo tiempo expulsa cambiando por el mismo mecanismo los principios desasimilados, producto de su desgaste funcional. Si la asimilacion supera á la desasimilacion, crece la célula, ora regularmente, ó ya en direcciones particulares y diversas, con trasformaciones que pueden modificar su forma hasta no ser posible reconocerla como tal célula, y si la desasimilacion prepondera, disminuye de volúmen, se debilita y muere. Uno de los elementos más importantes de su nutricion es el oxígeno; la célula respira, experimenta una lenta combustion en virtud de la cual exhala el ácido carbónico y el agua, miéntras que en un gran grupo de animales eleva su temperatura por la produccion del calor animal. Al mismo tiempo que la célula trabaja para su conservacion, se reproduce y multiplica como todos los seres vivos, y manifiesta su actividad por movimientos diversos, y si es libre é independiente, por traslaciones de totalidad que le permiten buscar los medios más favorables para su existencia y desarrollo. Como se observa, hasta aquí no existe diferencia esencial entre el reino vegetal y animal, salvo en la composicion de los elementos constituyentes y en la naturaleza de los medios de nutricion; efectivamente, la célula vegetal, absorbiendo los elementos inorgánicos, agua, ácido carbónico, nitrógeno ó amoniaco y sales minerales, forma materia orgánica bastante compleja, y la animal absorbe los elementos orgánicos ya preparados, para devolverlos, por último, al estado de compuestos, si no minerales, al ménos aproximándose más á la naturaleza mineral; mas la célula animal puede ser sensible, voluntaria y consciente hasta elaborar el pensamiento (Pelletan), manifestacion última de la vida en su grado superior. Pero, si bien estas actividades deben pertenecer á todas las células animales, no lo son igualmente y en todos los momentos de su existencia. Así, veremos que en los seres monocelulares las actividades nutritivas y reproductoras son las solas manifiestas, no siéndolo las otras de órden superior, las cuales parecen hallarse en el estado latente, vago y difuso; al paso que las células que pertenecen á un ser más perfeccionado, desarrollan las funciones llamadas de relacion, se especializan localizándose en diversas cé-

lulas que se diferencian por este motivo, etc. Pareceria natural nos ocupásemos ahora de los medios de preparacion para el estudio de las células animales, pero estos procederes serán expuestos al tratar de la técnica de cada uno de los tejidos en particular.

SEGUNDA SECCION.

De la histología propiamente dicha, en donde se comprenderá, ademas de los tejidos como parte principal, aquellos líquidos del organismo, cuya descripcion encontrará lugar oportuno en ciertos tejidos de la economía.

ARTÍCULO PRIMERO.

LO QUE DEBE ENTENDERSE POR HISTOLOGÍA, ASÍ COMO POR TEJIDO.

Llámase histología (palabra usada la primera vez por el Dr. Meyer de Bonna en 1819, y derivada de las griegas ἱστός, tejido, trama, y λόγος, discurso ó tratado), en su genuino sentido, la seccion de la Anatomía general que tiene por objeto el estudio de los tejidos de los seres. Mas como estos últimos corresponden en unos casos á los vegetales, y en otros á los animales, de ahí la division de la histología en vegetal y animal. Para C. Robin (1870), la histología propiamente dicha, ó anatomía de textura (tejidos), comprende como atributos estáticos la textura ó disposicion recíproca especial de elementos de muchas especies, y como dinámicos las propiedades de los tejidos. Segun el Dr. Farabeuf (1877), la histología trata del estudio del órgano primario, que no es otro que el de su tejido y de los elementos de este tejido, y que comprende la histo-anatomía, que se ocupa de los elementos figurados ó anatómicos á la simple vista, y armada de microscopio, y la histoquimia, que trata de los principios inmediatos ó elementos químicos, la cual tiene una grande importancia cuando se refiere á los humores que no contienen, ó sólo en escaso número, elementos figurados. En concepto del Dr. Frey (1877), la histología, en su estricta acepcion, se ocupa del estudio de la estructura íntima de los tejidos, y asociada á la histoquimia, ó sea al conocimiento de su composicion química, constituyen

reunidas una de las bases fundamentales más sólidas de la fisiología y de la patología. Mas ya tenemos manifestado en otro artículo de este libro cuáles sean los límites que deben marcarse á la histología, considerándola, no como expresion genuina de la palabra Anatomía general ó elemental, sino como comprendida en uno de los grupos de la ciencia creada por el gran Bichat, con lo que evitamos el anacronismo de dar el nombre ménos característico de la parte aplicada al todo, lo que sin duda se debe á haber confundido el adjetivo calificativo general con el sustantivo generalidad; y asímismo rechazamos el modo de ver de ciertos autores, que, teniendo sólo en cuenta la necesaria é indispensable aplicacion del microscopio, con el fin de descubrir partes inaccesibles á la simple vista, han constituido una nueva seccion científica, llamada anatomía microscópica, ó micrografía, basada en el uso de este instrumento de óptica; la anatomía no se reduce al arte de servirse del microscopio, así como la astronomía tampoco es el arte de servirse del telescopio, pues solamente un espíritu exagerado podria hacer tomar el medio por el objeto, y dar á esta ciencia el nombre de uno de los instrumentos que utiliza. Con las aclaraciones expuestas, creemos poder definir la histología de la siguiente manera: *Se entiende por histología la seccion de la anatomía general que, teniendo por objeto fundamental el estudio de los tejidos, no sólo relativamente á sus caractéres especiales y genéricos, sino que tambien referentes á su textura elemental y composicion íntima, utiliza en sus observaciones, ademas de los procederes comunes, el microscopio y la química, como poderosos medios reveladores de los principales atributos de los tejidos, ora en el concepto de sus caractéres típicos morfológicos, ó ya que de su composicion inmediata.*

La nocion de tejido, dice el Dr. Segond (1854), no ha podido hacerse precisa sino desde el momento en que la análisis anatómica se hubo basado sobre los verdaderos elementos; así, pues, en la actualidad, en que se ha llenado esta importante condicion, se puede en muchos casos en biología tomar la palabra tejido en su vulgar acepcion y aplicarla exactamente á un *conjunto determinado de elementos*. Para Cárlos Robin (1870), los tejidos son las partes similares sólidas de los sistemas que se subdividen por simple disociacion en elementos anatómicos, ó vice versa las porciones sólidas del cuerpo, formadas por la reunion de elementos anatómicos entrecruzados ó simplemente justapuestos. El Dr. Wundt (1872) define los tejidos orgánicos diciendo son los cuerpos cuyos espacios inter-moleculares se hallan ocupados por líquidos; Marchesseaux (1845) manifiesta que el tejido es una parte

animal que se distingue por su estructura particular como tejido óseo, muscular, etc., y puede hallarse formado por elementos análogos, ó deber su formacion el conjunto de dos, tres ó de muchos que algunas veces son complejos; de manera que hay tejidos binarios, ternarios, etc.; para el Dr. Lopez Mateos (1853) « la reunion de los elementos anatómicos constituye los tejidos, y cuando aquellos son análogos se llaman partes similares; » el Dr. Burggraave de Gante (1845) dice: « las partes, segun el estado especial de su sustancia intercelular ó amorfa que entra en la composicion de los sistemas orgánicos, siendo las unas líquidas y las otras sólidas; estas últimas, á causa de la disposicion de sus elementos, han recibido el nombre de tejidos, las cuales son las más veces entremezcladas y como tejidas; » Fr. Leydig de Tubinga (1866) manifiesta que el objeto de la metamorfósis de las células es la produccion de los tejidos de esas masas voluminosas resultado de la reunion de las células y de las formaciones celulosas en vía de funcion determinada; G. Pouchet (1877) indica que la nocion de tejido entraña la de las partes constituyentes justapuestas y colocadas con cierto órden; Frey (1877), designa bajo la denominacion de tejidos las masas orgánicas constituidas por pequeños elementos, á los cuales deben sus propiedades físicas, químicas, anatómicas y fisiológicas; y por último, el Dr. Kœlliker (1868), despues de manifestar que los elementos anatómicos simples ó de un órden superior, no se hallan colocados al azar en el organismo, sino que se encuentran agrupados segun leyes determinadas para constituir los tejidos y los órganos, designa bajo el nombre de tejido, *todo agrupamiento regular de elementos anatómicos que se reproducen constantemente, de la misma manera, en las partes similares*, cuya definicion aceptamos en todas sus partes, puesto que comprende dos caractéres importantes, cuales son, la idea de cuerpo sólido y la de la estabilidad, ó mejor dicho, la de un lazo tal entre las partes morfológicas, que éstas conservan invariablemente su posicion recíproca. En tal concepto no podemos admitir como tejidos ciertos líquidos que contienen elementos figurados (Henle, la sangre, linfa, moco, pus, leche esperma, etc.; y Frey, sangre, linfa y quilo), y cuya disposicion no es determinada por ninguna ley, y por consiguiente, varían de un instante á otro.

ARTÍCULO II.

CUÁL SERÁ LA CLASIFICACION HISTOLÓGICA PREFERIBLE Y EL MÉTODO QUE DEBEREMOS SEGUIR EN EL ESTUDIO DE LOS TEJIDOS EN PARTICULAR.

El clasificar los tejidos es una de las cuestiones científicas de más difícil resolucion, y en su virtud en la que se encuentran los autores en mayor disidencia. Por lo mismo manifestaremos algunas de las principales, para presentar á continuacion la que nos ha sugerido la práctica en la enseñanza de esta asignatura. Prescindiendo de los esfuerzos que en esta cuestion hicieron primero Falopio (1675) y Haller (1757-66), y de varios otros fisiólogos de su época, haremos mérito de la que formuló X. Bichat, el cual distinguió veintiun tejidos, dividiéndolos en *generadores*, porque concurren á la formacion de todos los otros, y son en número de seis: el celular, el arterial, venoso, exhalante, absorbente y nervioso, subdividido en nervioso de la vida animal y de la vida orgánica (todos los que pueden reducirse á tres: el celular, vascular y nervioso), y en *particulares* ó *secundarios*, que se reducen á catorce, que son: el óseo, medular, cartilaginoso, fibroso, fibro-cartilaginoso, muscular de la vida animal, muscular de la vida orgánica, mucoso, seroso, sinovial, glanduloso, dermóico, epidermóico y piloso. Mas esta clasificacion, importante para entónces, no dejaba de ofrecer numerosos defectos; ciertamente, entre estos tejidos hay muy pocos que sean simples y homogéneos; la mayoría son órganos, los unos compuestos, como las arterias, venas, linfáticos, membranas serosas y mucosas, de muchas túnicas de estructura diferente, y de propiedades vitales diversas; y los otros, el resultado de elementos particulares mezclados con tejido celular y vasos; ademas se han omitido algunos órganos de una formacion especial, como, por ejemplo, los ligamentos amarillos, el cristalino, la córnea trasparente, etc., así como se encuentran repartidos en dos ó tres clases tejidos de la misma naturaleza; y por consiguiente, los anatómicos que sucedieron á Bichat se esforzaron en obviar dichos inconvenientes, suprimiendo ciertos tejidos como el de los vasos exhalantes, reuniendo otros bajo la misma denominacion, y adicionando algunos nuevos, como el erectil, de Richerand, el elástico, de Cloquet, etc., etc.

Los distinguidos anatómicos Walther (1804), Chaus-

sier (1807), H. Cloquet (1815), J. F. Meckel (1816-26), Treviranus (1816), Meyer (1819), Rudolphi (1821), J. Cloquet (1821), Heusinger (1822), De Blainville (1822-33), etc., clasificaron los tejidos en número distinto, pero basándolos en consideraciones puramente anatómicas; mas P. A. Beclard, de Angers (1823), influido por las doctrinas de Haller y aceptando los progresos de la química, utilizó, no sólo el conjunto de los caractéres anatómicos, sino que tambien los químicos, fisiológicos y patológicos, para formular su clave de tejidos, cuyo sistema siguieron otros autores. Aparece despues de esta época un nuevo período científico; los anatómicos, tratando de descubrir la textura íntima de los tejidos, añadieron á sus medios ordinarios de investigacion las lentes perfeccionadas para examinar la disposicion de los tejidos simples, y ya sabemos que esta podia referirse á ciertas formas; pero el descubrimiento de la célula señaló un verdadero progreso, y en efecto, el célebre Schwann (1839), no sólo trató de la morfología y génesis celular, sino que tambien ensayó una clasificacion de los tejidos, que dividió en cinco: 1.°, *de células aisladas é independientes* (son con especialidad las células que nadan en los líquidos, como los corpúsculos de la linfa, los glóbulos sanguíneos, los corpúsculos del moco, del pus, etc.); 2.°, *de células independientes que forman por su reunion un tejido de consistencia* (el tejido córneo y el cristalino); 3.°, *de células cuyas paredes son sólo soldadas entre sí* (cartílagos, huesos y dientes, á causa de su propia sustancia); 4.°, *de células de tejido conjuntivo* (tejido celular, aponeurótico, elástico); y 5.°, *de células cuyas paredes y cavidades se confunden* (músculos, nervios, capilares). Despues de haber dado á conocer esta primera clasificacion verdaderamente histológica, sólo indicaremos las principales que se han publicado en este mismo órden.

El profesor Henle (1843), comprendiendo las dificultades de una clasificacion, describió primero los tejidos separadamente, por capítulos, y sin ningun órden; mas en estos últimos tiempos (1865) ha publicado en su diario y en el de Meissner una division de tejidos que se aproxima mucho á la de Frey. Los divide Virchow (1858) en tejido celuloso, de sustancia conjuntiva, y por trasformacion de células, como el muscular, nervioso, etc. El Dr. Morel (1864) los estudia de la siguiente manera: células y epitelium, elementos del tejido conjuntivo y tejido conjuntivo, cartílagos, elementos contractiles y tejido muscular, elementos nerviosos y tejido nervioso, vasos, glándulas, piel y sus anexos, mucosa del conducto digestivo y órganos de los sentidos. Van-Kempen (1860) ha tomado por base de su clasificacion los caractéres

anatómicos y propiedades fisiológicas de los tejidos, y los divide en tres, que son protectores de las superficies libres, de sustancia conjuntiva y cardinales. El Dr. Ordoñez (1865) los divide en 16 tejidos, que son: 1.°, fibrilar (celular, laminar ó conjuntivo); 2.°, fibroso (transitorio, fibro-elástico); 3.°, elástico (amarillo, dartóico y perforado); 4.°, adiposo (general y de la médula); 5.°, cartilaginoso (de osificacion, permanente y fibro-cartílago); 6.°, óseo; 7.°, muscular de la vida animal; 8.°, muscular de la vida orgánica; 9.°, epitelial (tegumentario, de proteccion y parenquimatoso, de secrecion); 10, anhisto ó hialino (membrana de Descemet, cápsula del cristalino, membrana de Paccini, pared propia de los sacos glandulares y folículos, sarcolema, pared propia de los conductillos uriníferos y espermáticos); 11, pigmentario (lámina fusca, capa interna de la coróides, piel); 12, retiniano de la membrana de Jacob; 13, nervioso (*central*, sustancia gris, blanca, ganglionar del simpático mayor y *periférico*, nervios de sensacion y de movimiento); 14, del esmalte; 15, del marfil; y 16, del cristalino. C. Robin (1870) los clasifica en *constituyentes*: 1.°, tejidos propiamente dichos (blastodérmico, del cordon espinal ó notocorda, embrioplástico, medular, laminoso, adiposo, fibroso, de la córnea, tendinoso, elástico, dermopapilar, mucoso, faneróforo, seroso, erectil, muscular rojo, muscular visceral, nervioso periférico, nervioso central, cartilaginoso y óseo); 2.°, tejidos parenquimatosos (parenquimas glandulares ó glándulas, parenquimas no glandulares; renal, pulmonar, placentario, testicular y ovárico); y en *productos ó tejidos producidos* (epidérmico y epitelial, unguinocorneal, piloso, dentrítico ó del marfil, del esmalte, del cristalino, de la cristalóides y membrana de Descemet, y de los tubos semicirculares). El profesor Kœlliker (1868) ha formulado la siguiente clave: 1.°, *tejido celuloso* (epidérmis, y el de las glándulas propiamente dichas); 2.°, *tejidos de sustancia conjuntiva* (sustancia conjuntiva simple, tejido cartilaginoso, sustancia conjuntiva fibrosa ó tejido conjuntivo, y tejido elástico, tejido óseo y marfil); 3.°, *tejido muscular* (de músculos lisos, y de estriados), y 4.°, *tejido nervioso*. El Dr. Leydig (1866) funda su clasificacion en las relaciones fisiológicas de las partes elementales, y divide los tejidos en: 1.°, de sustancia conjuntiva, la cual constituye en gran parte el organismo del hombre, forma el esqueleto del cuerpo en general, así como el de los órganos aislados, y por sus relaciones de continuidad da á todo el cuerpo solidaridad y resistencia; bajo el punto de vista fisiológico se le puede atribuir un carácter indiferente, puesto que sirve sólo de sosten á los otros tejidos más especiales (abraza los tejidos gelatinosos, con-

juntivo ordinario, cartilaginoso y óseo); 2.°, tejidos de células que han quedado autónomas (epitelium, células glandulares, tejido córneo y cristalino); 3.°, tejido nervioso, y 4.°, tejido muscular.

El célebre catedrático de Zurich, Dr. H. Frey (1877), clasifica los tejidos en: 1.°, tejidos celulares simples con sustancia fundamental líquida (sangre, linfa y quilo); 2.°, tejidos celulares simples con sustancia fundamental homogénea, sólida y poco abundante (epitelium y uñas); 3.°, tejidos formados por células simples, trasformadas ó anastomosadas, ó ya separadas por una sustancia fundamental homogénea ó fibrosa y generalmente sólida. *Grupo de los tejidos conjuntivos* (cartílago, tejido mucoso, conjuntivo reticulado, adiposo, conjuntivo, óseo y dentario); 4.°, tejidos formados por células trasformadas, en general no anastomosadas, y que están separadas por una sustancia fundamental homogénea, poco abundante, y resistente (esmalte, tejido cristalino, tejido muscular), y 5.°, tejidos compuestos (nervioso, glandular, vasos y pelos). Los doctores Cornil y Ranvier (1866) dividen los tejidos en tres grupos: 1.°, aquellos en los que la sustancia que une y separa las células es característica por su forma y propiedades físicas y químicas (tejido conjuntivo, cartilaginoso y óseo); en estos tejidos, aunque las células tengan propiedades fisiológicas especiales relativas á la formacion y conservacion del tejido, no son características por su forma cuando se las considera aisladas; 2.°, los tejidos en los cuales la célula ha experimentado modificaciones de tal género, que se hace las más veces desconocida como tal célula, y ha tomado caractéres físicos, químicos y fisiológicos perfectamente determinados (tejidos muscular y nervioso), y 3.°, los tejidos compuestos por células que tienen una evolucion regular y constante; estas se hallan íntimamente soldadas entre sí por una sustancia unitiva poco abundante (los epitelium glandulares y de revestimiento), y las referidas células tienen muchas veces una forma característica, y siempre elaboran en su interior sustancias bien determinadas; así, véase cómo las células epidérmicas elaboran la sustancia córnea, las de las mucosas, la mucina, las de ciertas glándulas del estómago, la pepsina, etc. Y por último, el Dr. Fort, comprendiendo en 1868 las inmensas dificultades de una clasificacion histológica, adoptó para su descripcion el órden alfabético, no por que esto sea, dice, ni lo mejor ni lo peor, sino por seguir un método claro y sencillo que no moleste á la memoria del alumno; mas en 1873, y en la segunda edicion de su *Traité élementaire d'histologie*, establece una clasificacion basada en las de Kœlliker, Leydig, Virchow y Cornil y Ranvier, y los

divide en tres grupos: 1.°, tejidos celulosos; 2.°, de sustancia conjuntiva, y 3.°, aquellos en que las células han experimentado una completa metamorfósis.

Véase, por lo expuesto, lo difícil de una clasificacion histológica que satisfaga todas las exigencias, y para cuya realizacion han utilizado los histólogos, ora los caractéres anatómicos solos, ya los anatómicos y químicos, los fisiológicos y patológicos, los de textura (desde que el microscopio se encargó de revelarnos este interesantísimo dato), los relativos al desarrollo y trasformacion de los elementos celulares (algo aventurada hoy por no haber progresado *aún* la histogenésis todo lo bastante), ó bien que, como consecuencia de no existir acuerdo entre los histologistas acerca de la verdadera y genuina significacion de la palabra tejido (como, por ejemplo, encontramos en Henle, que coloca entre los tejidos á la sangre, linfa, moco, pus, leche, esperma y áun los productos de secrecion de los folículos sebáceos, glándulas ceruminosas y sudoríparas, y á Frey, que incluye tambien en los tejidos á la sangre, la linfa y el quilo; al paso que Kœlliker y Leydig excluyen del número de los tejidos á los líquidos de la economía, puesto que la palabra tejido implica la idea de cuerpo sólido y estable), y hasta como expresion de dificultades invencibles, en capítulos distintos y sin órden alguno, ó por alfabética distribucion, como propusieron respecto al primer sistema Henle y al segundo Fort, sin embargo de que dichos autores establecieron por último una clasificacion á la manera de las de Frey y Kœlliker. Nosotros, basándonos en la enseñanza práctica de la histología, hemos establecido hace diez y ocho años una clasificacion histológica fundada en la *progresiva complexidad de los tejidos de la economía*, la cual publicamos en 1872 en nuestro *Tratado de Anatomía general*, y que hoy hacemos de nuevo con una ligera reforma.

Clasificacion de los tejidos animales segun su progresiva complexidad.

1.º Tejido conjuntivo, que comprende en su evolucion.....
- *Embrionario* propiamente dicho.
- Gelatinoso ó *mucoso*.
- *Reticulado* (adenoides de His; cytogeno de Kœlliker).
- *Nevróglico* ó cemento nervioso de Virchow.
- *Conjuntivo laxo* (amorfo de Reichert)...
  - *Membranoso* ó en membranas (Ranvier)
  - *Laminoso*, envolvente ó en forma de vaina (Ranvier).
  - *Retiforme* ó que forma mallas (Ranvier).
  - *Conjuntivo-adiposo*.
- *Conjuntivo denso*, tendinoso, ligamentoso, ó fibroso comun (forme de Henle).

2.º Adiposo. { Comun. / Medular.

3.º Fibroso elástico.

4.º Cartilaginoso.

5.º Fibro-cartilaginoso.

6.º Óseo.

7.º Epitélico.

8.º Seroso.

9.º Muscular... .. { De la vida orgánica. / De la vida de relacion.

10. Vascular (arterial, venoso, linfático, capilar y erectil, y como apéndice los humores constituyentes (sangre, quilo, linfa).

11. Nervioso..... { De la vida orgánica. / De la vida de relacion. { Periférico. / Central.

12. Tegumentario.. { Cutáneo. / Mucoso.

13. Glandular (arracimadas, tubulosas, mixtas y vasculares (sanguíneas), y como apéndice los principales líquidos de secrecion y de escrecion.

14. De los dientes.

15. De los pelos.

16. De las uñas.

18. Del cristalino.

Despues de haber expuesto nuestra clave histológica, se nos permitirá demostremos su importancia reseñando con rapidez los principales caractéres de los tejidos, con cuya exposicion se verá cómo se van haciendo cada vez más complejos en el órden en que se encuentran colocados, y por lo mismo, marchando de lo simple á lo compuesto y de lo conocido á lo desconocido, facilitaremos considerablemente al alumno el estudio de esta importantísima seccion de la anatomía general. En efecto, comenzamos por el tejido *embrionario propiamente dicho;* en seguida el *mucoso*, formado por células separadas por una sustancia fundamental semilíquida y áun líquida que contiene mucina, como, por ejemplo, ocurre en el cuerpo vítreo y en la gelatina de Wharton, para continuar despues con el conjuntivo *reticulado* (citógeno de Kœlliker ó adenóides de His) y el de los centros nerviosos y de la retina, llamado *nevroglia* (Wirchow), y entrar de lleno en el estudio del *conjuntivo laxo* formado especialmente por hacecillos de fibras hialinas (membranoso, laminar) y células fijas, y libres, hasta el *denso* ó *forme* (fibroso comun), que va á constituir las membranas fibrosas, tendones, etc., con lo cual habremos recorrido las diversas formas evolutivas del tejido conectivo, conjuntivo ó coalescente, base y fundamento de los demas tejidos de la economía. Natural es que despues de dar á conocer el tejido conectivo describamos el *adiposo comun*, como contenido en las aréolas del conjuntivo laxo, y constituido por grandes células perfectas de Kœlliker, ora redondeadas, bien reunidas en gran número y deformadas por mutua presion, ó ya que asociadas á los meduloceles y mieloplaxias en la sustancia medular de los huesos. Conocido ya el tejido fibroso comun, ó sea el conjuntivo denso ó forme que constituye los tendones, etc., viene en pos el *fibroso elástico*, por cuanto le vemos asociarse en mayor ó menor cantidad al conjuntivo ya conocido, y á continuacion ofrecemos el *cartilaginoso hialino* ó puro, el cual se halla formado por células esféricas ó poliédricas encerradas en su cápsula ó condroplasma, y separadas éstas por una sustancia densa, amorfa, fundamental y elástica, ó bien en otras circunstancias fibrosa, en cuyo caso constituye el tejido *fibro-cartilaginoso*. El tejido *óseo* se nos presenta á continuacion caracterizado por una sustancia intercelular muy dura, blanca, formada por sales calizas y una materia orgánica colágena, dispuesta en láminas, en la cual se encuentran los conductos de Havers, los osteoplastas ó cajas de recepcion de la célula ósea ó de Virchow (que apreciamos en el hueso fresco) y los conductillos calcóforos, completando con este tejido el grupo de las sustancias conjuntivas.

Continuando esta marcha, en nuestro sentir lógica, describimos despues del óseo el *epitelial*, el cual, si bien pudiera comprenderse entre los productos al final de la histología, creemos sea su conocimiento necesario ántes de estudiar el seroso (y sinovial), por revestir una de las superficies de estas membranas, del mismo modo que debia preceder al vascular, glandular, cutáneo y mucoso, por cuanto constituye uno de sus elementos; en efecto, el epitélico se halla formado por células asociadas entre sí bajo la condicion de láminas, ora simples, ó bien en extratos, y cuya forma de las referidas células ofrece bastante diferencia, lo que ha influido en sus distintas denominaciones. El *seroso*, pues, se nos presenta entónces á nuestra consideracion, puesto que le constituye el conjuntivo y epitélico ya conocidos. El tejido *muscular* va en pos, como de nuevo estudio; mas hallándose dividido histológicamente en dos formas principales, deberemos comenzar, segun un órden histogénico, por el más sencillo, y así explicaremos primero el de fibra lisa (vida orgánica), y en segundo término, el de fibra estriada (vida de relacion), que representa el último acto de su evolucion. Con los tejidos conocidos hasta ahora, podremos indudablemente constituir el tejido *vascular*, que llamaremos complejo por su especial naturaleza, puesto que ningun elemento anatómico de forma determinada le pertenece exclusivamente, y distinguiéndose de los demas por la disposicion ó asociacion particular de las diversas partes que le constituyen. Ciertamente nos encontramos en las varias túnicas de los vasos (arterias, venas, linfáticos), en la interna, una capa endotélica, y por fuera de ella la membrana hendida ó perforada; en la túnica media (en general), fibras elásticas y musculares lisas, y en la externa, fibras conjuntivas, elásticas, y en algunas venas (vena porta) y linfáticos ademas de lo dicho, fibras-células de Kœlliker, así como los capilares están solamente formados por tubos de sustancia amorfa con núcleos ovales. Despues encuentra su verdadero sitio el tejido *nervioso*, por cuanto ha de intervenir necesariamente en la composicion de los principales tejidos posteriores, y le vemos formado por dos elementos capitales, la célula y el tubo; mas en el estudio de los dos aparatos nérveos deberá empezarse por la fibra de Remak y los ganglios (órden genético), para ocuparse en seguida del periférico y central de la vida de relacion. Con el estudio que ya ha tenido lugar de los tejidos anteriores, se podrá comprender perfectamente el *tegumentario*, tanto interno como externo, como constituidos por ellos, del mismo modo que el *glandular* en sus formas tubulosa, arracimada, mixtas, foliculosas y vasculares sanguíneas, como órganos hasta cierto punto comple-

jos; y por último, los tejidos restantes, como los relativos á los dientes, pelos, uñas y cristalino, encontrarán su exacta colocacion al final, como especiales y verdaderos productos.

Véase por todo lo expuesto, cómo nuestra clasificacion va, segun hemos manifestado, de lo simple á lo compuesto, y de lo conocido á lo desconocido, preparando por grados sucesivos al alumno en el estudio natural y fácil de los tejidos; es una verdadera clave para el laboratorio histológico de instruccion, en donde el principiante hará con gran facilidad el estudio de la histología propiamente dicha, como de ello hemos tenido ocasion de comprobar en la cátedra de nuestro cargo; en su virtud, insistimos en su reconocida importancia sobre todas las otras, y ademas, fundándonos en el sistema expuesto, hemos corroborado, con arreglo á la natural colocacion de los tejidos, la existencia del grupo de las sustancias conjuntivas, cuestion de las de más trascendencia en la ciencia histológica.

Permítasenos, pues, decir algunas palabras acerca de este punto doctrinal. El profesor Reichert fue el primero, en 1846, que creyendo no existian las fibras del tejido conjuntivo, y que lo que suponian tal, no eran sino simples pliegues de una sustancia homogénea, llamó á esta sustancia conjuntiva (derivada de la de tejido conjuntivo dada por J. Muller en 1835), y considerando que una materia análoga existe en los cartílagos y en los huesos, empleó la frase anteriormente citada para manifestar la idea de un conjunto orgánico más complejo que los sistemas de Bichat. La tentativa de Reichert no tuvo por el pronto todo el éxito que era de esperar; mas los trabajos de anatomía normal de Sharpey y de Kœlliker, y los patológicos de Virchow han probado que el tejido óseo puede proceder del tejido conjuntivo ordinario, cuya circunstancia sirvió para poner cada vez más en evidencia la estrecha conexion del tejido conjuntivo y el cartílago, y principalmente cuando se hubo demostrado que la sustancia conjuntiva fundamental que se osifica puede presentar en ciertas circunstancias los caractéres del cartílago ántes de osificarse. A pesar de todo, quedaba aún un desideratum para poder establecer en el sentido de Reichert la analogía entre sus diversos tejidos; en efecto, el equivalente de las células de cartílago no habia sido todavía encontrado en el tejido conjuntivo; Kœlliker indicó la existencia frecuente de las células de cartílago ó de células análogas en las partes constituidas exclusivamente por tejido coalescente (tendones, ligamentos, vainas tendinosas, cápsulas sinoviales, etc.), pero no llegó á demostrar la existencia de estas células y á basar sobre este hecho la identidad del cartílago y del tejido conectivo. Este importante y decisivo hecho tuvo lugar por Virchow en 1851,

y poco despues por Donders, los que demostraron la frecuente presencia de células estrelladas (corpúsculos de Virchow) en el tejido unitivo, las cuales compararon á las células del tejido cartilaginoso, miéntras consideraban la sustancia fibrilar del tejido conjuntivo (que para ellos era simplemente una sustancia intercelular) como la análoga de la fundamental de los cartílagos; ademas, comprendiendo Virchow al tejido óseo en el círculo de sus observaciones, demostró los corpúsculos estrellados de los huesos (célula ósea de Virchow) como partes aislables, y los que en la formacion del tejido óseo á expensas del conjuntivo procedian de los corpúsculos de éste, demostrando, por consiguiente, el íntimo y estrecho lazo que existe entre los huesos y el tejido conectivo bajo muchos conceptos, y en particular en lo que concierne á la significacion fisiológica y patológica de las células. Estos trabajos suscitaron ardientes polémicas entre los histólogos, y con especialidad por Henle, que combatió la existencia en el tejido conjuntivo de los elementos celulares, como los comprendia Virchow; pero Kœlliker demostró últimamente que la presencia de dichas células no podia ponerse en duda, las que no siempre se ostentan bajo la forma de elementos estrellados. En su virtud, no se pudo desde entónces poner en litigio la indudable existencia del grupo de las sustancias conjuntivas, las cuales, si bien ofrecen diferencias en el concepto histológico y químico, se encuentran, sin embargo, íntimamente unificadas por sus funciones y desarrollo.

Efectivamente, la sustancia conjuntiva sirve de sosten y de cubierta á las demas partes del cuerpo, pudiendo, por consiguiente, designársela con verdad, como lo hace Kœlliker, con el nombre de *Stützsubstanz* ó sustancia de sosten. Esta constituye el esqueleto sólido de todo el cuerpo y el sosten de las diversas partes blandas; forma, en segundo lugar, cubiertas á los grupos de órganos, á cada uno de éstos y partes que les componen, y constituye en tercer lugar, una masa que ocupa los huecos que dejan entre sí los diversos órganos, y áun las porciones de estos mismos, y que á la vez les une. Estos tejidos, procedentes de la hoja media del blastodermo y de un bosquejo comun, se desarrollan en muchas series paralelas, pudiendo trasformarse los unos en los otros y llegar á un resultado definitivo; así observamos, tomando por punto de partida el tejido celuloso del embrion, que aparece como la base fundamental de toda sustancia conjuntiva, representar, desde luego, dos miembros de una primera serie: la sustancia primitiva celulosa simple y el cartílago celuloso. Cada uno de estos tejidos se desarrolla, segun el sitio, en una direccion determinada, y así vemos al cartílago celuloso con-

vertirse por la aparicion de una sustancia fundamental homogénea en verdadero ó hialino, si aparecen en esta última fibras conjuntivas que se resuelven en gelatina, resultará el fibro-cartílago; y si son elásticas, el fibro-cartílago elástico (cuyas fibras darán sustancia elástica), y si se impregna el cartílago de gran cantidad de sales calizas, resultará un hueso, etc. En tal concepto, si no se consideran más que los extremos de las diversas series que nos ofrece la sustancia conjuntiva, no podrá negarse que los tejidos que comprende difieren considerablemente entre sí; pero si dirigimos una mirada sobre su evolucion, podremos convencernos que es fundado el aproximarlos todo lo posible, siendo un argumento importante en favor de la íntima correlacion que une todos los tejidos de sustancia conjuntiva, el que sean susceptibles de trasformarse los unos en los otros, el no existir límite preciso entre sus diversas formas, y poder reemplazarse frecuentemente en la serie animal, etc., como observamos principalmente en el organismo enfermo, en el que todas las variedades de tejido de sustancia conjuntiva pueden sustituirse las unas á las otras, ora por metamorfósis directa ó por una neoformacion desarrollada á expensas del tejido primitivo. Probado cual ha sido el enlace y encadenamiento de los tejidos de sustancia conjuntiva, lo cual armoniza con el órden en que hemos colocado los tejidos en nuestra clasificacion, nos ocuparemos en seguida del método que deberemos seguir en el estudio de los tejidos en particular.

Dice C. Robin que el primer hecho que llama la atencion en el estudio de los tejidos, es que los elementos anatómicos les dan las propiedades físicas, químicas y fisiológicas que en ellos hemos observado, y las cuales se encuentran ya en los tejidos en su completo desarrollo, pero modificadas por la textura; es decir, por la adicion, por ejemplo, á un elemento puramente contractil de otros que no lo son, pero que favorecen su nutricion ó son elásticos, etc. Así, pues, en los tejidos deberemos apreciar, segun este autor, sus *caractéres anatómicos ó estáticos* (propiedades de tejido), entre los que se comprenden el número, la situacion (superficial ó productos, y profunda ó constituyentes), la forma, volúmen y duracion; *caractéres de órden físico*, como el calor, la consistencia, tenacidad, extensibilidad, retractilidad, elasticidad, densidad, higrometricidad, endosmósis y exosmósis, olor, sabor é impresiones tactiles de humedad, etc.; *caractéres de órden químico* de los tejidos, muy estudiadas desde que se creyeron simples ó elementales los tejidos complejos; *caractéres de órden orgánico*, los cuales demuestran que los tejidos se subdividen especialmente en elementos anató-

micos, ó recíprocamente, que están constituidos por ellos; y los caractéres de este órden que hay que estudiar en los tejidos se refieren á la composicion por tal ó cual especie de elementos, á la disposicion de estos ó textura, á la vascularizacion, y al modo de union de los elementos en un mismo tejido, ó de un tejido en otro, estableciendo por lo mismo su solidaridad de accion. Nosotros hemos realizado hace muchos años un plan en el estudio de cada uno de los tejidos que, abarcando todos los datos que á él puedan referirse, llena cumplidamente su cometido; y prescindiendo de la bibliografía, que ampliamente expuesta se encuentra en nuestro tratado de Anatomía general, y que en una obra elemental no tenia razon de ser, comprenderá el estudio de cada tejido las siguientes partes, y en el órden en que las enunciamos: sinonimia, definicion, division, distribucion en la economía, caractéres físicos y macroscópicos, el de sus elementos histológicos ó de textura, composicion química, caractéres fisiológicos, desarrollo ó evolucion del tejido, sus usos y sus más perfectos procederes de preparacion para el estudio. Hé aquí, pues, el plan que nos proponemos seguir.

§ 1.º

Del tejido conjuntivo.

Sinonimia. — *Tejido celular*, *celuloso*, *areolar*, *criboso*, por presentarse artificialmente en él cavidades, aréolas ó células por la insuflacion del aire (Haller, Bordeu y Bichat); *reticular* y *filamentoso* (Chaussier); tejido *celular generador* y *celular primordial* (De Blainville, A. Comte); *laminoso* (C. Robin); *fibrilar* (Ordoñez); *embrionario* propiamente dicho, *mucoso*, *adenóides* de His, *cytógeno* de Kœlliker, *laxo* ó *amorfo de Reichert*, en *membrana*, *envolvente* ó en *forma de vaina* y *retiforme* ó en mallas de Ranvier, y *conjuntivo denso* tendinoso, y ligamentoso *fibroso ordinario* de Ranvier, ó forme de Reichert, segun su marcha evolutiva; y por el papel que desempeña en la economía de *plástico*, *conectivo* ó *unitivo*, ó bien CONJUNTIVO por Muller (1835), y tambien coalescente porque reune entre sí los diversos órganos del cuerpo.

Definicion. — Esta no puede por ménos de presentar serias dificultades, puesto que ofrecen diferencias sus elementos anatómicos durante su marcha evolutiva, lo cual ha hecho reciba diversos nombres por los autores, mas este tejido, cuya denominacion de conjuntivo, dada por J. Muller en 1835 (*Bindewegebe*), aceptamos por cuanto no prejuzga

nada respecto á su naturaleza, lo definiremos sirviéndonos de base los caractéres que le distinguen en su completo estado de desarrollo; y en tal concepto diremos: *que es un tejido en general grisáceo y semitrasparente, de consistencia variable, muy higrométrico, extensible y elástico, que resiste bastante á la putrefaccion y maceracion, que se convierte en cola por el agua hirviendo, colocado alrededor de los órganos sirve al mismo tiempo de lazo que les une y de cuerpo intermedio que les separa, y penetrando en el interior de las mismas partes concurre esencialmente á su extructura, y que se halla constituido por hacecillos de fibras hialinas, las cuales se encuentran envueltas en una membrana especial, sostenida á distancias por fibras dispuestas á su alrededor; ora en anillos ó bien en espirales, y de cuya superficie interna parten tabiques que forman en el interior del hacecillo una especie de esqueleto laminoso y fibrilar, cuyos hacecillos ofrecen relacion por su exterior con algunas fibras elásticas, y con el otro elemento básico de este tejido, las células, de las que las unas son conectivas, fijas y planas, que revisten los intersticios que resultan entre los hacecillos de este tejido ó lagunas, y las otras son células linfáticas, libres y movibles en estas cavidades, y que ademas de lo expuesto, como elementos accidentales se le agrega en diversos puntos células adiposas, gran cantidad de fibras elásticas, vasos, etc.*

Division y distribucion. — Una buena clasificacion del tejido conjuntivo es uno de los puntos más difíciles de su historia, por cuanto los autores se han fijado, los unos en los datos morfológicos, al paso que otros muchos en los concernientes á su desarrollo ó histogenésis, lo cual indudablemente ha contribuido á la confusion que aún reina sobre este punto entre varios histólogos. Si nos fijamos primero en la parte correspondiente á su marcha evolutiva, lo veremos recorrer diversas fases hasta su completa y definitiva constitucion, época en la cual llega á reunir todos sus atributos específicos. Así, pues, le veremos iniciarse bajo la condicion de *simple tejido embrionario*, y en un período más avanzado de desarrollo se producirá entre las células embrionarias una sustancia líquida (que contiene mucina ó una materia análoga) y más ó ménos abundante (la formacion de fibras es aún rudimentaria), para constituir el *conjuntivo mucoso* ó tejido mucoso, propiamente dicho. En otras ocasiones se nos presenta el tejido conectivo, ora bajo la forma de redes de células estrelladas, y cuyos espacios incompletamente limitados, se encuentran llenos por una innumerable serie de células linfóides formando el *conjuntivo reticulado*, adenóides ó

cytógeno, que constituye principalmente el esqueleto de los ganglios linfáticos y de los órganos linfóides; bien en la de sustratum de tejido conjuntivo de los centros nerviosos ó *nevroglia* (y de la retina, fibras de Muller), cuyos elementos parecen ser células de prolongaciones estelares ramificadas en forma de membranas y rodeadas de una masa envolvente, ó ya que formando en un período más graduado de evolucion un tejido constituido por hacecillos conectivos entrecruzados en todas direcciones, dispuesto en masas de variable volúmen, sin forma especial, que ocupa cavidades ó instersticios, llamado *laxo* ó *areolar* de Kœlliker (amorfo de Reichert y Henle), y cuyos hacecillos pueden hallarse dispuestos de manera que figuren una membrana, como el mesenterio (*conjuntivo membranoso*), etc., una cubierta ó vaina, como la de los hacecillos nerviosos (*conjuntivo laminar*), separarse ó reunirse para interceptar mallas como en el epiploon, pia madre (*conjuntivo retiforme*), etc., comprender en los espacios que resultan del entrecruzamiento una gran cantidad de células adiposas (*conjuntivo adiposo*, ó en un período superior llegar á constituir el *conjuntivo tendinoso* y *ligamentoso*, *fibroso comun* ó forme de Henle, y compacto del Dr. Kœlliker, y el cual presenta sus hacecillos paralelos y reunidos por una sustancia amorfa bastante densa.

Mas, si ahora nos ocupamos de su distribucion, veremos cómo puede dividirse el tejido conjuntivo en externo ó subcutáneo, y en interno ó combinado. El externo ó subcutáneo constituye por debajo de la piel una capa del grueso variable y descomponible en dos, la areolar situada inmediatamente debajo del corion ó dérmis, y la laminar ó profunda que forma la fascia superficialis (de una ó de dos hojas), especie de membrana que facilita el deslizamiento de la capa areolar sobre la aponeurósis próxima; el interno ó combinado, ora es subaponeurótico ó bien de las cavidades esplánicas, rodea ó envuelve los diversos órganos, y que Bordeu consideró como una especie de atmósfera que limitaba la accion de los órganos y sus fenómenos morbosos; es variable el espesor de la capa que constituye en los diversos puntos en donde se le examina, se halla en relacion con la naturaleza de las funciones que los órganos desempeñan, y es ademas órgano de proteccion de las vísceras á quienes rodea; ó ya que como verdaderamente profundo, penetra en los órganos acompañando y envolviendo todas sus partes, entra en la composicion de las mismas, y asocia ó reune sus diversos elementos. Todas estas masas y porciones del tejido conjuntivo que han rellenado todos los espacios que resultan entre los

órganos, separado ó aislado, y adherido á la vez á estos mismos, considerándolos en relacion con los demas y con sus diversas partes constitutoras, establecen por lo mismo una verdadera continuidad en los diversos puntos del organismo. En efecto, el tejido conjuntivo subcutáneo comunica en muchos puntos con el sub-aponeurótico, y especialmente en el orígen de los miembros, ano, axila y en los sitios en que los vasos y nervios atraviesan las aponeurósis; el subaponeurótico envuelve en la raiz de los miembros á los ganglios linfáticos profundos, y de aquí se continúa con el conjuntivo esplánico enviando una trama alrededor de los vasos y nervios, como se observa entre la cavidad addominal y el miembro inferior por el conducto crural con los vasos crurales é ilíacos externos, por la escotadura ciática mayor acompañando al músculo piramidal, vasos glúteos, isquiáticos y pudendos internos, y nervios glúteos, pudendos y ciáticos mayor y menor, por el agujero obturador con los nervios y vasos obturadores; los del miembro torácico con el tórax por la trama que acompaña á los vasos subclavios y primer nervio dorsal; el conjuntivo del pecho con el del abdómen por los orificios diafragmáticos; por la tráquea y venas yugulares el del tórax con el cuello, etc., etc., y el de los órganos por su cubierta exterior á la que se prolonga al interior del mismo, envolviendo, aislando ó uniendo sus partes constituyentes; de aquí podremos deducir cómo el tejido conjuntivo forma un todo continuo, y el estroma ó esqueleto, por decirlo así, de todas las partes y órganos de la economía, lo cual nos demostrará á la vez la importancia de su estudio.

Caractéres físicos.—El tejido conjuntivo es blando cuando se le considera en sus formas evolutivas de laxo ó areolar, y áun glutinoso si se trata del denominado mucoso (está en relacion con la cantidad de agua que contiene el tejido), pero de marcada consistencia cuando es denso, forme ó fibroso comun; en este último caso es poco higrométrico (su materia amorfa conserva íntimamente unidos sus elementos fibrilares, lo cual impide la penetracion de líquidos), su densidad, segun Engel, es para la dura madre de 1,071, y para Krausse y Fischer de 1,076, en todas las regiones se halla en continuidad consigo mismo, es tenaz, inextensible, de color blanco más ó ménos nacarado; y en sus formas de laxo, membranoso, laminoso, retiforme, etc., es muy higrométrico (imbibe fácilmente los líquidos, lo que le hace aumentar de volúmen), expuesto al aire seco ó á un suave calor se deseca con prontitud, pierde su forma especial y se vuelve quebradizo, mas recupera su primer estado sumergiéndole en el agua; es muy extensible; estirado se adelgaza, y por último

se rompe, y cuando cesa la distension se retrae sobre sí mismo demostrando su elasticidad y no contractilidad (en el tejido puro) como han supuesto algunos anatómicos, pues la contractilidad del tejido conjuntivo no se acomodaria á la facilidad con que se infiltra de serosidad, ni con las dificultades de la reabsorcion; es divisible en laminillas, su coloracion en general es grisácea y semitrasparente; si está muy adelgazado no tiene color; si aglomerado, parece blanquecino ó ceniciento, y si distendido, es traslúcido. Expuesto el tejido conjuntivo bajo cualquiera de sus formas á la putrefaccion, ebullicion, maceracion y á la accion de los flúidos gástricos, tarda más en alterarse que la mayoría de los otros elementos; macerado en el ácido acético no se enturbia el líquido por el ferro-cianuro potásico, pero sus hacecillos se vuelven homogéneos, pierde el aspecto fibrilar y se hace quebradizo, se encoge y endurece por el agua hirviendo, mas despues se reblandece y convierte en cola, etc.

Textura.— Al tratar de esta importante cuestion histológica, creemos conveniente empezar por dar á conocer los caractéres que ofrece el tejido conjuntivo en su verdadero estado de desarrollo, en donde encontraremos sus caractéres típicos, y despues procederemos á enunciar todas las particularidades inherentes á sus varias formas evolutivas primarias. Hablemos, pues, en primer término del tejido conjuntivo laxo ó areolar. El profesor Ranvier ha efectuado en el estudio de este tejido una verdadera revolucion con sus importantes procederes técnicos, de las inyecciones intersticiales en el tejido conjuntivo subcutáneo; y que describiremos al tratar de los medios de preparacion de este tejido. Por este procedimiento superior á todos los conocidos nos presenta en la preparacion hacecillos de tejido conjuntivo estriados longitudinalmente, aislados por el líquido interpuesto y recorriendo el preparado en diversos sentidos: ademas se ven fibras elásticas muy delgadas, grandes células aplanadas colocadas al lado de los hacecillos conjuntivos referidos, gruesas células adiposas (si en efecto, existe este elemento en el tejido que se analiza), y por último, pequeñas células análogas á los glóbulos blancos de la sangre. Por consiguiente, tendremos que estudiar como elementos básicos de este tejido los hacecillos y células conectivas, y despues los otros elementos accidentales; seguiremos en esta descripcion al profesor Ranvier, como una de las autoridades más competentes en este punto.

Los hacecillos de tejido conjuntivo preparados por el método antiguo ó bien segun el proceder del profesor de Anatomía general del Colegio de Francia, parecen estriados segun su

longitud; su diámetro es variable, pudiendo tener desde 2 milésimas hasta muchas centésimas de milímetro de diámetro. Si se coloca una gota de ácido acético en los bordes de la laminilla se imbibe el tejido y abulta el hacecillo, observándose entónces en su superficie estrangulaciones determinadas por las fibras que les estrechan, ora trasversalmente como por un anillo, ó ya oblicuamente rodeándolas en espiral. Estas fibras anulares y espiroideas, han sido descritas por Henle como elementos reales; muchos autores le han objetado que eran productos artificiales debidos á la accion del ácido acético; pero como se las observa en las preparaciones ordinarias en el agua, y áun sin la adicion de ningun reactivo en el tejido conjuntivo retroperitoneal recogido en sujetos edematosos, no queda duda de su existencia en los hacecillos en el estado normal. Mas, para determinar su naturaleza y relaciones con el hacecillo que ellas rodean es necesario colorearlas ántes de someterlas á la accion del ácido, y con este fin la inyeccion intersticial la practica Ranvier con el picrocarminato. En efecto, despues de ejecutada dicha operacion y hecho actuar sobre el preparado algunas gotas de una solucion de ácido acético á 1 por 100, y despues de fijar el cristal cubre-objeto por la parafina, ó bien que se ha colocado la preparacion en una cámara húmeda (para impedir la evaporacion), y al cabo de veinticuatro horas los hacecillos se han decolorado y aumentado de volúmen por la influencia del ácido, y las fibras anulares y espirales conservado un color rojo vivo, observándose que en los puntos

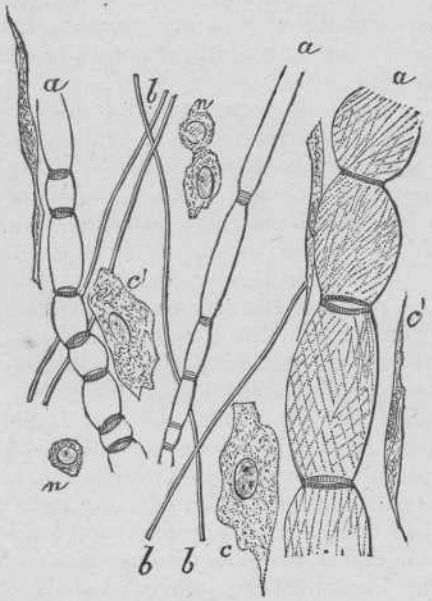


Figura 44.

Tejido conjuntivo subcutáneo del perro adulto preparado por inyeccion intersticial de una solucion de nitrato de plata á 1 por 100, coloreado por el picrocarminato y conservado en la glicerina adicionada de ácido fórmico. — *a*. Hacecillos conjuntivos provistos de fibras anulares. — *b*. Fibras elásticas. — *c*. Células planas vistas de frente. — *c'*. Las mismas vistas de perfil. — *n*. Células linfáticas. — 400 diámetros (Ranvier).

en donde estrangulan al hacecillo, etc., conserva su primitiva dimension, de manera que entre dos anillos rojos próximos se forma un vientre (fig. 44) ó abultamiento limitado, lo que individualiza el hacecillo y parece indicar se halla (el hacecillo) rodeado por una membrana, lo cual se puede apreciar, no tan sólo respecto á su existencia, sino que tambien relativamente á la constitucion íntima del hacecillo por medio de cortes trasversales, los cuales podrán efectuarse en porciones de piel conservando su tejido areolar endurecidas en el alcohol absoluto, el ácido pícrico despues, impregnada por la goma que se endurece por el alcohol, y entónces ya pueden practicarse secciones, las que habiendo disuelto la goma por el agua, se coloran por el carmin y se examinan en la glicerina acidificada con el ácido fórmico, ó bien se ejecutarán las secciones trasversales sobre los tendones, cuyos hacecillos son paralelos, y entónces á 300 ó 600 diámetros se observarán rodeados los hacecillos de una capa circular roja de la parte interna de la que se desprenden líneas que se dirigen hácia el centro formando un sistema reticulado, y asímismo puntos rojos, que no son otra cosa que el corte trasversal de fibras que parten de los tabiques; en las preparaciones en el ácido crómico los cortes trasversales de los hacecillos son rojos en toda su extension excepto las células; todo lo cual demuestra que los hacecillos conjuntivos se hallan envueltos por una vaina que ofrece hácia el interior tabiques, y que contienen fibras que están en continuidad con ellos, distinguiéndose estas fibras, lo mismo que las anulares y espirales, de las elásticas, por colorearse por el carmin, lo que no tiene lugar para las últimas.

La constitucion del hacecillo conectivo ¿es amorfa ó fibrilar? Ya hemos indicado, que examinando los hacecillos en el agua presentan una estriacion longitudinal, que se dibuja mejor si este exámen se efectúa en el suero iodado; en efecto, despues de una inyeccion intersticial practicada con este reactivo, parecen exactamente fibrilares y se asemejan á un bucle de cabellos; ademas de la estriacion longitudinal poseen una trasversal debida á las finas undulaciones de las fibras, y la cual se observa áun cuando los bordes de los hacecillos sean rectilíneos; mas esta estriacion longitudinal y trasversal desaparece si han sido sometidos los hacecillos á la accion del ácido acético debilitado, ostentándose á la sazon una estriacion oblicua poco acentuada, que ofrece muchas veces la forma de rombos. La existencia de fibrillas es actualmente considerada como un hecho (fig. 45), pero el método preferible para su demostracion consiste en macerar un fragmento de tendon (Ranvier) en el ácido pícrico en so-

lucion saturada ó en un soluto de ácido ósmico á 1 por 100, y en seguida disociarle con las agujas, entónces se aislan una multitud de fibrillas sumamente finas y delicadas. Estas ofrecen un doble contorno cuando se las examina á un aumento de 800 á 1.000 diámetros con un buen objetivo de

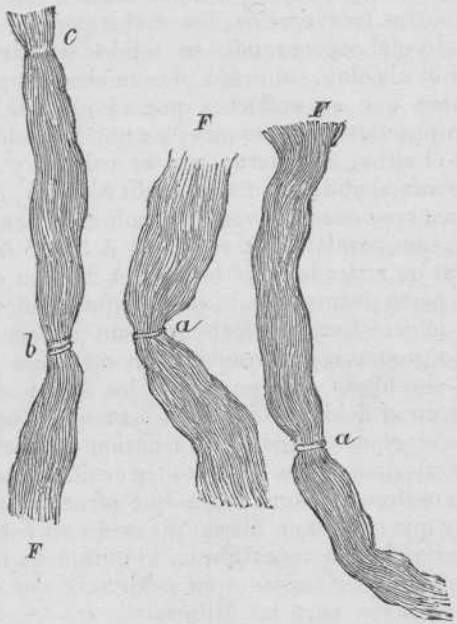


Figura 45.

Tres hacecillos de tejido conjuntivo retro-peritoneal del hombre examinados en la serosidad del edema.—*F*. Sustancia fibrilar de los hacecillos.—*a*. Fibras anulares.—*b*. Fibra espiral.—*c*. Fibra anular poco marcada.—400 diámetros (Ranvier).

inmersion; son cilíndricas, muy finas y delicadas, extensibles y elásticas, trasparentes, de 0,0007^{mm} de diámetro, no ramificadas; las cuales, como ya hemos indicado, se asocian para constituir tractus y hacecillos de espesor variable, que se disocian por el método ya expuesto, ó bien si examinamos el tejido conjuntivo subcutáneo en el flemon veremos al tejido conectivo muerto, y que se ha macerado en el organismo vivo, bastarle una sacudida del hacecillo dentro del agua para que se descomponga en fibrillas. Gracias á la elasticidad de estos filamentos, los hacecillos presentan un aspecto unduloso, de contornos irregulares; unas veces afectan una direccion paralela, hallándose separados por una

cierta cantidad de sustancia fundamental homogénea, que se nos revela bajo forma de laminillas pálidas y delgadas; en otros casos, ó se hallan tan apretados los hacecillos entre sí que parece no existir la masa intermedia (tendones), ó bien se entrecruzan, ya irregularmente ó bien en ángulo recto, siendo muy difícil seguir la direccion de los hacecillos, etc.; y por último, observaremos que el diámetro de los hacecillos varía segun el número de las fibrillas que le componen, y se unen los unos á los otros formando tractus cada vez más gruesos, en términos de poder distinguir los hacecillos en primitivos, secundarios y terciarios. Por consiguiente, podemos deducir de lo expuesto y como resultado de los modernos medios técnicos aplicados á este tejido, que cada uno de los hacecillos se halla formado por fibrillas sumamente delgadas, que en su superficie se encuentra una capa especial que le constituye una membrana de cubierta, la cual se halla sostenida á distancias por fibras dispuestas en anillos ó en espiral, y que de su superficie interna parten tabiques de igual naturaleza que la referida cubierta, los cuales forman en el interior del hacecillo una especie de esqueleto laminoso y fibrilar.

Examinemos ahora el segundo elemento básico del tejido conjuntivo, ó sean las células. El profesor Henle fue el primero que indicó que en el tejido conectivo, ademas de los hacecillos, existian cuerpos especiales que llamó fibras de núcleo, las que hacia aparecer por la accion del ácido acético; mas bajo dicho nombre confundió este autor los núcleos de las células, las fibras elásticas, las espirales y probablemente tambien el sistema de fibras intra-fasciculares; por consiguiente, no vió las células propiamente dichas. Entregado Virchow á observaciones sobre este mismo tejido, y viendo entre las fibras de núcleo de Henle ciertos cuerpos que tenian una forma estelar y que se distinguian por su intensa coloracion por el carmin, las consideró como verdaderas células del tejido conjuntivo las que en su forma se parecian á los corpúsculos óseos, con lo cual vino á confirmar la teoría de Reichert, respecto á la analogía de los tejidos de sustancia conjuntiva, quedando desde entónces comprobada la manera de ver de Virchow por todos los histólogos que no aceptaban la doctrina de Henle y de sus partidarios. Pero estas observaciones, que sólo se habian efectuado en los tejidos muertos, y valiéndose de diversos reactivos, no resolvian la cuestion morfológica de la célula, y en su virtud el Dr. Kühne propuso un excelente medio para estudiar el tejido conjuntivo vivo, que consistia en escindir pequeñas placas del tejido coalescente delicado, que

existe entre los músculos posteriores de cualquiera de los muslos de la rana; y las cuales examinadas al microscopio revelaban en medio de una masa blanda y vitrosa, no sólo fibrillas y hacecillos de tejido conectivo y redes muy finas de fibras elásticas, sino que tambien células generalmente formadas por protoplasma muy fino, en medio del cual no se percibia núcleo, sino una placa algo más marcada, y las cuales presentaban prolongaciones que tenian cierta longitud y se anastomosaban entre sí; otras ofrecian contornos más puros y un núcleo vesiculoso, y sus prolongaciones en menor número se anastomosaban entre sí y con las de las células de la primera variedad, observándose en estos elementos fenómenos evidentes de contractilidad y cambios de forma; y en fin, células caracterizadas por la turbidez del protoplasma, aspecto fusiforme y estado vesiculoso de sus núcleos. Los caractéres expuestos cambiaban desde el instante en que se hacian actuar los reactivos, como, por ejemplo, una gota de agua, que producia una alteracion del núcleo y del protoplasma, el cual se retraia alrededor del primero, bajo la forma de una apretada red, y si era el ácido acético, el núcleo tomaba el aspecto de una pequeña masa oscura en medio del protoplasma contraido de la célula, cuyos contornos se hacian más puros, y los que, formados á expensas de la sustancia fundamental alterada, podria creerse seria una membrana celular. Véase, pues, cómo el estudio de los elementos vivos del tejido conjuntivo iniciado por Kühne, fue un inmenso progreso en la apreciacion de los elementos que hasta entónces se habian examinado más ó ménos alterados por el ácido acético.

Grünhagen estableció los verdaderos caractéres de estos elementos, y los profesores Ranvier y Waldeyer vinieron á confirmar y completar las observaciones de este histólogo. En efecto, por el método de las inyecciones intersticiales ha llegado Ranvier á darnos una concepcion del elemento celular del tejido conectivo distinta de Virchow, y cuyo modo de ver ha recibido ya el asentimiento de los primeros histologistas. Con este fin se propuso primero fijar la forma de la célula, y despues tratarla por el ácido acético. Practica, por consiguiente, en el tejido conjuntivo subcutáneo una inyeccion de nitrato de plata á 1 por 1.000, el cual no impregna las células sino las fija, y si despues se las trata, sea por el agua ó bien por ácido acético diluido, conservan su forma. Así, pues, un fragmento de la bola de edema producido por la inyeccion del soluto de nitrato argéntico, se separa con las tijeras y se coloca en una lámina de cristal con algunas gotas de picro-carminato, y poniendo encima el

cubre-objeto, se la deja por veinticuatro horas en una cámara húmeda, y despues, depositando una ó dos gotas de glicerina sobre los bordes del cubre-objeto, se mezclan al picro-carminato y queda terminada la preparacion; la que llevada á la platina del microscopio nos ofrece á la observacion de las lentes, ademas de los hacecillos y fibras, grandes placas granulosas de un ligero color rojo moreno y provistas de un núcleo de un intenso color rojo. Varias de estas células tienen exactamente la forma de las células endotélicas; es decir, son delgadas, poligonales y regulares; otras ofrecen una ó muchas prolongaciones; son siempre planas, y tan delgadas, que si no se han coloreado pasan desapercibidas; vistas de perfil parecen fusiformes, mas esta no es su verdadera forma (véase la fig. 44, *c* y *c'*); examinadas atentamente con un fuerte objetivo, presentan al nivel del núcleo en el sentido de la longitud una fina estría, que puede prolongarse hasta las extremidades, y la cual representa el borde de la célula que se dirige hácia el ojo del observador, y en otras ocasiones este borde constituye hácia el lado del núcleo una línea franjeada muy pálida y difícil de percibir. Hé aquí, por consiguiente, cómo por las inyecciones intersticiales de suero, suero iodado, y de alcohol á $^1/_3$, conseguiremos preparaciones sumamente claras, si ademas utilizamos un objetivo de gran fuerza y de extenso ángulo de abertura; mas si nos valemos para producir la bola de edema de una inyeccion de agua, las células disminuirán de volúmen y se ostentarán como cuerpos irregulares y angulosos, en los que, á pesar de todo, es posible distinguir el núcleo.

Conocida la forma de estas células, veamos el modo como se hallan dispuestas en relacion con los hacecillos, para lo cual nos valdremos de cortes perpendiculares á la direccion de los referidos hacecillos, que someteremos á la inspeccion microscópica. Con este objeto colocaremos un pequeño fragmento de piel por doce horas en el alcohol, despues por veinticuatro en el ácido pícrico, en seguida y por un dia en una solucion concentrada de goma que ocupe todos los intersticios, y por último, y por espacio de veinticuatro horas, en el alcohol que coagule la goma y endurezca el tejido; luego se tienen en el agua por un dia los finos cortes que se practiquen, y habiéndose disuelto la goma se les coloreará por el picro-carminato, erán lavados y se les examinará en la glicerina que contenga 1 por 100 de ácido fórmico, observando entónces en los hacecillos cortados trasversalmente y coloreados, y alrededor de su cubierta ó vaina, una masa circular de protoplasma granuloso, en medio de la que se percibe un cuerpo elipsóide de un rojo intenso que cor-

responde al núcleo, deduciéndose de esta observacion que en el estado normal se hallan aplicadas las células conectivas sobre los hacecillos como las células endotélicas, con la diferencia de que el revestimiento endotélico es continuo, miéntras que sobre los hacecillos de tejido conjuntivo no se tocan las células por sus bordes, y en el tejido de los tendones, aún se ve en grande extension la superficie de los hacecillos desprovista de células; las cuales pueden en ciertas condiciones experimentar en breve tiempo modificaciones notables, como ocurre en los edemas artificiales por ligadura venosa y seccion de nervios, en los que las células de tejido conectivo pierden su carácter aplanado y de extrema delgadez para adquirir una forma globulosa, cargarse su protoplasma de granulaciones especiales constituidas por una sustancia albuminóide y grasienta, y sufrir, por consiguiente, una verdadera trasformacion. Ademas de las células planas descritas como propias del tejido conjuntivo, existen células linfáticas redondeadas y libres en la preparacion (véase la fig. 44 *n*); se las ve en todos los puntos del tejido conectivo laxo, pero en mayor cantidad en la proximidad de las células adiposas, y las cuales pueden provenir, ora del sistema vascular y haber salido de los vasos por diapedeses; bien de una proliferacion de las células conectivas fijas; ó ya que viviendo en la linfa del tejido conectivo, pueden reproducirse por division, siendo desde luego considerado este tejido como un lugar de produccion de células linfáticas. En 1874, el Dr. Waldeyer ha descrito en ciertas regiones, ademas de las células dichas, otras que ha considerado como particulares del tejido conjuntivo, resultando que ciertos grupos de células del testículo y todas las llamadas parenquimatosas de las cápsulas supra-renales serian células conectivas. En efecto, pueden existir, dice el profeser Ranvier, ademas de las células anteriormente descritas del tejido conectivo, células ó grupos de las mismas, las que por sus funciones y ulterior desarrollo deben distinguirse de las células conjuntivas propiamente dichas; así veremos en los vasos en medio de las células planas y de las linfáticas, células particulares, destinadas á formar los vasos que pueden denominarse vasoformativas, mas no hay que confundir los elementos propiamente de naturaleza conectiva, con todos aquellos otros que se encuentran contenidos en la masa de dicho tejido, y que no le corresponden genuinamente.

Como resúmen de lo correspondiente á los elementos celulares del tejido conectivo, podemos decir que dichas células se dividen en fijas y móviles. Las fijas pueden, segun Frey, presentarse bajo dos formas (y algunas intermedias):

ora es un núcleo oval envuelto por un poco de protoplasma en la periferia, del cual se ven partir prolongaciones, ó bien (y en general) las células son planas, con crestas de impresion insertas bajo diversos ángulos y en número variable sobre la placa principal, pareciéndose entónces la célula á una rueda de palos irregulares, con núcleo muchas veces distinto de la forma general, y cuyas células se hallan situadas en las paredes de las lagunas que existen entre los hacecillos de tejido conjuntivo, adquiriendo su forma despues del crecimiento de los referidos hacecillos, como, por ejemplo, ocurriria si comprimiésemos entre las extremidades de tres dedos un pedacito de cera blanda y caliente; y las células móviles se nos presentan, bien aisladas, ó ya que agrupadas, en gran número, ofreciendo los caractéres de las células embrionarias; son grandes, granulosas, provistas de un núcleo, redondeadas ú ovales; no son aplanadas ni están provistas de prolongaciones como las anteriores, y segun Waldeyer, se las observa alrededor de las arterias principalmente, por lo cual han recibido por este histólogo el nombre de células de plasma ó perivasculares. Por último, segun el Dr. Ranvier, la primera division de células, ó sean las planas, ocupan los intersticios que resultan entre los hacecillos del tejido conjuntivo, y como ha demostrado la observacion en los cortes trasversales, se hallan aplicadas á su superficie, sobre la que parecen amoldarse, pudiendo reposar á la vez sobre muchos hacecillos del tejido conjuntivo; y las segundas células linfáticas ó leucocites, se encuentran completamente libres en los intersticios que quedan entre los hacecillos coalescentes ó *lagunas*, caminan por el plasma de la linfa conectiva, y estas lagunas se continúan con las radículas linfáticas, y por su intermedio con el aparato sanguíneo, viniendo á formar en verdad simples intersticios de la sustancia del tejido conjuntivo. Conocidos ya los elementos característicos del tejido conectivo, podemos adicionar como accesorios á él las fibras elásticas y las células adiposas, de cuyo estudio nos ocuparemos más adelante en las secciones respectivas de estos tejidos de la economía.

Habiendo apreciado oportunamente todo lo que se refiere al tejido conectivo laxo, nos parece lógico tratar ahora del conjuntivo denso, forme, tendinoso ó fibroso propiamente dicho. En efecto, este tejido se halla formado por un tejido resistente, compuesto de hacecillos conjuntivos cilíndricos, prolongados, paralelos entre sí, compuestos íntimamente por fibrillas muy finas (fig. 46), y mezclados con algunas fibras elásticas muy delicadas; estos hacecillos aislados se unen para formar otros más voluminosos, hallándose separados de los hacecillos vecinos por capas de tejido conjuntivo laxo, en el cual

se encuentran pocos vasos, y este tejido se halla tapizado por una capa de células endotélicas; si se observa un corte trasversal de un tendon de un niño recien nacido se apreciarán una serie de figuras angulosas enlazadas entre sí por dos y áun por cuatro prolongaciones, que podria hacer creer á primera vista en una verdadera red celular; examinando los ten-

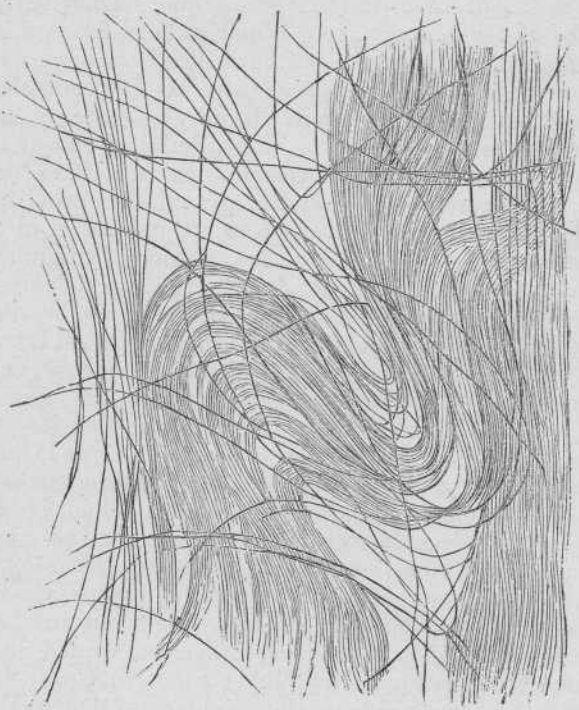


Figura 46.

Tendon humano disociado con las agujas despues de veinticuatro horas de maceracion en el ácido pícrico. — Los hacecillos tendinosos se hallan descompuestos en fibrillas. — 800 diámetros (Ranvier).

dones lateralmente y segun el antiguo proceder de Ranvier, se observarán incompletamente las células planas, apareciendo, pues, bajo forma de largas series compuestas de placas romboidales provistas de núcleos, y cuando la preparacion se la estira convenientemente, se percibe una serie de elementos en forma de bastoncitos; mas recientes observaciones basadas en nuevos y precisos métodos de investigacion efectuados por Grünhagen, Waldeyer y Ranvier, han permitido reconocer

que estas pequeñas placas no eran otra cosa que células de tejido conjuntivo análogas á las que Frey ha descrito bajo el nombre de células en forma de ruedas de palas irregulares, y cuyos elementos envuelven á los hacecillos del tejido conjuntivo, debiendo su forma á la compresion que estos últimos ejercen sobre ellas; ademas, Ranvier manifiesta que en cortes trasversales de un tendon convenientemente endurecido se ven figuras estelares, en el interior de cada una de las cuales se encuentra un corpúsculo anguloso y los que corresponden cada uno, á una de las células que constituyen las series que se dibujan en la longitud de los tendones, y las crestas de impresion son formadas por los ángulos del corpúsculo, que se hallan situados en el punto de union de dos fascículos tendinosos. Por estos mismos cortes trasversales se podrá apreciar la estructura de los hacecillos, que constan de redes elásticas, de una cubierta que envía laminillas al interior, y de fibrillas que parten de dichas láminas, y las cuales se adhieren por una sustancia unitiva bastante densa y que cuesta trabajo el separar por medio de las agujas (Ordoñez). Este mismo tejido conjuntivo denso forma los ligamentos, el gran grupo de las membranas fibrosas, como la cubierta de multitud de vísceras, las aponeurósis, el periostio y piricondro, las membranas serosas, etc.

Determinadas las formas evolutivas más perfectas del tejido conectivo, diremos dos palabras de las intermediarias de este importante tejido. En su verdadero orígen, el tejido coalescente está constituido por completo por células de carácter embrionario, lo cual viene á formar el conjuntivo embrionario ó tejido embrionario propiamente dicho, como podemos observar durante la vida fetal y en las continuas restauraciones que ocurren despues en la vida del sér; pero en un período más avanzado de desarrollo se produce entre las células una sustancia líquida más ó ménos abundante (que contiene la mucina ó una sustancia análoga), en cuyo caso la formacion de fibras es aún rudimentaria, constituyendo el tejido conjuntivo mucoso. En efecto, el contener la mucina, le distingue de los cartílagos que encierran sustancias condrígenas y del conjuntivo propiamente dicho. En su orígen, las células de este tejido, de forma redondeada, se hallan sumergidas en la masa inter-celular líquida y homogénea, cuyo estado embrionario persiste rara vez, pues casi siempre el tejido sufre otras trasformaciones, y así, veremos tomar á las células la forma fusiforme y estelar, tendiendo á soldarse por sus prolongaciones y adquirir la sustancia fundamental un aspecto estriado y áun fibrilar, no siendo el tejido mucoso sino una de las variedades del conjuntivo, cuyo desarrollo es ménos completo y que se

encuentra en el feto y en el niño, donde forma masas embrionarias destinadas á trasformarse ó á desaparecer (en la especie humana se observa, en la gelatina de Wharton, en algunas masas que llenan el órgano de la audicion durante su período de desarrollo, el bulbo dentario y el tejido conectivo blando y no colágeno aún del período fetal), y que no persiste hasta la edad adulta á no ser en estado de vestigio en el cuerpo vítreo. El tejido conjuntivo reticulado adenóideo de His, ó cytógeno de Kœlliker, se presenta como una forma evolutiva más graduada, y le veremos constituido en la juventud por un elemento fundamental, la célula estrellada, cuyo núcleo mide por término medio de 0,0059 á 0,0075^{mm} de diámetro; es unido, contiene nucleolos, y puede ser granuloso. El cuerpo celular se halla formado por una capa delgada, de sustancia trasparente, que se ramifica en la periferia en cierto número de prolongaciones estelares y pálidas, las cuales en su orígen tienen 0,0023^{mm} de diámetro, pero que no tardan en ser tres ó cuatro veces más delgadas, y de estas ramificaciones, las secundarias se desprenden generalmente en ángulo casi recto del tronco principal, y en el fondo de reunion de las mismas con las de las células próximas se forman nudosidades, pero sin núcleo. Los espacios limitados por las prolongaciones celulares ofrecen, en general, una forma redondeada, poliédrica, sumamente elegante, de 0,0114 á 0,0226^{mm} de diámetro, pudiendo ser dichas mallas apretadas ó bien laxas, y en otros puntos se prolongan del mismo modo que las proyecciones celulares, y se hallan ocupadas por células linfóides y por hematies; la red indicada blanda y friable al estado fresco se la apreciará con pureza despues de endurecer el tejido y de haber separado con el pincel los elementos linfáticos, y en último término, estas células estelares resisten á la coccion, pero se disuelven en los álcalis y en el ácido acético.

Si estudiamos el tejido reticulado en el adulto, la red celular se modifica frecuentemente; el cuerpo de la célula y el núcleo experimentan cierta retraccion, y las nudosidades principales aparecen en forma de un simple abultamiento, lo cual ha contribuido á la confusion en ciertos casos de esta forma de tejido con una red de fibras elásticas; ademas el tejido reticulado se halla siempre recorrido por vasos, y las células forman uniéndose alrededor de ellos una verdadera cubierta secundaria ó una túnica adventicia, y áun, segun Frey, la red celular puede sufrir otras modificaciones, como aplanarse en forma de membrana; las células aisladas fusiformes unirse para constituir fibras que podrian tomarse por fibras elásticas, si no se disolvieran en presencia de los álcalis, y áun la red celular envolverse de capas delgadas de una sustancia funda-

mental, ora estriada, ó ya fibrilar, que se confunde sin línea marcada con el tejido conjuntivo ordinario, la cual no es otra cosa que un producto celular. Este tejido forma el esqueleto de los ganglios linfáticos y de los órganos linfóides, los corpúsculos de Malpigio del bazo, y en los animales superiores concurre á la formacion de la mucosa del intestino delgado y de una porcion del grueso, y en la periferia de todos estos órganos el conjuntivo reticulado se trasforma y concluye por confundirse con el conjuntivo ordinario.

El tejido reticulado de los centros nerviosos le observamos en los puntos donde el sustratum de tejido conjuntivo adquiere cierto espesor y no se halla mezclado á otros elementos (capa que tapiza el ependimo) en forma de una masa homogénea estriada ó finamente fibrilar en la que se hallan sumergidas las células estelares ó fusiformes, y este tejido que ofrece con evidencia todos los caractéres del tejido conjuntivo, se continúa á traves de la sustancia blanca y de la gris con un tejido mucho más difícil de estudiar, al que Virchow ha dado el nombre de cimento nervioso ó nevroglia. En la sustancia blanca, los elementos de este tejido parecen ser células con prolongaciones estelares, ramificadas en forma de membranas y rodeadas de una masa envolvente; en la sustancia gris, el sustratum es mucho más abundante, pero se presenta bajo aspectos variados. En piezas frescas se aprecia entre los tubos nerviosos y las células una masa finamente granulosa en general y sembrada de núcleos, ora aislados, ó bien numerosos, de bordes muy puros, y que miden de 0,0090^{mm} á 0,0075^{mm} de diámetro; y en buenas preparaciones observadas á un fuerte aumento se percibe una red de mallas muy apretadas constituida por fibras sumamente finas y delgadas, las cuales parten de las nudosidades donde se encuentran envueltos los núcleos de una ligera capa de protoplasma; el tejido conjuntivo de la retina ofrece una análoga estructura, y sus fibras se las conoce con el nombre del célebre Müller.

En la seccion del tejido conjuntivo laxo encontraremos tambien varias disposiciones especiales como las indicadas por Ranvier de conjuntivo *membranoso*, es decir, aquel en el cual los diferentes hacecillos se hallan dispuestos de manera que figuran una membrana, como el mesenterio, el ligamento suspensorio del hígado, etc.; el de conjuntivo *laminoso* ó *envolvente*, el cual está constituido por una serie de láminas especiales que no tienen elementos celulares en su interior, sino separados entre sí por células planas que forman, por ejemplo, algunas veces en la vaina laminosa de los nervios una capa endotélica continua, y cuyas láminas se hallan compuestas de hacecillos conectivos y de fibras elásticas en una sustancia

amorfa, de constitucion parecida á la capa periférica de los hacecillos conjuntivos laxos, ó bien de las fibras anulares y espirales de los referidos hacecillos; el conjuntivo *retiforme* en el que los hacecillos se separan y se reunen para interceptar mallas (epiploon, repliegue meso-pericardíaco y pia madre); y el conjuntivo *adiposo*, caracterizado por la presencia de las células adiposas entre sus hacecillos. Hé aquí, pues, las principales formas bajo las cuales se puede apreciar el tejido conectivo hasta su completa evolucion en conjuntivo forme, denso ó fibroso comun.

Composicion química. — El tejido conjuntivo se halla bañado durante la vida por una corta cantidad de líquido que contiene los elementos nutritivos y productos de desasimilacion del mismo, y el exceso de este líquido, procedente del sistema vascular sanguíneo, es absorbido por el sistema linfático cuyos orígenes se encuentran en el tejido coalescente. La sustancia fundamental no se altera en el agua fria, el alcohol y el éter; tratada por el ácido acético en frio aumenta de volúmen como la gelatina y no se disuelve sino despues de haber sufrido por mucho tiempo la accion del calor; la potasa disuelve áun en frio á esta sustancia; la materia intercelular tratada por el agua hirviendo se trasforma en gelatina, pero el tiempo que se necesita por esta trasformacion no es igual para todas las partes formadas por este tejido, y la sustancia que une las fibrillas se disuelve en una solucion de hiper-manganato de potasa (Rollet); en un soluto del cloruro de sodio (Schweigger-Seidel); en el agua de barita, de cal, etc. En la composicion del tejido conjuntivo embrionario, dicen Schwann y Schlossberger, no se encuentra la gelatina tratándole por la coccion, sino que se halla formado por una sustancia protéica análoga á la mucina; el conectivo embrionario que se observa en las neoformaciones patológicas ofrece una composicion química análoga, pudiendo establecerse una aproximacion entre la composicion del tejido conjuntivo embrionario y la del cartílago no desarrollado; y como el tejido conjuntivo adulto se trasforma en proporcion variable en gelatina cuando se le trata por la coccion, es necesario admitir que durante el intervalo que separa el período embrionario del desarrollo completo del tejido, la sustancia fundamental albuminoide se trasforma en materia colágena. Las reacciones que se han observado al microscopio sobre los corpúsculos del tejido conjuntivo han servido para determinar su composicion; los núcleos resisten á la accion del ácido acético; el protoplasma que se altera fácilmente por el agua resiste por mucho tiempo á los ácidos, y áun á los ácidos minerales concentrados, hasta el momento en que la sustancia intercelular funda-

mental se haya disuelto, sirviéndose de este proceder para aislar las células de tejido conjuntivo y las redes que forman; ademas la potasa disuelve las células con prontitud, etc.

Propiedades fisiológicas. — Este importantísimo tejido forma una gran parte del esqueleto del organismo, une los órganos entre sí, los envuelve, llena los vacíos que les separan, sostiene y protege á los nervios y vasos, y circunscribe las cavidades destinadas al tejido adiposo. Las propiedades físicas de este tejido gozan un importante papel en la estructura general del organismo; así, pues, cuando estos hacecillos se unen laxamente los unos á los otros, forman una sustancia extensible y blanda, y en otras ocasiones, y especialmente en el conjuntivo completamente formado, se unen íntimamente los hacecillos y constituyen una sustancia más ó ménos resistente dotada de poca extensibilidad; mas la presencia de fibras elásticas numerosas modifica igualmente sus propiedades físicas. Cuando es muy vascular el tejido conjuntivo, produciéndose en él abundantes trasudaciones, puede tomar parte en las trasformaciones químicas del organismo, lo cual se observa respecto al dérmis y á las mucosas; sin embargo, este papel es debido en realidad á las glándulas y vasos profundos. Admítese por varios autores, pero sin razon justificada, que el tejido conectivo es sitio de cambios nutritivos de poca importancia, invocando para ello el papel casi pasivo que presenta en todas las notables modificaciones del organismo, su poca tendencia á la putrefaccion y escasa vascularidad. Mas desde los trascendentales trabajos de Donders y de Virchow referentes á este tejido, se admite por muchos histólogos que las redes celulares formadas por los corpúsculos de tejido conectivo anastomosados, constituyen un sistema de conductos análogos á los del sistema óseo, destinados á llevar los jugos nutricios á los diversos puntos de los tejidos, y cuyos conductos formarian un verdadero sistema plasmático, recibiendo por Kœlliker el nombre de pequeños conductos de jugo; pero despues se reconoció el error, en virtud del descubrimiento de las lagunas del tejido conectivo, las cuales recibieron por von Recklinghausen la denominacion de conductos del jugo, que Waldeyer sustituyó por el de lagunas del referido jugo, cuya denominacion fue aceptada por los autores.

Dice el Dr. Beaunis que la masa conectiva se halla excavada de dos clases de cavidades: las unas son la trama conjuntiva de los órganos y tejidos, y las otras no son otra cosa que lagunas, en las que circulan los jugos nutricios y sus derivados, y entre ellas las hay propiamente conectivas, que se continúan con las radículas linfáticas, y por su intermedio con

el aparato sanguíneo, constituyendo en realidad simples intersticios de la sustancia conjuntiva, que pueden presentar variadas dimensiones desde las cavidades serosas, que, segun este autor, no son sino dilataciones colosales, hasta los conductillos imperceptibles que ofrecen los tendones, y cuyas lagunas ofrecen en su interior un elemento anatómico característico, ó sea el leucocito; pero, segun el Dr. Frey, la comunicacion libre é inmediata de los jugos tiene lugar entónces por orificios ó estomas de los vasos; de todos modos la linfa se halla contenida entre las diferentes partes del tejido conectivo, y como éste penetra en todos los órganos para separar los elementos, resulta que dichos elementos se hallan colocados, por decirlo así, en un saco linfático, y puestas de esta manera las partes elementales de los órganos en relacion directa con la linfa, toman de ella los materiales de nutricion, y asímismo vierten en la misma los residuos de su trabajo, advirtiendo á la vez que es á esta linfa de los parenquimas orgánicos á la que la sangre abandona su oxígeno, siendo por su intermedio como llega á los elementos que deben utilizarle. Bajo el punto de vista fisiológico, el elemento más importante del tejido coalescente es la célula, y así observamos que aquellos tejidos cuyos elementos celulares han desaparecido en parte, y en los que no se encuentran sino apretadas redes de fibras elásticas como en el ligamento cervical, son dotadas de poca vitalidad. En efecto, Virchow ha demostrado que el tejido conjuntivo, cuyas funciones parecen ser casi nulas en el adulto, son en el instante que tiene lugar una produccion patológica, sitio de una proliferacion activa y potente, pues basta una simple irritacion inflamatoria para producir un aumento rápido de volúmen de todos los elementos celulares fijos y de los contenidos en las lagunas; el protoplasma se enturbia y los núcleos se dividen, y estos hechos, no sólo se observan en los órganos vasculares, sino que en los desprovistos de vasos, como la córnea, etc.; por último, el tejido conjuntivo goza un importante papel en las neoformaciones patológicas, cicatrices, tumores, etc., del mismo modo que en las fisiológicas, como cuando viene á reemplazar á órganos que han desaparecido, etc.

Desarrollo. — Al tratar de esta interesantísima cuestion, adoptaremos el sistema seguido por el profesor Ranvier al ocuparse del estudio del tejido conjuntivo; es decir, hablaremos primero del desarrollo de cada uno de sus elementos constitutores, para despues decir algunas palabras acerca del mismo tejido en general. Uno de los puntos en que los histólogos han estado más discordes, es el relativo á la evolucion de los hacecillos del tejido conectivo; en efecto, las primeras

nociones sobre esta cuestion histogénica se deben al doctor Schwann (1839), el cual sostuvo que las células formatrices del tejido conjuntivo, ó sean los corpúsculos de cola, se prolongaban, y sus extremidades eran trasformadas en un pincel de fibrillas, resultando que una sola célula engendraba un hacecillo, descomponiéndose en su totalidad en fibras muy delicadas. El Dr. Valentin (1842) modificó algo la concepcion de Schwann, diciendo que la célula formadora se estiraba en punta en sus dos extremos para formar una sola fibrilla; de manera que para constituir un hacecillo conjuntivo eran necesarias tantas células como fibrillas le hubieran de formar; mas Henle (1841), conducido por sus ideas sistemáticas acerca de la formacion de los tejidos, sostuvo que los hacecillos de tejido conjuntivo se desarrollaban en un blastema primitivo independiente de las células, y entónces una multitud de histólogos, entre los que figuraban Reichert (1845) y Donders (1851), si bien no admitian la doctrina de Henle, se hicieron partidarios de la formacion extracelular de los hacecillos de tejido conectivo. El profesor Virchow (1852), especialmente con su nueva concepcion de la célula del tejido conectivo adulto, que consideraba como hueca, estelar y anastomosada con las células vecinas, no podia admitir que dicha célula diese orígen directo á los hacecillos conjuntivos, cuya opinion, que no es otra cosa que una modificacion de la de Henle, ha reinado de un modo absoluto en la ciencia en estos últimos tiempos. Sin embargo de todo, el Dr. Morel (1860), al tratar de la evolucion del tejido conectivo, sostiene que las fibras se desarrollan á expensas de las células embrionarias, que prolongadas primero se sueldan por sus extremos, ofreciendo despues una division fibrilar de su contenido, de manera que cada serie de células así soldadas y hendidas da orígen á un hacecillo de fibras conectivas (Schwann), etc., y en un fibroma de la dura madre observó hallarse las células en contacto por sus extremos, que se soldaron, efectuando su trasformacion en fibras, sin dividirse su contenido, de modo que cada serie de células no formaran sino una sola fibra (Valentin), etc.; y asímismo, el Dr. Boll (1871) opina que las células conectivas provistas de finas prolongaciones se hallan reunidas en gran número, como los pelos de un pincel, y que las fibras conjuntivas nacientes provienen de una trasformacion directa del protoplasma celular (se aproxima á la de Schwann), etc., cuya opinion tambien acepta el Dr. Frey, el cual dice que la formacion de los hacecillos de fibrillas conjuntivas son debidos á una trasformacion de los cuerpos celulares primitivos, ó, admitiendo la manera de pensar de Schultze, á una actividad formatriz del protoplasma.

El Dr. Rollett, siguiendo en este punto la doctrina de Virchow, admite que las fibrillas del tejido conjuntivo se forman independientes de las células. Nosotros decíamos ya en 1872, en nuestro *Tratado de Anatomía general*, pág. 660: «Creemos, que si bien las células no contribuyen directamente á la formacion de la fibra conjuntiva, lo hacen de un modo indirecto; la fibrilacion tiene lugar en la sustancia intermedia á las células, sustancia preparada y de algun modo labrada en esta fase del desarrollo por las metamorfósis que le han hecho sufrir las células mismas, ó en otros términos, las células pueden ser consideradas como los órganos formadores, y que modifican la sustancia fundamental trasparente y de finas granulaciones que les rodea, siendo *á expensas de esta sustancia fundamental como se forman las fibras conectivas*, y así vemos pasar el tejido conjuntivo verdaderamente fibrilar de los animales superiores adultos, al ménos puramente fibrilar de los embriones y al conjuntivo amorfo de los invertebrados.» Mas el Dr. Ranvier, cuya opinion sobre diversas cuestiones histológicas ha merecido el asentimiento de los profesores de más crédito, ha efectuado importantísimos estudios acerca de la histogénesis del tejido conectivo (1875), cuyo resúmen merece ser conocido por nuestros lectores. Efectivamente, este autor se ha valido del método de las inyecciones intersticiales de suero fuertemente iodado en el tejido conjuntivo embrionario de los mamíferos, y ha visto en estas preparaciones que las células y sus prolongaciones eran granulosas y coloreadas en amarillo, y que al lado de las mismas se encontraban fibras que median desde 0,001^{mm} á 0,006^{mm} de diámetro, y las que ni se habian coloreado ni eran granujientas, resultando que los hacecillos conectivos se distinguian perfectamente, por ser incoloros y conservar su aspecto nacarado y brillante, lo cual demostraba que los hacecillos de tejido conjuntivo se desarrollaban al lado de las células, y que estas no los constituian por una trasformacion directa de su sustancia. Despues repitió sus observaciones en el tejido cartilaginoso, como, por ejemplo, en la esclerótica de la Raya tratada por el líquido de Muller, y pudo apreciar que las fibrillas de tejido conjuntivo podian formarse en el seno de la sustancia cartilaginosa por una trasformacion de esta sustancia sin la participacion directa de las células, por cuanto que todas las que existen se hallan encerradas en las cápsulas, lo cual tambien comprobó en los tendones en via de desarrollo, etc., en vista de cuyas observaciones dedujo el profesor Ranvier que los hacecillos conjuntivos pueden desarrollarse sin la participacion *directa* de las células, lo cual no obsta para que esta sea indirecta, aunque se produzca en el

cartílago, puesto que entónces las células han producido la sustancia fundamental, á expensas de la cual se forman. Por lo expuesto se verá cómo nuestro parecer en esta cuestion científica armoniza con el del célebre histólogo de Paris.

Las células fijas, que son otro de los elementos básicos del tejido conectivo, son, en su orígen, células de la hoja media del blastodermo, y poseen en este período grandes analogías con las células linfáticas, mas paulatinamente estas células crecen en longitud en los puntos donde se forme tejido conjuntivo, y adquiriendo la forma fusiforme, representarán entónces lo que se ha denominado corpúsculos de cola ó células fibro-plásticas. Si las estudiamos en un embrion de mamífero de 15 centímetros de longitud, veremos que poseen en el momento en que aparecen los hacecillos de tejido conjuntivo, la forma que tendrán en el conjuntivo adulto; algunas se verán aún esféricas, pero la mayoría serán planas, membranosas, y ofrecerán prolongaciones de diversa longitud, que ora serán independientes y con terminacion libre, ó bien se continuarán con las de una célula vecina; ademas, dichas prolongaciones serán algunas veces muy numerosas para una misma célula, y se ramificarán y anastomosarán, sea entre sí, ó con las prolongaciones de las células próximas, de modo que llegarán á constituir una red muy compleja. Las células linfáticas son otro de los elementos de este tejido; existen en todos sus períodos con los caractéres que ántes hemos manifestado, mas ofrecen la particularidad que se renuevan sin cesar, y por consiguiente, son siempre nuevas células las que se observan. Relativamente á la evolucion de las células adiposas y fibras elásticas que en muchos puntos acompañan al tejido conectivo como elementos accesorios, se tratará oportunamente cuando describamos estos tejidos.

Dice el Dr. Ranvier que el tejido conjuntivo se desarrolla en su totalidad á expensas de la hoja media del blastodermo, pero despues, y en períodos que varían segun las especies animales, las células de dicha hoja se diferencian, y prescindiendo de aquellas que concurren á la formacion de los cartílagos, huesos, vasos, músculos, nervios y de ciertos parénquimas, todas las demas pueden ser consideradas como células de tejido conjuntivo; mas cuando aparece en masa distinta se presenta este tejido enteramente formado por células, en donde las unas conservan el carácter embrionario, son pequeñas, esféricas ó irregularmente globulosas, miéntras que las otras, más gruesas, cambian de forma, se aplanan ó estiran en husos, y dan orígen á prolongaciones ramificadas y anastomóticas, formadas por un protoplasma semejante al del cuerpo de la célula; estiéndese á la sazon entre estos diversos ele-

mentos celulares, una sustancia albuminóide amorfa, que da al tejido una apariencia gelatinosa ó mucosa, siendo en esta sustancia intercelular en donde se manifiestan los primeros elementos fibrilares, los cuales son en su orígen sumamente finos, de longitud indeterminada, y no ofrecen con las células y sus prolongaciones, sino relaciones de contigüidad; las células adiposas se presentan en seguida á expensas de las pequeñas células esféricas, y las fibras elásticas mucho despues en la sustancia intercelular.

Mas cualquiera que sea la variedad de tejido conjuntivo que se considere, son completamente distintos de las células los hacecillos conectivos desde su aparicion hasta su completo desarrollo, y nunca se encuentran células en su interior, hallándose siempre éstas en su superficie; pero ora una célula se coloca alrededor de un hacecillo, constituyéndole una especie de revestimiento, ó bien cubre la superficie de cierto número de hacecillos agrupados para constituir otros más voluminosos, ó las membranas; en este último caso (mesenterio del conejo, y vainas laminosas de los nervios), se hallan dispuestas las células conectivas en la superficie de la membrana, á la que forman un revestimiento más ó ménos completo, etc. Hé aquí, pues, en resúmen, los datos más probables que nos presenta hoy la ciencia sobre esta importante cuestion.

Usos. — El tejido conjuntivo desempeña papeles múltiples en la economía. Forma á todos los órganos un esqueleto sólido, y les rodea de una cubierta protectriz, en continuidad por medio del periostio y de los tendones con el sistema óseo, prolonga, por decirlo así, al esqueleto en la profundidad de los órganos; y es en su espesor por donde se distribuyen los vasos sanguíneos y linfáticos, y á la vez los espacios tapizados de endotelium, de que se halla excavado en todos sus puntos, comunican entre sí y con las grandes cavidades serosas, estableciendo en todas las partes del cuerpo un vasto sistema continuo, que penetra hasta en los intersticios de los hacecillos musculares y tubos nerviosos, sistema en donde se halla contenida la linfa, puesta de este modo en contacto inmediato con los elementos de todos los tejidos y las células linfáticas, las que pueden penetrar en la intimidad de los órganos para llevarles los materiales necesarios á su nutricion. A esta multiplicidad de funciones debia corresponder una diversidad de formas; y en efecto, á la difusa ó laxa corresponde proteger, separar y reunir los distintos órganos; á la disposicion de sus elementos fibrilares en una sola direccion, el trasmitir el movimiento en este sentido; la aplanada en membranas para aquel que experimente movimientos en todas direcciones, ó cubra órganos dotados de estos movimientos;

pero todas estas variedades se hallan sembradas de cavidades variables de forma, en las que se esparce la linfa y se mueven los leucocitos. Por último, el tejido conjuntivo es el que constituye la mayoría de los neoplasmas patológicos.

Preparacion. — A pesar de los datos que acerca de esta cuestion hemos presentado al describir el tejido conectivo, se nos permitirá manifestemos solamente los métodos de preparacion que en la actualidad se utilizan por los histólogos de más crédito.

Hace muchos años, se contentaban los histologistas, cuando deseaban examinar el tejido conectivo, con separar con una pinza una pequeña porcion de este tejido, la cual depositaban en una gota de agua que previamente habian colocado en el centro de un cristal porta-objeto, y la cual cubrian con una laminita de cristal que comprimian suavemente sobre la primera, observándose entónces una sustancia compuesta de multitud de fibras entrecruzadas en todas direcciones, y completaban el estudio tratando el preparado por el ácido acético, con lo que, aclarándose el tejido, aparecian las fibras elásticas, los nervios, los vasos y la grasa; pero el resultado no satisfacia cumplidamente el objeto de los observadores, viéndose estos en la necesidad de recurrir á otros procederes más perfectos. De todos los propuestos, el que merece la preferencia es debido al Dr. Ranvier, y que el Dr. Latteux describe de la siguiente manera: « Se toma un conejo (de preferencia, por cuanto su tejido conjuntivo se halla muy desarrollado), y despues de haber practicado una incision longitudinal que comprenda toda la region abdomino-torácica, se coge uno de los bordes de la herida y se desuella al animal hasta ponerle á descubierto la region dorsal, en cuyo momento, al separar la piel, se ve elevarse el tejido conectivo; despues se practica con un jeringa llena de agua destilada y provista de una cánula punzante (jeringa hipodérmica), que se desliza oblicuamente en la cara profunda del colgajo de piel, una inyeccion en su espesor, viéndose en el momento formarse una bola de edema producida por el agua que se extiende en todas direcciones; mas si la bola no es bastante gruesa se punza de nuevo con la cánula de la jeringa (la que se llenó ántes completamente del líquido de la inyeccion). Entónces ocurre que, efecto de la presion brusca del líquido, las fibras son separadas y áun disecadas por el agua, haciéndose, por consiguiente, perfectamente visibles. Para su exámen se coge con una pinza un fragmento de la bola, el cual se escinde y se lleva rápidamente sobre un cristal porta-objeto previamente dispuesto, observándose con entera pureza que los hacecillos son estriados, segun su longitud, y hasta se

podrá medir su diámetro, que es por cierto variable; vése la estriacion con más exactitud si se utiliza para la inyeccion el suero iodado, así como tambien en piezas maceradas en el ácido pícrico en solucion concentrada, ó en un soluto de ácido ósmico á 1 por 100, despues de la dislaceracion con las agujas. Si hacemos obrar entónces una gota de ácido acético se abultarán los hacecillos por la influencia de este reactivo, ofreciendo á distancias estrangulaciones, debidas á fibras que les comprimen á la manera de un anillo, las que en otros casos afectan una disposicion espiróidea; y por medio del carmin se apreciará que dichas fibras anulares ó espirales no son de naturaleza elástica, puesto que se coloran por este agente. Mas los hacecillos conjuntivos tienen una cubierta, para demostrar la que Ranvier aconseja practicar cortes trasversales en piezas que presenten las fibras paralelas, como ocurre con los tendones, colorear dichos cortes con el carmin y observarlos en la glicerina, adicionada de ácido fórmico á 1 por 100.

Las fibras elásticas se ven con exactitud en fragmentos de tejido conjuntivo, tomados de una pieza inyectada con el suero, observándose entónces son rectas, y se coloran en amarillo por el ácido pícrico cuando se hace actuar el picro-carminato, al paso que el resto del tejido adquiere un tinte rosa, y como veremos al hablar del tejido elástico, las redes que él forma á un órgano dado, se apreciarán exactamente si se tratan los cortes por una solucion de potasa á 10 por 100. Tambien podemos seguir para estudiar el tejido conectivo laxo, el siguiente proceder: se toma un pedazo de piel fresca de un animal recien sacrificado, y se practica por su cara profunda con una jeringa hipodérmica una inyeccion intersticial, con una solucion de picro-carminato; se disocia rápidamente una pequeña porcion de la bola de edema, y se cubre con una laminilla de cristal, se la lava bajo la laminita por una corriente de agua, viéndose coloreados en rosa á los hacecillos conjuntivos; mas es preferible pasar al preparado una gota de ácido acético á 1 por 100; despues se cementa y coloca la preparacion por veinticuatro horas en una cámara húmeda, viéndose á la sazon decolorados á los hacecillos conjuntivos, los que por el ácido acético han aumentado de volúmen, conservando las fibras anulares su color y dimension, así como las elásticas el amarillo que les comunicó el ácido pícrico.

Para el estudio de las células especiales de este tejido, la primera precaucion es fijarlas en su forma y evitar la accion del ácido acético, que las abulta y deforma. En su vista, el mejor agente de fijacion es el nitrato de plata á 1 por 1.000 en inyeccion intersticial (Ranvier), pues dicha solucion mantiene la forma de las células, las que pueden ser en seguida

tratadas sin temor de que se deformen por los otros reactivos. Así, pues, habiendo producido por la inyeccion una bola de edema, se secciona un fragmento, el cual se someterá á la accion del picro-carminato, y en seguida se le tratará por la glicerina, observándose al microscopio las células bajo la forma de láminas muy delgadas, irregulares, más ó ménos prolongadas y provistas de un solo núcleo; respecto á las relaciones de los hacecillos conjuntivos con las células, se las verá adheridas á su periferia y no formando un todo continuo en su trayecto, puesto que faltan completamente en diversos puntos; y si se practican cortes trasversales en tendones endurecidos por el procedimiento ordinario, los núcleos correspondientes á dichas células se hallarán unidos á las secciones correspondientes á los hacecillos, y coloreándolas con el carmin se las tratará despues por la glicerina adicionada con el ácido fórmico, en la proporcion de 1 por 100. Tambien se podrán ver las células, pero con ménos pureza, despues de inyecciones con el suero iodado, el alcohol (tercera parte) ó el picro-carminato. El Dr. Renaut usa para estudiar las células, las inyecciones intersticiales con una solucion de 1 por 100 de eosina en el agua, y mejor en el alcohol (tercera parte), que fija á la vez los elementos; los hacecillos conectivos y fibras anulares quedan incoloras, las fibras elásticas se coloran en rojo, los núcleos celulares en rojo tambien, y su protoplasma en rosa pálido, pudiendo á la vez seguir las prolongaciones filiformes ó en membrana de dichas células.

Para estudiar la textura de los tendones, se elegirán los de la cola de pequeños mamíferos, así como los de la pata de la rana ó la cola de los ratones, que pueden observarse por trasparencia: para ello se corta la cola á un raton jóven y se le desprende la piel, separando las vértebras por avulsion se obtienen pequeños tendones como hilos gruesos, los que se les coloca por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, y despues de fijarlos por sus extremos con la parafina sobre el cristal porta-objeto, se les lava con agua destilada, se les colora en seguida con el picro-carminato (por media hora) se les lava con agua destilada nuevamente y se les cubre con una laminilla de cristal, por bajo de la que se hacen penetrar algunas gotas de glicerina ligeramente acidificada por el ácido fórmico, observándose entónces al microscopio una serie de células longitudinales, encorvadas en forma de teja semicilíndrica, las cuales ofrecen un núcleo muy coloreado y una cresta destinada á unirse á las células próximas, la que se destaca mejor, áun cuando se han macerado los tendones, por veinticuatro horas en el alcohol absoluto que fija la forma de los elementos, lo cual se obtiene del mismo modo valiéndose de una

solucion á 1 por 100 de ácido ósmico, y en estos dos últimos casos se tratará la preparacion por el picro-carminato y la glicerina acidificada. Para apreciar debidamente la estructura de los tendones, ya hemos indicado que Ranvier practica en ellos cortes trasversales; con este fin, despues de macerar por veinticuatro horas en el ácido ósmico á 1 por 100, un pequeño tendon, se le lava con agua destilada y se le colora sumergiéndole por veinticuatro horas en el picro-carminato, en seguida se le vuelve á lavar, y se le pega despues á un pedazo de médula de sauco, por medio de una espesa solucion de goma arábiga, y el todo se endurece en el alcohol absoluto; cuando la pieza ha adquirido bastante consistencia, se practican cortes trasversales que se colocarán en la glicerina para ser estudiados, y no se olvidará el apreciar la disposicion que presenta el endotelium que cubre al tendon, para lo cual se recurrirá á la impregnacion argéntica (solucion de 300), que permitirá ver pequeñas células ligeramente undulosas. Para aislar las fibrillas del tejido tendinoso se disociarán con agujas los tendones que hayan sido macerados por un dia en el ácido ósmico (1 por 100), ó en una solucion concentrada de ácido pícrico; por la ebullicion prolongada se apreciarán en los tendones numerosas fibras elásticas, las cuales no se coloran por el carmin, y en piezas inyectadas se observarán en la superficie de los tendones, una red vascular de anchas mallas. Tambien se utiliza la eosina, la que á 1 por 100 colora en rosa á las células tendinosas, y no entinta los núcleos en rojo, como ocurre con el de las células conectivas planas del tejido conjuntivo laxo.

Para estudiar la estructura de los ligamentos se seguirán los procederes indicados al hablar de los tendones; mas si deseamos apreciar cómo los ligamentos se unen á los huesos, se elegirá el ligamento redondo de un pequeño mamífero, y despues de desprenderle con la porcion de hueso al que se adhiere, se le macerará por varios dias en una solucion concentrada de ácido pícrico, con el objeto de decalcificarlo, á continuacion se le endurecerá por los procederes comunes, se practicarán cortes que interesen todo el espesor de la pieza, observando entónces en la proximidad de su insercion, que las células normales del ligamento han sido sustituidas por las del cartílago, y para ver la preparacion con mayor claridad se la coloreará con una solucion de purpurina. Por último, en el estudio de las membranas fibrosas como las de cubierta de ciertas vísceras, aponeurósis, periostio, pericondro, etc., se seguirán iguales procederes que para los tendones, etc.

§ 2.°

Tejido adiposo.

Sinonimia. — Tejido celular adiposo. — Grasa. — Tejido celular grasiento. — Membrana grasosa. — Tela y túnica adiposa. — Membrana propia adiposa. (Malpighi y Spigelio.)

Definicion. — Por mucho tiempo se ha considerado á este tejido como formando parte integrante con el celular, en cuyas areolas se halla depositada la grasa; esta opinion sostenida por Haller fue aceptada por Bichat, F. Meckel, Wolff, Richerand y Cruveilhier, pero Malpighi se levantó contra ella, y dijo que la grasa formaba unas especies de granulaciones que pendian de los vasos sanguíneos; Swamerdan reconoció que la grasa es un aceite encerrado dentro de unas membranas; Morgagni comparó dichas granulaciones á las de las glándulas, y Bergen fue el primero que estableció una variedad del tejido celular que denominó laminoso, y correspondiente al tejido grasiento; W. Hunter admitió un aparato glanduloso especial, compuesto de vesículas, y que debia contener la grasa, y Janssen, Prochaska, Morgagni, Chaussier y Beclard demostraron estas últimas particularidades y distinguieron á este tejido del celular, con quien se le habia confundido hasta entónces. Así, pues, los anatómicos en general habian dado el nombre de partes adiposas á aquellas que en la economía animal se distinguen de las otras por su color amarillo más ó ménos intenso, su consistencia butirosa, su solidificacion muy marcada por el enfriamiento que sigue á la muerte, y principalmente por su propiedad de suministrar la grasa por el calor.

El Dr. Ranvier estudia los elementos del tejido adiposo al describir el conjuntivo, comprendiendo entre las formas de este último al conjuntivo adiposo caracterizado por la presencia de las células adiposas entre los hacecillos del conjuntivo laxo; Frey, entre los alemanes, le describe inmediatamente ántes que el conjuntivo propiamente dicho, pero formando parte del grupo de sustancias conjuntivas; Toldt lo aprecia como diferente de los tejidos de sustancia conjuntiva y sólo como un órgano propio, cuyo desarrollo, caractéres histológicos y funciones no tienen nada de comun con los del tejido conjuntivo, etc.; para nosotros, el tejido adiposo entra á formar parte indudable del grupo de sustancias conjuntivas, y lo consideramos como tejido aparte del conectivo laxo, porque si bien es cierto acompaña á este tejido en una gran mayoría de los diversos puntos del organismo, tambien existen otros

como, por ejemplo, la piel de los párpados y del pene, etc., en donde el conectivo laxo se encuentra en el estado normal totalmente desprovisto de vesículas adiposas, y en su virtud, no hemos incluido su descripcion en el párrafo del conjuntivo laxo, sino que le estudiamos en artículo separado, pero en pos del conectivo, como formando parte del grupo de las sustancias conjuntivas que por el órden correspondiente constituyen los primeros tejidos de nuestra clasificacion histológica. Así, pues, definiremos al tejido adiposo diciendo que es *un conjunto mayor ó menor de vesículas ó células microscópicas (llamadas adiposas) que encierran la sustancia grasienta, y cuyas células completas ó perfectas forman lóbulos por su mutua agregacion, los que, agrupados á su vez, constituyen masas ó pelotones reunidos por un tejido conjuntivo laxo, delicado y especialmente fibrilar, y los cuales se hallan contenidos en los espacios areolares del tejido conectivo.*

Division. — Encontrándose el tejido adiposo en multitud de puntos de la economía, asociado en general con el conjuntivo laxo (existen regiones en donde nunca se reunen, y otras en donde su cantidad es exigua), y observándole principalmente debajo de la piel, de las aponeuroses, separando los músculos, vasos y nervios en las cavidades esplánicas, formando la atmósfera de algunos órganos, etc., y asímismo en la médula de los huesos largos y tejido esponjoso de los cortos y planos, con otros elementos celulares especiales á este tejido, creemos oportuno, para el conveniente estudio del adiposo, dividirlo en adiposo comun ó propiamente dicho, y en medular de los huesos.

1.° **Del tejido adiposo comun.** — *Caractéres físicos y distribucion en la economía.* — El tejido adiposo ofrece un color amarillento, los lóbulos que le forman le dan un aspecto granuloso, y en otros puntos (paquete adiposo de la articulacion coxo-femoral) es rojizo y sumamente blando; ademas los lóbulos grasientos no pueden confundirse con los ganglios linfáticos, por ser éstos más rojos y homogéneos y ocupar regiones determinadas, ni con las glándulas (salivales) por ser de un color grisáceo con tinte rosa, al paso que la grasa es amarillenta. Es en extremo variable el aspecto que en su conjunto ofrece el tejido adiposo cuando se le estudia en varios puntos del organismo; en efecto, unas veces constituye una capa como membraniforme en el panículo subcutáneo, otras forma masas irregulares alrededor de los riñones, en el fondo de la órbita y fosa cigomática; á veces presenta el aspecto de prolongaciones piriformes pediculadas; en el epiploon constituye fajas aplanadas que siguen el trayecto de los vasos sanguíneos; y áun se acumula en gran cantidad en ciertas regiones, como en

la glútea de las mujeres hotentotas bosquimanas. Las células adiposas se las encuentra ocupando las areolas del tejido conectivo laxo, y forman como racimos de células que se comprimen mutuamente y se hallan envueltas por una cubierta especial *que les suministra el tejido conectivo, y por la cual se distribuye una red vascular capilar* sumamente unida, en donde cada célula se halla encerrada como en una malla de vasos; apoyándose en esta condicion se explica satisfactoriamente, segun el Dr. Frey, los fenómenos nutritivos, muchas veces tan activos, que tienen lugar en las células adiposas.

Es muy abundante el tejido adiposo en los individuos bien desarrollados y en perfecta nutricion, acumulándose entónces en diversos sitios del conectivo subcutáneo, y forma el panículo adiposo, y dicha capa constituye verdaderas masas en la planta de los piés, la palma de las manos, en la region glútea, en el contorno de la glándula mamaria, alrededor de las cápsulas sinoviales de las articulaciones, en la órbita, de donde no desaparece áun en los casos de emaciacion completa, rodeando los riñones, el corazon, el epiploon, mesenterio, etc. Mas el panículo adiposo extendido en las diversas partes del cuerpo, redondea las formas, lo que se observa principalmente en la mujer y el niño, y disminuye segun se aproxima el individuo á la vejez. A consecuencia de prolongadas privaciones, de largas y debilitantes enfermedades, y del anasarca generalizado, desaparece rápidamente el tejido adiposo; pero se reproduce tan pronto como se han restablecido las condiciones normales de la existencia del ser. Cuando se examina el tejido adiposo de cadáveres emaciados, las células existen, pero no contienen ninguna grasa: estos elementos parecen, pues, dotados de una gran vitalidad, y es probable que, cuando se ve reaparecer la gordura en un sujeto demacrado, sea este hecho debido á que las células, descartándose de su contenido líquido, se han cargado de nuevo de productos grasosos. En los individuos cuya robustez es muy marcada, se encuentra la grasa en puntos del organismo que no la contenian en el estado normal, como se observa en medio del conjuntivo laxo que existe entre las fibras musculares estriadas, lo cual altera las funciones del músculo; en ciertos casos en que los músculos han quedado en reposo por mucho tiempo, etc.

La consistencia del tejido adiposo es en extremo variable: en unos casos es bastante marcada, como se observa en los sujetos jóvenes, cuya particularidad coincide con una completa replecion de las células por la grasa, hallándose entónces dichas vesículas en extrema distension y enérgicamente comprimidas entre sí; en otros, por el contrario (como ocurre

en los individuos atacados de enfermedades que hayan producido el edema y la demacracion) ofrece el tejido adiposo una marcada blandura, haciéndose casi gelatiniforme, particularidades que indudablemente son debidas á ciertas modificaciones de textura. Despues de la muerte pierde su resistencia y se deja deprimir, conservando la depresion producida por la accion del dedo, al paso que durante la vida, luego que cesa la presion, vuelve á adquirir su superficie el nivel que ántes presentaba, lo cual depende de que las células adiposas tienen por contenido un líquido formado de una mezcla de estearina, margarina y oleina, cuerpos que se solidifican por el enfriamiento, y, por consiguiente, cuantas veces se sometan dichas células á una temperatura inferior á 15 ó 16°, pasa la grasa del estado líquido al sólido, y solidificándose la grasa intravesicular, cambia de consistencia, modificando, por lo mismo, la de todo este tejido; deduciéndose, que miéntras el individuo vive y la temperatura de su cuerpo excede de 17° y llega á 35°,50, la grasa intracelular es líquida; mas luego que ha ocurrido la muerte, su solidificacion más ó ménos completa tiene entónces lugar. El peso específico del tejido adiposo es de 0,921, segun W. Krause y L. Fischer: es, por consiguiente, ménos denso que muchos de los otros tejidos que le acompañan en la economía, y así observamos sobrenadar á las masas adiposas que sumergimos en el agua, al paso que los tejidos que con él establecen relaciones se precipitan al fondo del líquido, lo cual depende de que las sustancias que ocupan las células adiposas, como la estearina, margarina y oleina, son ménos densas que el agua.

Textura. — Cuando estudiamos por el microscopio los lóbulos del tejido adiposo, se hallan formados por la agregacion de vesículas ó de células llamadas adiposas, las cuales apreciamos perfectamente disociando dicho lóbulo, ó mejor un fragmento de tejido célulo-adiposo, en el agua, y examinándolo en la misma, aparecen las células adiposas en medio de una red de filamentos conjuntivos, como masas globulosas refringentes, siendo raro se encuentren las células completamente aisladas, por cuanto casi siempre conservan cierta adherencia con el resto del tejido. Las células adiposas denominadas *globuli adipis*, por Malpigio; *globuli pinguedinosi*, por Leeuwenhoeck; vesículas de grasa, por Fontana; grúnulos de grasa, por Raspail; células adiposas ó de la grasa, por Schwann, son esféricas ú ovales (en los individuos de buena nutricion, pero en los demacrados admite Kœlliker otras formas celulares: 1.°, granulosas; 2.°, adiposas, conteniendo suero, 3.°, sin grasa y sólo con suero; y 4.°, adiposas, con cristales de margarina); mas se las ve algunas veces de-

formadas, y más ó ménos irregulares, lo cual depende de que la grasa que contienen, que es líquida á la temperatura del cuerpo del animal ó del hombre vivo, se solidifica por el enfriamiento al aire libre (la solidificacion de la grasa contenida en las vesículas adiposas tiene lugar en el cadáver de los animales; en el hombre, cuando la temperatura es superior á 20°, conserva su líquidez, no debiendo olvidar que el punto de fusion de la grasa humana es ménos elevado que el de la grasa de buey y de carnero), ocurriendo entónces, que la cubierta sumamente delgada de la célula adiposa, aplicándose sobre la materia grasa irregularmente concreta, hace perder á la célula su forma esférica; y ademas, cuando las vesículas adiposas se hallan en masa considerable, los puntos por los cuales se tocan, se aplanan y les da un aspecto poliédrico (esto no sucede en las gotas de grasa libre, pues estas se fusionan y confunden), lo que prueba que estas vesículas son blandas y poco elásticas á la temperatura del cuerpo (figura 47). Estas células de 0,0340^{mm} á 0,1300^{mm} de diámetro, segun Frey, estudiadas por el microscopio á la luz trasmitida, son brillantes en el centro, refringentes, y su circunferencia se halla perfectamente limitada por una línea negra, y á la luz directa están limitadas por un contorno amarillo-blanquecino, ó blanco plateado. El color de estas células en el hombre no ofrece el mismo tinte en todas las partes del cuerpo; así veremos que las vesículas adiposas subcutáneas que se encuentran en via de atrofia tienen un tinte más marcado que en el estado normal, y ofrecen una coloracion anaranjada ó de un amarillo de ocre intenso con reflejo verdoso muy marcado: este tinte puede comprobarse en los individuos emaciados, infiltrados ó no, cuyo tejido adiposo es amarillo rojizo, y el cual contrasta con el de las vesículas adiposas normales interpuestas á los músculos subyacentes, á la region de la piel, donde se han tomado los elementos que ofrecen este tono intenso y brillante, y cuyo color pertenece al contenido grasiento de las vesículas.

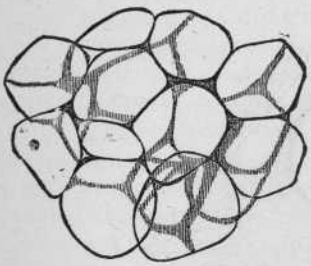


Figura 47.

Grupo de células de tejido adiposo sobrepuestas y comprimiéndose recíprocamente (vistas con un aumento de 350 diámetros).

Las células adiposas refractan enérgicamente la luz, como todos los cuerpos grasos, de tal manera, que, segun se encuentren colocadas exactamente ó no en el foco del microsco-

pio, ofrecerán un contorno negro y puro y un centro brillante, ó vice-versa, cuya particularidad es de suma importancia cuando estas vesículas se hallan en medio de otros elementos anatómicos que les hacen aparecer ménos trasparentes, siendo causa de su aspecto opaco las agregaciones de células, cuando se las compara á los elementos fibrilares, en medio de los que se encuentran situadas (fig. 48); mas si se comprimen mu-

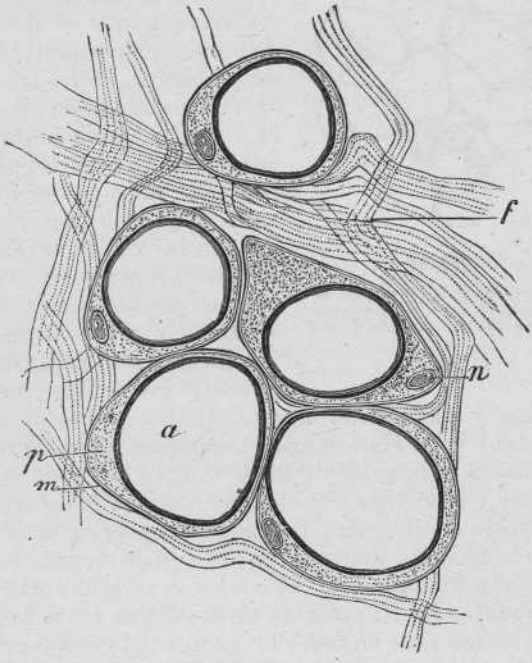


Figura 48.

Tejido célulo-adiposo subcutáneo de un perro, obtenido despues de la inyeccion intersticial con el nitrato de plata á 1 por 100.—*a*. Materia grasienta.—*p*. Protoplasma.—*n*. Núcleo.—*m*. Membrana de la célula.—*f*. Hacecillo conjuntivo.—200 diámetros (Ranvier).

tuamente habiendo por este concepto perdido su forma esferoidal, dejan de gozar el papel de lentes y ofrecen un contorno puro y débilmente sombreado si se hallan en el foco del microscopio; ademas, cualquiera que sea la perfeccion de las lentes usadas, presentan estas células una aureola irisada hácia afuera de su borde ó contorno perfectamente limitado, cuya particularidad comparten con las granulaciones ó gotitas grasientas puras. Dice el profesor Ranvier, que si en un animal que acaba de sacrificarse, un perro, por ejemplo (animal

preferible, por cuanto el tejido adiposo es más fácil de desprender, en razon á que la membrana de cubierta de sus células es más resistente), se desprende un fragmento del tejido célulo-adiposo, y estando aún caliente se practica una inyeccion intersticial con una solucion de nitrato de plata á 1 por 1.000, se produce una burbuja de edema, de la cual se separa una pequeña porcion con tijeras curvas, y se la lleva sobre un cristal con su cubre-objeto correspondiente, se presentan las células adiposas á la observacion micrográfica con una completa exactitud, ostentándose dichas células bajo la forma de un vasto utrículo, limitado por una membrana de doble contorno; la grasa, reconocible por su refringencia, sólo ocupa una porcion de su cavidad, el resto le llena el protoplasma finamente granuloso y un líquido trasparente, y en un punto se percibe un núcleo vesiculoso provisto de uno ó de dos nucleolos (algunas veces, aunque raras, una célula contiene dos núcleos). Por consiguiente, la célula adiposa se halla constituida por una membrana homogénea y trasparente, tapizada en su interior por una lámina de protoplasma, en la que se halla contenido el núcleo, y el centro de dicha célula se encuentra ocupado por una masa grasienta, separada del protoplasma por una zona que ocupa un líquido trasparente, como se demuestra en la figura anterior: estudiaremos, pues, cada una de las partes constituyentes de estas células.

El ectoblasto ó cubierta de las células adiposas se demuestra, tratándolas bajo el microscopio por el ácido acético, diluido (si es concentrado disuelve inmediatamente la membrana) ó por el éter; con el primero se reblandece y abulta lentamente el ectoblasto, al mismo tiempo que le contrae, viéndose entónces trasudar sobre la superficie de la célula grasienta pequeñas gotitas de grasa, cuyo paso de dentro á fuera muestra con evidencia existir una membrana intermedia; cuando se usa el segundo, ó sea el éter, se establece una corriente endosmótica hácia la grasa contenida en las células, y otra exosmótica hácia el éter, de manera que aquellas se vacían en parte, y á los pocos instantes, evaporándose el éter, deja en toda la extension del cristal porta-objeto irregulares islotes de sustancia grasa, demostrándose por lo mismo que la grasa ha atravesado el ectoblasto sin destruirlo; tambien pudiéramos seguir otro procedimiento, que consiste en colocar por veinticuatro horas y dentro del éter, un pequeño fragmento disociado de tejido adiposo, al cabo de cuyo tiempo se ha disuelto una parte de la grasa de las células, y examinadas al microscopio se ven al lado de las células adiposas que han conservado su primitivo aspecto, utrículos de membrana plegada que han sido considerados como células cuya grasa se

ha disuelto. La membrana de cubierta de estas células es sumamente delgada, en términos de no poder medirse su espesor cuando se hallan ocupadas por su contenido grasiento; de todas maneras, si se la observa á un fuerte aumento del microscopio, mide, en general (de espesor) desde media á una milésima de milímetro de diámetro, es homogénea, trasparente, sin estrías ni granulaciones, se deja distender sin rasgarse pero con gran dificultad cuando la célula es comprimida, y no debe considerarse como particularidad de extructura los numerosos y hasta caprichosos pliegues que ofrecen algunas células despues de la accion del éter y el alcohol caliente; mas no deberemos olvidar que la elevacion de temperatura produce la destruccion de esta membrana, la cual se pliega haciéndose irregularmente granulosa y permitiendo salir al contenido celular. A pesar de todo, ocurre algunas veces, cuando examinamos al microscopio el tejido adiposo ó diversos líquidos orgánicos, el encontrar gotitas de grasa libre. Estas se presentan como esferas brillantes en su centro, de límites oscuros, de dimensiones varias, y sin cubierta envolvente, puesto que se las observa fusionarse en esferas mayores, ó separarse en otras cada vez más pequeñas, así como si se las trata por el éter serán fácilmente atacadas por este reactivo; la grasa no existe en estado de libertad sino en el quilo y sangre durante el período digestivo de las materias grasas, y las gotitas libres que se hallan en el tejido adiposo provienen de la rotura de las células en el acto de la preparacion, y asímismo si se descubren dichas gotitas en el mucus, bílis, orina, etc., deberá atribuirse á un estado patológico de los riñones, hígado ó membranas mucosas. Apreciadas estas células con su cubierta especial, no deberá admitirse en ella la existencia de vasos, puesto que los que penetran en medio de los pelotones grasientos, serpean y se terminan en el tejido conjuntivo que asocia los elementos celulares; y la disposicion arboriforme que se observa en algunas células adiposas cadavéricas por el microscopio, depende, segun Vogel, de cristalizaciones arborescentes de margarina, en cuyo caso, ora se agrupan los cristales bajo una forma estrellada alrededor de un punto, ó bien se halla diseminada la cristalizacion en toda la célula (fig. 49), ocupándola una red de agujas cristalinas.



Figura 49.

Células adiposas conteniendo cristales de margarina.

El núcleo de la célula adiposa, situado en el espesor del ectoblasto, forma prominencia en general hácia su cara in-

terna, es vesiculoso, ovoide, aplanado, segun Frey, de 0,0076 mm á 0,0090 mm de diámetro, muy trasparente, pálido, de bordes puros y regulares, necesitándose para ser completamente visible que la célula se halle en una posicion favorable; es decir, que el núcleo se encuentre precisamente en lo que podria llamarse su ecuador, suponiendo que uno de sus polos se dirigiera hácia el ojo del observador; de frente no es visible, pero se facilitará su observacion imprimiendo movimientos al cubre-objetos, de manera que, haciendo rodar á las células aisladas, éstas se presentarán entónces sucesivamente en diversas posiciones, permitiendo ver sus núcleos sobre su ecuador; tambien los podremos apreciar valiéndonos de las inyecciones intersticiales con la solucion del nitrato argéntico, y en otros casos, en preparaciones tratadas por el picro-carminato y examinadas en la glicerina, en cuyo caso el núcleo toma un fuerte color rojo. Es insoluble en el ácido acético, apénas granuloso, generalmente en número de uno, y en ciertos casos raros existen dos para una célula, se halla provisto de uno ó dos nucleolos, y se les ve mejor aún en las células que, habiendo sufrido la reabsorcion de su contenido aceitoso, se han hecho en parte incoloras. El núcleo tambien puede faltar, y J. Beclard manifiesta que el núcleo de las células adiposas es de difícil demostracion cuando éstas son normales; así, pues, en las personas flacas la grasa contenida en la célula no constituye siempre una gota uniforme que la ocupe en totalidad; entre las células normales existen algunas que contienen un líquido seroso, en medio del cual la grasa es sólo representada por algunas gotitas que nadan en el líquido, pudiendo algunas veces percibirse un núcleo parietal, y asímismo se aprecia el núcleo en el período de desarrollo de las células adiposas.

El contenido de las vesículas adiposas es de ordinario enteramente grasiento, y lo podemos demostrar perfectamente valiéndonos de las inyecciones intersticiales con una solucion del ácido ósmico á 1 por 300, la cual colora en pardo negruzco la sustancia grasa, ó ya que tambien para toda la célula por una solucion alcohólica de azul de quinoleina que colora en azul á dichas células, y cuyo color se hace más intenso si la preparacion coloreada y lavada se la somete en seguida á la accion de un soluto de potasa á 40 por 100. En el adulto y al estado normal, una sola y grande gota de grasa llena completamente la cavidad de la célula, ofreciendo un aspecto homogéneo, que desaparece por el enfriamiento. Sin embargo, existen casos en que las células adiposas presentan una disposicion más compleja de su contenido, como ocurre en las vesículas adiposas de nueva formacion en el feto é in-

dividuos jóvenes, en los lipomas, etc., en cuyo caso el contenido no es homogéneo, sino que se halla constituido por numerosas gotas grasientas acumuladas dentro de la cubierta celular y por un líquido claro poco refringente, muy límpido, que ocupa el intervalo comprendido entre la pared celular y las gotitas aceitosas; mas es en extremo curioso el apreciar cómo se hallan dispuestas dichas gotitas: en unos casos, una voluminosa gota de sustancia grasa llena casi completamente la célula, estando el resto ocupado por gotitas; en otros es una gota de un mediano volúmen acompañada de muchas pequeñas, en cuyo caso la célula se deforma ofreciendo una prolongacion en el sentido de la gota mediana; en algunas circunstancias existen dos, tres ó cuatro gotas gruesas de igual volúmen, deformadas generalmente por presion recíproca y acompañadas por una cantidad variable de gotitas, etc., cuyas diversas disposiciones producen infinitas variedades de aspecto de las células adiposas, lo cual tambien observaremos en distintos estados, como en los casos de demacracion, en que estas células se llenan de un líquido seroso, en medio del cual nada libremente una granulacion que tiene la refringencia de la grasa y un color ambarino; en el edema, en cuyo caso el protoplasma contiene una gran cantidad de gotitas de grasa, de tal suerte que la masa grasienta central se halla rodeada por un collar de brillantes gránulos; en la inflamacion, en donde tiene lugar, segun Cornil y Ranvier, una multiplicacion de núcleos é hipertrofia del protoplasma, con reabsorcion gradual de la masa grasienta; y por último, ocurre que el protoplasma se segmenta y se agrega alrededor de cada núcleo, de tal manera, que la célula adiposa se convierte en una especie de nido de células embrionarias. Ademas, como ya tenemos manifestado, las grasas neutras se cristalizan algunas veces en las células adiposas, cuyo fenómeno no ocurre probablemente durante la vida.

Composicion química. — Hállase formada la materia grasa del organismo por la tripalmitina y la triestearina, sustancias que son mantenidas en disolucion por una grasa neutra oleaginosa, ó sea la trioleina, y conforme sea mayor la cantidad de grasas sólidas disueltas en la trioleina, tanto más elevado será el punto de fusion de la mezcla, y la grasa se coagulará con más rapidez despues de la muerte. De ahí los caractéres físicos y químicos tan varios que la grasa ofrece, no sólo en los diversos puntos de un mismo organismo, sino que tambien en los diversos animales. Payen ha observado que el grado de fusion de la grasa de la médula de los huesos del caballo, es inferior á la grasa del peritoneo y tejido celular subcutáneo. El tejido adiposo de los carnívoros se parece mucho al

del hombre; el de los rumiantes y roedores difiere por su mayor consistencia, y el de los cetáceos y peces es oleaginoso. En las grasas sólidas de ciertos animales (bueyes y carneros) domina la estearina, y en la grasa líquida del hombre la oleina. La grasa es completamente insoluble en el agua fria y caliente; el alcohol disuelve una pequeña cantidad, mas el éter y la bencina son sus mejores disolventes. El tejido adiposo resiste más á la putrefaccion que la mayoría de los otros tejidos, por cuanto los cuerpos grasos se saponifican y forman una masa densa que resiste á la putrefaccion, cuyo hecho es la causa de su persistencia en medio de la destruccion gangrenosa, en cuyo caso se encuentran porciones de tejido adiposo con su aspecto ordinario, las células se conservan enteras, y solamente la estearina y margarina se hallan cristalizadas en su centro ó en su superficie bajo la forma de borlas radiadas. La sustancia grasa se encuentra combinada en las células á una materia colorante desconocida aún que comunica al tejido su tinte especial, y cuando la grasa ha abandonado en parte á las células, subsiste dicha materia, dando entónces al tejido un tinte amarillo rojizo. Se ha tratado tambien de determinar la composicion química de la célula adiposa; cuando se han extraido por el éter ó el alcohol hirviendo los principios grasos contenidos en la célula, ésta, ya completamente vacía, se coarruga; el ácido acético no ataca al ectoblasto celular; pero si se le trata por este ácido, por el sulfúrico ó por el calor, se le ve rezumar gotitas de grasa; por último, la cubierta de la célula resiste por mucho tiempo á la accion de la potasa, y, segun Frey, se halla probablemente formada por una sustancia elástica ó un cuerpo análogo.

Propiedades fisiológicas. — La importancia fisiológica del tejido adiposo resulta de las propiedades de los cuerpos grasos en general. Las grasas neutras del organismo provienen de las grasas y de los alimentos destinados á trasformarse en cuerpos grasos, y que absorbemos con los alimentos; de ahí la gordura de los individuos que usan una alimentacion suculenta; la grasa absorbida en el tubo digestivo penetra en las primeras ramificaciones de los vasos quilíferos bajo forma de grasa neutra, la que se la encuentra saponificada en la sangre, y despues se la observa de nuevo en forma de grasa neutra en las células. Segun Frey, los fisiólogos no han podido determinar aún lo que ocurre á la glicerina, que debe evidentemente constituirse en el momento de la saponificacion, ni reconocido la sustancia orgánica que produce despues la descomposicion del jabon. De todos modos, el tejido adiposo es un alimento en reserva, y en este concepto observamos

que los actos en que se aumenta la energía de las acciones vitales ó se acrecientan las oxidaciones orgánicas, disminuye la proporcion de la grasa acumulada en los tejidos, como sucede en los ejercicios violentos y la abstinencia. El Dr. Frey manifiesta no haberse podido aún determinar el papel del protoplasma en la produccion de estos fenómenos. Al tratar de los usos de este tejido haremos mérito de otras circunstancias que le pertenecen.

Desarrollo. — La evolucion de este tejido en el embrion tiene lugar, segun Flemming y Toldt, á lo largo de los vasos, y en épocas varias, segun las partes del organismo, ora á expensas de las células embrionarias (Virchow, Frey, Rollet), ó bien de las células del tejido conjuntivo (Flemming); y en el adulto se forman las células adiposas en medio del *tejido conectivo* y por *trasformacion de sus células*. Sin embargo, fijándose el Dr. Frey en la produccion de células adiposas en el tejido conjuntivo embrionario, dice que dichas células se forman sin duda á expensas de las células linfóides que se observan en las lagunas del tejido conectivo en vía de desarrollo; mas en un período más avanzado se presenta el tejido adiposo bajo aspectos particulares; se observan células apretadas entre sí de un modo característico, aplanadas, poliédricas y envueltas de una red vascular, esféricas, voluminosas, de núcleo vesiculoso, con contenido finamente granular, y no conteniendo, en general, grasa; mas el mecanismo de su trasformacion grasienta consiste en aparecer primero algunas pequeñas gotitas, que se hacen cada vez más numerosas, se confunden, constituyen gotas que ocupan toda la célula, desapareciendo por lo mismo todo el contenido granuloso de la misma, y cuyo fenómeno es variable para los diversos animales. Para Flemming, en los embriones y animales recien nacidos en buena nutricion, se ven á las células adiposas desarrollarse casi de repente á expensas de los elementos aplanados celulosos del tejido conjuntivo; y el profesor Ranvier ha emitido la opinion de que el tejido adiposo no resultará de un simple depósito de grasa en las células fijas del tejido conjuntivo (como sostiene Flemming); las células adiposas serán en su orígen células especiales, apareciendo á lo largo de los vasos sanguíneos, y en el desarrollado fisiológico del tejido conectivo; la grasa, pues, parece formarse en células particulares, que obran para su produccion como elementos glandulares; de modo que una célula adiposa es para este histólogo, en realidad, una glándula unicelular, etc.

Las células adiposas jóvenes son mucho más pequeñas que las adultas, como habia ya indicado Raspail y ha comprobado hoy por la medicion el profesor Harting. Importantes obser-

vaciones han venido á confirmar el íntimo enlace que existe entre el tejido adiposo y el conjuntivo, y en este concepto, Virchow, Wittich y Förster han demostrado que los órganos atróficos se hallan frecuentemente envueltos y atravesados en todos sentidos por una gran cantidad de tejido adiposo; asimismo pueden observarse en el tejido conjuntivo laxo que separa las fibras carnosas (en los sujetos obesos), todos los grados de trasformacion de los corpúsculos del tejido conectivo en células adiposas, lo mismo que las células adiposas del tejido conjuntivo subcutáneo que se llenan de serosidad despues de la desaparicion de la grasa, pueden, á su vez, cambiarse en corpúsculos de tejido conectivo (Kœlliker y Flemming), y áun el tejido adiposo que rodea el riñon, etc., trasformarse en tejido mucoso (Virchow). De todas maneras, el tejido adiposo comienza á percibirse desde los cincuenta y cinco dias de la vida intra-uterina, siendo las primeras regiones en donde se le observa el pliegue de la ingle, el hueco axilar, fondo de la órbita, despues hácia fuera del bucinador (bola de Bichat), etc., y siempre por pequeños lobulillos redondos ú ovóides, parecidos á pequeños granos de sémola y compuestos por una masa de células inmediatamente justapuestas, que dan á estos gránulos una coloracion ligeramente amarilla; su aspecto es gelatiniforme, debido á que entre estos pequeños grupos de células adiposas al principio de su produccion existe una trama de fibras laminosas, mas los lobulillos se asocian entre sí para constituir un tejido, no ya gelatiniforme, sino, por el contrario, del blanco-amarillento del tejido adiposo comun; en este período, los lobulillos han llegado hasta un milímetro de diámetro, las células se hacen poliédricas, y entre los lóbulos se proyectan tabiques de tejido laminoso y redes vasculares; mas en su perfecto estado de desarrollo ofrecen como elemento fundamental á la célula adiposa perfecta, y como accesorios los tabiques conjuntivos y los vasos que por ellos se distribuyen.

Usos. — El tejido adiposo sirve para equilibrar las presiones, y forma verdaderos cojines protectores á los órganos; llena los vacíos de las partes del organismo, y determina las formas redondeadas que tan bello hace al cuerpo de la mujer; como mal conductor del calor impide su pérdida, y en su virtud el enfriamiento del cuerpo; cuando la grasa, abandonando la cavidad celular, es lanzada en el torrente circulatorio, se descompone al contacto del oxígeno del aire, se trasforma en ácido carbónico y en agua, y suministra como resultado final el calor animal (Frey); y es de algun modo (J. Béclard) un alimento en reserva para suplir en ciertas circunstancias los materiales combustibles de la respiracion que accidentalmente pueden faltar.

Preparacion. — Para esto, se practican cortes muy finos en la piel y tejido grasiento subyacente, que se colocarán en el picro-carminato, de donde se les retirará luego para aclararlos en la glicerina; entónces se apreciará que dicho tejido se halla formado de células ovales ó poligonales si se comprimen fuertemente entre sí, separadas por trabéculos de tejido conjuntivo que se coloran en rosa, miéntras que las células quedan amarillas; si la pieza ha sufrido suficientemente la accion del picro-carminato, se observará en cada célula un núcleo de color de rosa y adherido á la pared; pero si el núcleo no fuese aparente, se dejarán las piezas por veinticuatro horas en la glicerina picro-carminatada para que tenga lugar su coloracion. Para observar en conjunto todos los detalles de la vesícula adiposa, usa Ranvier las inyecciones de nitrato argéntico á 1 por 1.000 en el tejido célulo-adiposo de un animal recientemente muerto, y separando de la ampolla del edema producido una delgada lámina que se examinará con rapidez, nos representará la célula grasienta con un doble contorno, la grasa llenando una parte de la cavidad, y el protoplasma, que ocupa la parte que resta, aparece con un núcleo vesiculoso provisto de uno ó de dos nucleolos.

Podrá igualmente recurrirse para estudiar las células adiposas al azul de quinoleina en solucion alcohólica, en cuyo caso dichas células se coloran en azul, y cuya coloracion persiste y áun se hace más intensa si se somete en seguida la preparacion á la accion de un soluto de potasa á 40 por 100, y se conservarán en la glicerina. Si la cantidad de grasa es abundante, en términos de que se acentúen poco los detalles de estas células, dice el Dr. Latteux deberá recurrirse al siguiente proceder: habiendo coloreado los cortes como se ha indicado ántes, se les sumergirá en el alcohol ordinario por un cuarto de hora, y por media en el alcohol absoluto; despues se les tratará por la esencia de claveles, que disolverá la grasa, permitiendo ver de un modo preciso las vesículas provistas de su núcleo, y á continuacion se podrán conservar estos cortes en el bálsamo del Canadá; mas si el núcleo no se hubiese coloreado suficientemente, se le presentará con más claridad haciendo obrar sobre la preparacion al ácido acético diluido. Tambien se usarán las inyecciones intersticiales del ácido ósmico á 1 por 300, que colora la materia grasa en moreno-negruzca; para lo cual se tomará de la ampolla del edema un fragmento, que se estudiará en la glicerina, y para que el núcleo se perciba se someterá la preparacion al picro-carminato. Para estudiar la disposicion que ofrecen los vasos se ejecutarán inyecciones (en el epiploon del gato ó del conejo), con las cuales se detallarán las redes de un lóbulo adiposo, así como

las asas que existen alrededor de cada célula, y cuya preparacion se la aclarará por medio de la esencia de claveles; asimismo se podrá colorear en violeta por la hematoxilina al tejido conjuntivo intersticial. Cuando nos encontremos con células adiposas con cristales de margarina se las conservará en la glicerina, y se las examinará por la luz polarizada.

2.° **Del tejido medular de los huesos.** — **Sinonimia.** — Médula de los huesos. — Médula. — Sustancia medular. — Tejido medular.

Definicion. — Se da el nombre de médula á la sustancia blanda y pulposa, de color ora amarillento ó ya rojizo, que ocupa el conducto medular de los huesos largos y las areolas de la sustancia esponjosa, y que se halla constituida fundamentalmente por células especiales (meduloceles y mieloplaxias), y ademas por células grasientas, filamentos de tejido conjuntivo, vasos y nervios.

Distribucion y division. — La médula se halla en contacto directo con las paredes del conducto medular y los tabiques de la sustancia esponjosa de los huesos, y ademas se encuentran elementos de la médula en los principales conductos vasculares de la sustancia ósea, y en la superficie de los huesos por debajo del periostio. Segun los modernos estudios anatómicos, sábese que no existe, propiamente hablando, membrana medular de los huesos ó periostio interno. En el conducto medular de los huesos largos, se observa, no una membrana continua, sino simplemente una delicada trama de mallas laxas de finos hacecillos de tejido conjuntivo que sirve de sosten á los vasos y células de la médula, y en los huesos cortos y tejido esponjoso de las extremidades de los largos, no se hallan tampoco tapizadas las cavidades medulares por una membrana medular, siendo en estos puntos más delicado y rarefacto el tejido conectivo que asocia los diversos elementos celulares.

Preséntase la médula de los huesos bajo dos aspectos principales: la amarilla, que podria llamarse grasienta, se la encuentra en el conducto medular de los huesos largos de animales adultos, debiendo su color á la grasa que contiene; y la roja ó rojiza, mucho más rica en órganos vasculares, se la ve ocupar las epífisis de los huesos largos y los cortos y planos, y especialmente en los cuerpos de las vértebras, huesos de la base del cráneo, esternon, etc. Por consiguiente, la médula amarilla es la verdadera adiposa, al paso que la roja sólo contiene pequeñísimas porciones de grasa, y así manifiesta Berzelius que, miéntras la médula amarilla del húmero del buey contiene 96 por 100 de grasa, la roja del tejido esponjoso encierra apénas 1 á 2 por 100; en este caso, se reem-

plaza el elemento adiposo por materias albuminoides y extractivas. Ademas, el profesor C. Robin distingue tres variedades de médula : la gelatiniforme, sea gris ó amarillenta; la fetal ó sanguínea, y la adiposa, de las cuales podemos separar, como lo hace Fort, á la gelatiniforme, por representar una médula alterada por largas enfermedades (médula de los convalecientes), y sólo aceptar las otras dos, cuyos carácteres son para la fetal ó médula roja que se la encuentra en las areolas de la sustancia esponjosa, el hallarse casi desprovista de vesículas grasientas, contener materia amorfa, gran cantidad de células medulares y ser muy vascular (75 por 100 de agua, Berzelius); y para la adiposa ó amarilla, que se la observa casi exclusivamente en el conducto medular de los huesos largos, en mayor cantidad en el viejo, y llena los vacíos de la sustancia esponjosa en la rarefaccion de los huesos, se la caracteriza por comprender muchas vesículas grasientas (96 por 100 de grasa, Berzelius), pocos vasos y células medulares.

Caractéres físicos. — Estos se deducen de los caractéres que corresponden á las variedades de médulas indicadas, y los relativos de las sustancias grasas.

Textura. — Cuando examinemos al microscopio una pequeña porcion de la médula de los huesos, encontraremos independientemente de los vasos, nervios y de una red muy laxa de hacecillos conjuntivos, materia amorfa, y células adiposas semejantes á las del tejido adiposo comun, esféricas (de 0, 03^{mm} á 0, 01^{mm} de diámetro), ménos distintamente agrupadas en lóbulos, y por lo mismo, más diseminadas en el tejido conjuntivo, y las células medulares ó características del tejido medular tan perfectamente estudiadas por C. Robin, y denominadas por este autor *meduloceles* y *mieloplaxias*. Los *meduloceles* (fig. 50) son células de dimensiones de 5 á 15 milésimas de milímetro de diámetro (la variedad de núcleo libre de Robin, la consideramos como núcleos procedentes de células rotas), tienen grande analogía con las células embrionarias, ó mejor aún con los leucocitos, de los que ofrecen la forma generalmente esferoidal, masa un poco granulosa, trasparente, con un núcleo redondeado (visible por la accion de los reactivos), granuloso, frecuentemente sin nucleolo é insoluble en el agua y ácido acético, dotadas de movimientos amiboides cuando se les calienta á 30 ó 35° (los meduloceles de la rana gozan de movimientos amiboides á la temperatura ordinaria), etc.; pero se diferencia



Figura 50.

Meduloceles, y tres núcleos libres.

de los leucocitos porque el agua no aumenta su volúmen ni produce en sus granulaciones el movimiento Browniano; el ácido acético las palidece, mas no las disuelve, y no les contraen ni la orina ni el fosfato sódico. Las células más pequeñas de esta clase, sobre todo en los animales jóvenes, contienen granulaciones de un amarillo rojizo ó morenas, y como los doctores Neuman y Bizzorero les han encontrado núcleo, las han comparado dichas células á los glóbulos rojos nucleados de la sangre de los embriones, y concluido de esta observacion que la médula tiene la propiedad de fabricar glóbulos rojos. Estas células son más abundantes en el feto, raras en el adulto, y más aún en el viejo, acompañan á los mieloplaxias y son tanto más numerosas, cuantas ménos células y materia amorfa se encuentre. Se les observa principalmente en la médula de los huesos cortos y extremidades de los largos. Los *mieloplaxias* de C. Robin, células-madres, placas de núcleos múltiples, ó células gigantes de los histólogos alemanes (figura 51), son elementos celulares aplanados (de 30 á 60 milésimas y hasta 100), de forma variada, algunas veces poliédricas, de bordes irregulares, compuestas de una masa finamente granulosa, sembrada de núcleos ovóides (hasta 25 ó 30) de 7 á 10 milésimas de milímetro de diámetro. El agua no ejerce accion alguna sobre estos elementos; el ácido acético los palidece, los disuelven los álcalis y se destruyen expontáneamente en el cadáver al cabo de treinta á cuarenta horas. En el estado normal, los mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples, se les ve en abundancia en las areolas de la sustancia esponjosa de los huesos (adherentes á las paredes óseas y amoldándose á las irregularidades de esta sustancia), en la médula de los puntos óseos de nueva formacion del feto, y con ménos frecuencia en el conducto medular.

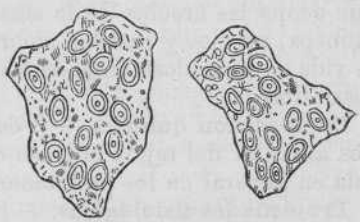


Figura 51.

Mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples.

Despues de apreciados estos elementos característicos de la médula, debiéramos tratar la importante cuestion de si los meduloceles y los mieloplaxias son dos elementos diferentes, ó si sólo representan dos formas de un mismo elemento; la circunstancia de tener dichos elementos casi el mismo sitio, el que los mieloplaxias dan orígen por segmentacion á células

más pequeñas y redondeadas, el que los tumores de mieloplaxias contienen las más veces meduloceles y vice-versa, y la autoridad de Kœlliker, los Cornil y Ranvier y de Fort, abonan la segunda opinion.

El Dr. Bizzorero ha indicado existir tambien en la médula grandes células con núcleos vegetantes ramificados, con protoplasma granuloso y que carecen de movimientos amibóideos. Tambien existen células adiposas en cantidad varia, llegando á contener algunas veces un 80 por 100 de grasa; ya hemos indicado que en la médula jóven, la roja ó fetal son raras las células adiposas, y que con la edad se acumula la materia grasa en las células, adquiriendo la médula un color amarillento; y en las cavidades de la médula de los huesos en vía de desarrollo, se encuentran células particulares que pueden provenir de una trasformacion de las medulares, y que Gegenbaur ha descrito con el nombre de *osteoblastos*, á las que atribuye la propiedad de segregar la sustancia ósea, y cuyos atributos son: forma variable, prismática, poliédrica, redondeada ó irregular, generalmente de gran diámetro, no gozan de movimientos amibóideos, y poseen un núcleo ordinariamente excéntrico.

Ademas de los elementos expuestos, nos encontraremos en la médula tejido conjuntivo, fino y laxo (excepto en la médula que ocupa las areolas de la sustancia esponjosa), vasos sanguíneos, nervios y materia amorfa y semi-trasparente durante la vida, y granulosa en el cadáver, y por último gotitas aceitosas libres.

Composicion química. — Véanse los datos químicos emitidos al tratar del tejido adiposo comun ú ordinario, y de la célula en general en los preliminares de esta obra.

Propiedades fisiológicas. — Sus propiedades son todas vegetativas. Ya hemos indicado que para los profesores Bizzorero y Neumann, la médula es un órgano hematopoyético, y que las células de la médula, segun dichos fisiólogos, se hallan formadas de un protoplasma contractil, ofreciendo movimientos amiboides enérgicos; al lado de estas células se encontrarán corpúsculos rojos de un núcleo, de igual dimension que los hematies, y entre estos dos tipos de células, un conjunto de formas intermedias, cuya existencia seria explicada por una probable trasformacion de los elementos incoloros y contractiles en glóbulos rojos, deduciendo de lo expuesto los expresados autores, que tiene lugar en la médula de los huesos una activa y continua trasformacion de células incoloras en hematies; y para explicar el fenómeno de penetracion de estos glóbulos en los vasos sanguíneos y completar su teoría, Bizzorero y Neumann manifiestan efectuarse aquí un fenómeno

inverso del indicado por Cohnheim en la inflamacion para la formacion del pus; en efecto, por sus movimientos amiboides las células coloreadas, incoloras ó intermedias penetrarán en los vasos sanguíneos de fuera á dentro, atravesando la pared de los capilares. Mas los pequeños meduloceles de los animales jóvenes contienen granulaciones de un amarillo rojizo ó moreno, y los núcleos observados por Bizzorero y Neumann, que ha motivado la comparacion de dichas células á los glóbulos rojos nucleados de la sangre de los embriones, ¡no pudiera suceder que dichas granulaciones proviniesen de la destruccion de los glóbulos rojos, como ocurre en el bazo, y que hubiesen sido englobados por las células linfáticas!... Segun el Dr. Dubuisson Christot, de Lyon, la principal funcion de la médula seria el operar la reabsorcion de la sustancia ósea.

Desarrollo. — Los célebres histólogos Frey, Bidder, Reichert, Virchow y Kœlliker opinan, contra la asercion de Lovén y Stieda (las células medulares proceden del periostio), que las células de la médula provienen de la proliferacion de las células de cartílago que han penetrado en los espacios medulares despues de la reabsorcion de las cápsulas, y se han multiplicado; y el profesor Ranvier dice que, eligiendo como objetos de estudio embriones muy jóvenes en donde el proceso de la evolucion sea activo, puede verse en buenas preparaciones á las células del cartílago libres despues de abierta la cápsula que las contenia, concurrir á la formacion de las células que llenan el espacio medular nuevamente formado. Los primeros rudimentos de la médula se manifiestan desde el principio del trabajo de osificacion, siendo en la clavícula, segun Robin en donde se encuentran hácia los sesenta ó sesenta y cinco dias los primeros elementos. Así, pues, desde su orígen la médula es rojiza y compuesta únicamente de una sustancia líquida llena de jóvenes células redondeadas, rojizas, de núcleo muy aparente, de protoplasma granuloso, y que derivan de la multiplicacion de las células de cartílago y toman direcciones diversas, como sucede con unas convirtiéndose en células óseas, y con las otras en elementos definitivos de la médula, etc.

Usos. — La médula tiene por uso el llenar las cavidades que se producen en la sustancia ósea; reemplaza las partes óseas que son reabsorbidas á consecuencia de la rarefaccion; opera la reabsorcion de la sustancia del hueso; disminuye el peso de los huesos; les da cierta humectacion, y por último, segun los doctores Bizzorero y Neumann, la médula es un órgano hematopoyético.

Preparacion. — Para apreciar los diversos elementos constitutores de la médula de los huesos se elegirá un hueso largo

de un animal recien sacrificado, y despues de fracturarle ligeramente con un martillo, se extraerán fragmentos de médula que se estudiará dislacerándola en una gota de suero. Del mismo modo se hará macerar por veinticuatro á cuarenta y ocho horas en el alcohol á $^1/_3$ porciones de médula, lo cual permitirá aislar las células con facilidad, en seguida se colocarán los elementos en una gota de picro-carminato, y se procederá á su exámen en la glicerina; entónces observaremos que dichas células no son semejantes; en efecto, las unas son globulosas y ofrecen un núcleo coloreado en rojo (meduloceles); otras más voluminosas y de forma irregular dejan ver muchos núcleos en su interior (mieloplaxias); y las terceras que presentan frecuentemente un núcleo coloreado, y que por el ácido ósmico toman un tinte moreno negruzco, serán las adiposas. Ademas el movimiento amibóide de que se hallan dotadas las células medulares puede fácilmente observarse en la médula de los animales de sangre fria.

§ 3.°

Tejido fibroso elástico.

Sinonimia. — Tejido amarillo. — Tejido amarillo elástico. — Tejido fibroso elástico (Blainville). — Elástico (Schwann, Henle, Mandl y Robin).

Definicion. — Este tejido, objeto de importantes investigaciones por los Hunter, Blainville, Dupuytren, J. Cloquet, Laurent, Beclard y Stauff, constituye un género notable por sus propiedades fisiológicas y *se halla caracterizado como elemento básico por fibras de bordes perfectamente marcados, de centro macizo amarillo y brillante, dotadas de gran refringencia, de desgarradura pura, y cuyas partes divididas se arrollan bruscamente sobre sí mismas; fibras que se presentan bajo tres aspectos diferentes de finas, anastomosadas y dispuestas en láminas, resisten enérgicamente á los reactivos y se hallan dotadas de una grande elasticidad; y como elementos accesorios figuran en este tejido fibras y células de tejido conjuntivo, y vasos capilares.*

Division. — Considerado el tejido elástico como una modificacion del conectivo, y comprendido, por consiguiente, en el grupo de las sustancias conjuntivas, se ha dividido por varios anatómicos en diversas especies, segun la region en donde se le estudie, y por otros segun su agrupamiento, en tres variedades principales: 1.°, la más comun se encuentra en los ligamentos amarillos de las vértebras y suspensorio del pene, en donde forman sus fibras redes de finas mallas; 2.°, el de la

túnica de los vasos, en el que los elementos elásticos son abundantes y condensados, ofreciendo puntos en donde falta, lo cual le da el aspecto perforado; 3.°, el de los ligamentos elásticos, cuyas fibras, muy finas y flexuosas, sólo ofrecen raras anastomósis; y para el Dr. Ordoñez tambien en tres variedades, que son: el de los ligamentos amarillos de las vértebras; el elástico dartóico, muy comun en la piel, mucosas, y varios órganos y parenquimas; y el hendido ó perforado de la túnica interna de las arterias. De todas maneras, en los puntos en donde se encuentran las fibras elásticas se hallan estas asociadas por un tejido conjuntivo muy fino, cuyos elementos pueden demostrarse por la inspeccion microscópica.

Distribucion y caractéres físicos. — Este tejido, cuyo tipo lo encontramos en los ligamentos amarillos de las vértebras, existe tambien en la túnica media y la sub-epitelial de la túnica interna de las arterias, ligamento cervical posterior, en ciertas partes de la laringe; forma en la superficie del pulmon una capa sub-pleural y constituye las paredes de los lóbulos, se le ve en los bronquios, cuerpos cavernosos, ligamento suspensorio del pene, en la piel, mucosas, en muchos órganos y parenquimas, etc.; es amarillo, dotado de grande elasticidad, y en tal concepto se alarga cuando se le estira, y tanto, que en alguuas ocasiones puede adquirir el doble de su longitud, mas recobra su primitivo estado cuando cesa la causa que actuaba sobre él; es tenaz, de densidad, segun Krause y Fischer, de 1,121; contiene la mitad de su peso de agua, que puede perder por la desecacion, pero que adquiere muy pronto si se le sumerge en dicho líquido; y su tejido parece homogéneo, sus rasgaduras son limpias, y las partes divididas se arrollan, como ya hemos indicado, inmediatamente sobre ellas mismas, etc.

Textura. — Estudiado el tejido elástico al microscopio, se ve entra en su composicion un elemento fundamental, que es la fibra elástica, y otros accesorios, como fibras y células conectivas, y vasos capilares. Su fibra característica ofrece diferencias segun su calibre (de 1 á 10 milésimas de milímetro de diámetro); pero, en general, son más gruesas que las hyalinas ó conjuntivas; generalmente rectilíneas, cuando sus extremidades se hallan fijas; de contornos oscuros y bien circunscritos, de poder refringente considerable, macizas ó llenas (Welcker, Ordoñez), á pesar de las dudas de Frey respecto á las fibras más finas; las fibras principales de una region no ofrecen una longitud mayor que la de un hacecillo de tejido conjuntivo; por las inyecciones intersticiales con el picro-carminato, las fibras elásticas se coloran en amarillo por el ácido pícrico; por estos procedimientos de análisis parecen las fibras

elásticas perfectamente homogéneas, mas si recurrimos á las inyecciones intersticiales con una solucion de ácido ósmico á 1 por 100, observaremos, dice Ranvier, que las fibras elásticas examinadas á un aumento de mil diámetros, se presentan constituidas por granos refringentes lenticulares ó esféricos sumergidos en una sustancia mucho ménos refringente; si el aumento de las lentes es sólo de cuatrocientos diámetros, parecen las fibras únicamente estriadas en direccion trasver-

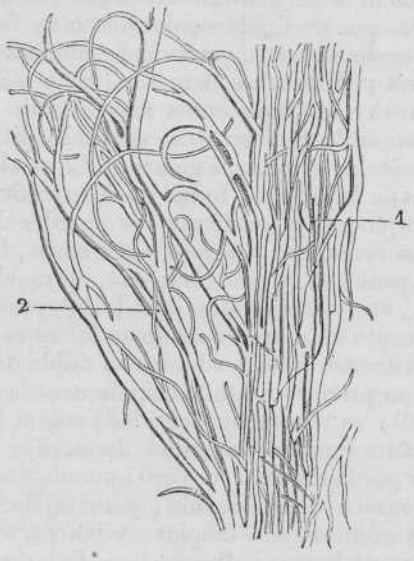


Figura 52.

Fibras elásticas de los ligamentos amarillos.—1. Fibras en su disposicion normal.—2. Fibras disociadas ó separadas.

sal; son quebradizas; y en las preparaciones se encuentran bastantes veces fragmentos muy cortos de estas fibras; las desgarraduras de las fibras elásticas son muy puras, y las partes divididas se arrollan inmediatamente sobre sí mismas; son esencialmente elásticas; de color amarillo y brillante; en muchos casos ramificadas y anastomosadas, formando una red más ó ménos compleja (fig. 52), tienen la propiedad de resistir enérgicamente á la accion de los reactivos y de la potasa en solucion de 10 por 100, y áun hasta concentrada, pero en frio, etc.

Las fibras elásticas se presentan bajo tres formas diferentes: en finas, anastomóticas, y asociadas en láminas ó mem-

brana: estudiemos, pues, los caractéres de cada una de estas variedades, tan perfectamente descritas por C. Robin: 1.ª, las fibras elásticas finas (Frey, Kœlliker), que se han llamado dartóicas (Robin, Ordoñez) ó de núcleo (Henle y Gerber, por creer se desarrollaban á expensas de núcleos fusiformes

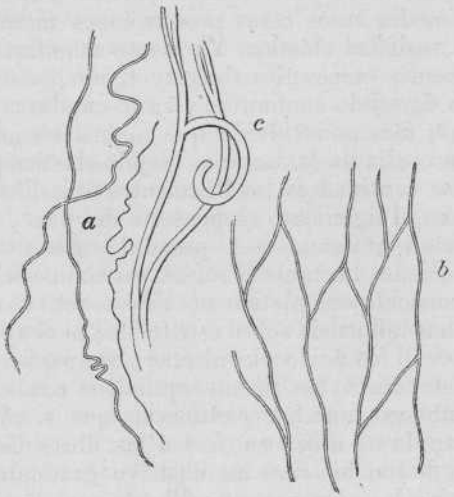


Figura 53.

Fibras elásticas del hombre.—*a*. Fibras finas y no ramificadas.—*b*. Red de fibras elásticas.—*c*. Fibras más voluminosas y ramificadas.

prolongados y soldados entre sí), son delgadas, su diámetro trasversal es casi igual al de una fibrilla de tejido conjuntivo é igual en toda su extension, más ó ménos tortuosas, espiróideas, de 1 á 5 milésimas de milímetro de diámetro, y que existen principalmente en el dérmis y en el tejido conectivo (fig. 53 *a*); 2.ª, elásticas ramificadas, y anastomóticas de Robin, que difieren de las anteriores por sus ramificaciones, sus anastomósis, que forman mallas cuadriláteras ó longitudinales, de diámetro mayor de 0,0056^{mm} á 0,0065^{mm} de diámetro (*c*), y que se las encuentra en los ligamentos amarillos de las vértebras y en la cara profunda de las membranas serosas del corazon; y en la 3.ª, las fibras elásticas de 0,0014^{mm} á 0,0022^{mm} de diámetro, se asocian en laminillas delgadas, membranosas y estriadas (laminar de Robin) que ofrecen pequeños orificios ó cisuras (membrana hendida ó perforada de Henle) que resultan probablemente de la soldadura incompleta de las fibras (*b*) y que encontramos en la túnica media

de las arterias, y asímismo en la capa sub-epitelial de la túnica interna. Ademas de estas tres variedades de tejido elástico, se admite otra por muchos autores, en la que no existen fibras, sino que se halla formada por producciones membraniformes y elásticas, como el miolema, la membrana de Demours, la cristalóides anterior; y la túnica elástica interna de las arterias, como opinan varios histólogos, forma el término medio entre estas producciones membraniformes y la última variedad elástica. Ya hemos manifestado que entre los elementos accesorios de este tejido existen fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo y vasos capilares que rodean á sus mallas; mas no se olvide que ambos elementos faltan en la túnica media de las arterias (tejido elástico puro), existen en escasa cantidad en los ligamentos amarillos, y en más proporcion en el ligamento suspensorio del pene, etc.

Composicion química. — A pesar de presentar el tejido elástico reacciones bastante precisas, su composicion química no es aún conocida completamente: los reactivos químicos no ejercen apénas influencia sobre este tejido; ni el agua, ni el alcohol, el éter ni los ácidos lo alteran, compartiendo esta accion de resistencia á los agentes químicos con el epitelium. Hay, sin embargo, que hacer observar, que si el ácido acético concentrado no ataca en frio á las fibras elásticas, por una coccion de muchos dias las disuelve gradualmente; que el ácido nítrico las colora en amarillo, lo cual depende, segun Harting, del líquido que impregna el tejido, por cuanto esto no tiene lugar cuando se ha lavado en agua este último; el reactivo de Millon para las combinaciones protéicas le entinta en rojo, al paso que el ácido sulfúrico y el azúcar no determinan ninguna coloracion rojiza. En una solucion de potasa medianamente concentrada y en frio, queda el tejido elástico sin modificacion, á no ser cierto aumento de volúmen y palidez de las fibras; pero haciéndolas calentar se trasforma en una sustancia gelatiniforme, y si se hierve este tejido en dicha solucion, se disuelve con rapidez. El agua no le disuelve, áun por una coccion de sesenta horas; sin embargo, despues de treinta horas á 160°, en la marmita de Papin, se trasforma en una sustancia oscura que esparce olor de gelatina, pero que no se torna en jalea, y dicha sustancia se precipita por el ácido tánico, la tintura de iodo y el deutocloruro de mercurio, y no por los otros reactivos de la condrina: y el doctor Frey dice que la sustancia elástica es un producto de trasformacion de las sustancias fundamentales colágenas y elásticas.

Propiedades fisiológicas. — Todas son físicas y vegetativas: su nutricion es lenta y presenta mucha analogía con la

de los cartílagos articulares; ofrece una gran resistencia á la invasion de las lesiones de otros tejidos, y su atributo puramente físico es la elasticidad. En efecto, este tejido da á las partes que constituye ó que entra á formar, el importante atributo de la elasticidad; así observamos que tapiza las ramificaciones bronquiales, que forma en la superficie del pulmon una capa sub-pleural, y constituye las paredes de los lóbulos, y en su virtud, expulsa el aire que el movimiento de inspiracion habia hecho penetrar en la cavidad pulmonar, por el solo hecho de la elasticidad que presta al pulmon, permitiendo que la espiracion ordinaria se efectúe sin el concurso de los planos carnosos, desempeñando en esta funcion el papel de un resorte que trasforma una fuerza intermitente en un movimiento continuo de va y ven. Este fenómeno es aún más notable tratándose de la estacion del individuo: efectivamente, los ligamentos amarillos, dotados de un espesor y fuerza considerable, y colocados entre las láminas vertebrales, demuestran de una manera evidente cuál es el importante papel del tejido fibroso elástico. En la estacion vertical, es solicitada la columna vertebral hácia adelante por el peso de las vísceras; pero es mantenida hácia atras por la contraccion de los músculos del dorso y nuca; mas sábese que la contraccion muscular es esencialmente intermitente, y que sólo dura algunos minutos; por consiguiente, la fuerza constante de las vísceras lucha contra la intermitente de los músculos, siendo entónces los ligamentos amarillos los que durante la relajacion muscular desempeñan el oficio de un poderoso resorte que lucha constantemente contra el peso de las vísceras, y mantiene la estacion del individuo, permitiéndole movimientos variados. Fundado en esta especial circunstancia, vemos concentrarse este tejido en la region cervical de los cuadrúpedos, bajo la forma de un poderosísimo ligamento (cervical posterior), y proporcionado á la cabeza que sostiene: en efecto, el caballo, que lleva su cabeza vertical, ofrece, independientemente del ligamento cervical posterior, una serie de ligamentos amarillos en la region de la cerviz, los roedores en la region lumbar, y las aves en la parte del cuerpo que llevan vertical, etc. Ademas, encontraremos las fibras elásticas en todos los puntos en donde se hallan músculos de la vida orgánica, los cuales, careciendo de elasticidad, era necesario estuvieran asociados á los elementos elásticos, con el objeto de que pudiesen volver á recobrar su primitiva forma; y, por último, hállase este tejido en las túnicas media y sub-epitélica de las arterias, desempeñando la funcion de un verdadero resorte, que perpetuamente en accion, lucha contra la constante tendencia á la amplificacion de los conductos vasculares, por la tension sanguínea, etc.

Desarrollo. — El tejido elástico no existe en los primeros tiempos de la vida fetal, su evolucion comienza hácia el tercero ó cuarto mes, terminando á los dos ó tres años. Relativamente al mecanismo de su formacion, los histólogos se encuentran en gran disidencia; y prescindiendo de las opiniones de Virchow y Donders, segun los que, estas fibras se producen á expensas de las prolongaciones de las células de tejido conjuntivo; la de Henle, que sostiene se originan de los núcleos de las células, por lo cual las denomina fibras de núcleo, etc., nos encontramos con la opinion de E. Müller, el cual, estudiando los cartílagos de la laringe en el hombre y animales superiores, ha demostrado que las fibras elásticas se forman en la sustancia fundamental primitivamente hyalina; y la del profesor Ranvier, quien dice, confirmando el modo de pensar del histólogo aleman últimamente citado, que en el estado actual de la ciencia es imposible saber la relacion que haya entre las granulaciones formadas en el interior de la cápsula y las que se desenvuelven en su contorno, lo cual, sin embargo, no cambia las conclusiones que pueden sacarse de la observacion, de lo que se produce en la sustancia fundamental hyalina del cartílago alrededor de las cápsulas, á saber; que la sustancia elástica aparece bajo la forma de finas granulaciones que aumentan poco á poco, se disponen en series y se sueldan entre sí para formar las fibras elásticas; y por último, la del célebre Kœlliker, que sostiene se forman las fibras elásticas independientemente en la sustancia intercelular del tejido conjuntivo, lo cual viene á comprobar la conexion de los tejidos del grupo de sustancias conjuntivas, y que nosotros aceptamos.

Usos. — Hemos manifestado, al tratar de las propiedades fisiológicas del tejido elástico, el papel que por su elasticidad desempeña en la economía, y ya sabemos, por consiguiente, que es un resorte permanente y antagonista de la gravedad de las vísceras y de la accion muscular, así como tambien completa la actividad de los músculos lisos, se opone á la amplificacion de los conductos vasculares por la tension sanguínea, etc.

Preparacion. — El proceder más sencillo es estudiarlo en el tejido conjuntivo, como lo indica el Dr. Latteux: despues de haber puesto á descubierto el tejido conjuntivo laxo de la piel de un conejo, se practicará una inyeccion intersticial con agua destilada; á continuacion se separa con las tijeras un pequeño fragmento, el cual se coloca en un cristal portaobjeto y se le cubre de una laminita tambien de cristal; entónces se observan un gran número de fibras que marchan en todos sentidos; mas si hacemos actuar una gota de ácido

acético se cambia inmediatamente el aspecto de la preparacion, la cual se presenta hyalina uniforme, excepto en varios puntos, en donde se perciben fibras elásticas unduladas ó arrolladas en espiral. Igualmente se le podrá estudiar en cortes verticales de la piel, tratados por el ácido acético.

Para demostrar el tejido elástico anastomótico, se tomará una pequeña porcion de un ligamento amarillo y se seguirá el proceder de W. Müller, que consiste en colocar la porcioncita de tejido por muchas horas en una mezcla de alcohol y éter, se hierve en seguida la sustancia en el agua por veinticuatro horas, á fin de separar las partes grasas y el tejido conectivo; al dia siguiente se la hierve en el ácido acético debilitado, y despues, y por quince horas, en el agua, que se apodera del ácido acético; mas para obtener un tejido que se preste perfectamente al estudio, es necesario hervirlo nuevamente en una solucion de potasa hasta que comience á disolverse; entónces se lava dicho tejido en el ácido acético, se le sustrae el agua y se practican cortes. Para el tejido elástico en láminas de las arterias se tratan pedazos de arterias por la potasa concentrada, que disolverá todos los tejidos, excepto el elástico; se lava en seguida la preparacion en mucha agua y se examina en la glicerina. Tambien se podrán utilizar las inyecciones intersticiales de Ranvier de suero iodado que colora á las fibras de amarillo, las inyecciones intersticiales propuestas por el mismo autor con picro-carminato que las entinta en amarillo, y las de ácido ósmico con permanencia del preparado por veinticuatro horas en la misma solucion, y despues se le lava en agua destilada y se le conserva en glicerina, con lo cual se demuestran los gránulos lenticulares y refringentes, que constituyen á las referidas fibras elásticas.

§ 4.°

Tejido cartilaginoso.

Sinonimia. — Tejido de los cartílagos. — Tejido cartilaginoso. — Cartilaginoso propiamente dicho.

Definicion. — El tejido cartilaginoso *consiste en una sustancia dura, lisa, flexible y elástica, de color azulado ó blanco lechoso y nacarado ó semi-trasparente (segun el grosor de la laminita que se separe), que se puede fácilmente seccionar en láminas con un instrumento cortante, desprovisto en general de vasos y nervios, y compuesto de células encerradas en una cápsula y esparcidas estas últimas en una sustancia fundamental homogénea, que suministra la condrina por la coccion.*

Division. — Existe disidencia entre los anatómicos cuando se trata de determinar con exactitud los órganos á quienes debe darse el nombre de cartílagos. Bichat los dividia en tres géneros: 1.°, cartílagos de las articulaciones móviles; 2.°, de las articulaciones sin movimiento, y 3.°, de las cavidades, de los cuales unos son planos como los de la laringe y tabique de la nariz, y los otros largos, como los costales: Beclard los clasifica en cartílagos *articulares*; *a*, diartrodiales; *b*, sinartrodiales; y cartílagos *no articulares*, costales, laríngeos, nasales, tarsos, de la oreja, nariz, epiglótis, tabique de la lengua, tráquea y bronquios (fibro-cartílagos de Bichat). Despues de los citados autores, los anatómicos han modificado continuamente estas clasificaciones, como efecto de la falta de caractéres decisivos, etc.; C. Robin ha dividido los cartílagos basándolo en su duracion, en temporarios, *transitorios* ó vasculares, que sólo existen en el feto y en el individuo jóven, los que se tornan en huesos, desapareciendo completamente casi á la misma época en todos los individuos (cartílagos de osificacion); y en *permanentes* ó no vasculares, los cuales, á su vez, se dividen en articulares, diartrodiales ó de incrustacion, que cubren las superficies articulares de los huesos; y no articulares, que concurren á formar las cavidades del cuerpo, y entre ellos los unos se continúan con los huesos, constituyendo sus verdaderas prolongaciones; y los otros, aislados del esqueleto, forman por sí solos órganos distintos, pudiendo ser todos los de este grupo invadidos por la osificacion en una edad avanzada. Segun Kœlliker, el tejido cartilaginoso con sustancia fundamental, se divide en: 1.°, con sustancia básica ó fundamental homogénea que suministra la condrina por la coccion, y que comprende *a*, sustancia fundamental no incrustada de sales calizas (cartílago verdadero ó hyalino); y *b*, con sustancia fundamental incrustada de sales calcáreas; y 2.°, con sustancia fundamental fibrosa, compuesta principalmente de sustancia elástica (cartílago reticulado, amarillo, elástico, de cuyas dos últimas divisiones nos ocuparemos despues, formando un tejido aparte). Para Frey, el cartílago puede dividirse, fundándose en sus caractéres histológicos, y principalmente en los relativos á la textura de su sustancia fundamental, en hyalinos ó cartílago-tipo, en los que la sustancia básica ó fundamental es vitrosa por toda la vida; y en otros cuya sustancia intercapsular puede adquirir un aspecto granuloso, hacerse estriada y separarse en fibras de diferente forma, pero que pueden reducirse á tres variedades, cuales son: sustancia fundamental elástica, fibrilar ó reticulada, y fibrosa, con la particularidad que en los sitios en donde el cartílago experimenta dichas metamorfósis

la coloracion blanca azulada desaparece para hacerse opaca, amarilla ó blanquecina. Aceptada por nosotros esta clasificacion, veremos cómo la primera division se halla comprendida en el tejido que ahora estudiamos, así como la segunda con sus variedades, pertenecen al tejido que en pos describiremos con el nombre de fibro-cartilaginoso. Segun varios autores modernos, en el tejido cartilaginoso se comprenden los cartílagos propiamente dichos y los fibro-cartílagos; mas nosotros, conformes en que cada una de estas divisiones forman un tejido aparte, incluiremos en el cartilaginoso verdaderamente tal al hyalino puro, lo cual no obstará para que en él hablemos de los articulares y pericondrales, advirtiendo que, sin embargo de continuar hoy las disidencias entre los anatómicos en la enumeracion de los que deben considerarse como cartílagos y fibro-cartílagos, sólo designaremos en este párrafo aquellos que creemos sean cartílagos hyalinos ú homogéneos, como el esqueleto cartilaginoso del embrion, los cartílagos articulares, los costales, los de la nariz, laringe, tráquea y bronquios, la polea cartilaginosa del oblicuo mayor del ojo, y áun la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, etc.

Caractéres físicos. — Los cartílagos comprenden partes sólidas, flexibles y elásticas, que ocupan diversos puntos del organismo, y que pertenecen al grupo de las sustancias conjuntivas, puesto que se hallan formados por células especiales separadas por una sustancia intercelular. El cartílago es flexible y elástico cuando se encuentra bajo la forma de capas delgadas, pero en láminas gruesas es frágil, de un blanco azulado y nacarino ó semitrasparente y homogéneo, segun su grosor, de un peso específico considerable en relacion con la resistencia del tejido, y que varía, segun las observaciones de Schübler y Kapff, entre 1,150 á 1,160, y las de Krause y Fischer entre 1,095 y 1,097, etc.

Textura. — Cuando estudiamos al microscopio una laminita muy delgada de cartílago hyalino la vemos compuesta de dos partes: de células que poseen un carácter especial, y de una sustancia fundamental homogénea y amorfa. Las *células cartilaginosas*, que al principio son células embrionarias de núcleo, aplicadas las unas á las otras, vese despues entre las mismas una corta cantidad de una sustancia homogénea y brillante, la cual aumenta considerablemente, formando la sustancia fundamental del tejido cartilaginoso. La célula del cartílago es, pues, un elemento cuya forma es muy variable, puesto que se la observa esférica, oval, lenticular, angulosa, y hasta parecen algunas veces muy aplanadas; están formadas por un protoplasma, ora homogéneo ó bien finamente granuloso (en el cual se aprecia muchas veces existir granulaciones

grasientas y materia glucógena), que se enturbia á la temperatura de 73 á 75° c. (Rollet); toma un aspecto estelar, y disminuye de volúmen, modificando asimismo su forma por el agua y la mayor parte de los reactivos, incluso el contacto del aire sobre ellas, cuando se practican cortes, por cuyo motivo se aconseja efectuar en los cartílagos frescos cortes en seco con un cuchillo y estudiarlos en su propio plasma, en cuya preparacion se fijará el cubre-objeto con la parafina, ó se utilizarán para el estudio el suero de la sangre, el agua salada (1 por 100 de cloruro de sodio), la potasa á 40 por 100, el ácido pícrico, el nitrato de plata á 1 por 1.000, y especialmente el alumbre á 5 por 1.000, cuyos líquidos retardan por algunos dias la retraccion del protoplasma celular; tienen un núcleo vesiculoso de 0,0075 á 0,0144^{mm} de diámetro (Frey); con uno ó muchos nucleolos, los cuales se podrán observar coloreándolos en rojo por el picro-carminato despues de endurecer la preparacion en el ácido pícrico ó en el alcohol; por la purpurina, usando ántes el ácido pícrico, y despues de todo la glicerina; el ácido ósmico ó la quinoleina para las granulaciones grasientas, etc. El volúmen de estas células por término medio es, segun Frey, de 0,0182 á 0,0275^{mm} de diámetro, sin ectoblasto, y rodeada la célula ó células de una cubierta, cápsula ó condroplasma (fig. 54), cuya cavidad ocupan por completo durante la vida sin adherirse á ella, ó bien, segun J. Béclard, se las ve en otros casos no ocuparlo en totalidad, encontrándose el espacio que resulta lleno de un líquido trasparente.

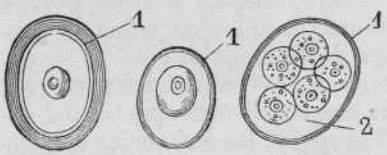


Figura 54.

Células de cartílago con sus cápsulas.

1, 1, 1. Cápsulas de las células.—2. Célula madre conteniendo cinco células hijas.

La zona ó anillo de sustancia ora homogénea, ya extratificada, con estriaciones radiadas en algunas de ellas, segun E. Muller, de espesor variable, puramente limitada algunas veces, confundiéndose en otras en su periferia con la sustancia homogénea fundamental, que contiene uno ó muchos grupos de células, y que se llaman *cápsulas* ó *condroplasmas*, ofrecen formas variadas, ya circulares, ovales ó elípticas, en lo cual influye el número de células que contiene; y así observaremos que, cuando encierra un escaso número, son regularmente circulares, pero si son numerosas las células, afectan las cápsulas la forma prolongada, triangular ó irregular; la magnitud de los

condroplasmas es muy variable, pero tienen por término medio de una á ocho centésimas de milímetro de diámetro (fig. 55). Segun el Dr. Morel, las paredes de estas cavidades, no sólo se hallan formadas por la sustancia fundamental trasparente del cartílago, sino que están rodeadas de una membrana propia y anhista que se confunde insensiblemente con la sustancia fundamental.

El Dr. Frey pregunta cuál será el orígen de estas cápsulas y en qué relaciones se encontrarán con las células y con la sustancia fundamental, manifestando á continuacion que en este punto los autores se hallan en discordancia; en efecto, los antiguos admitian la generacion espontánea de las células á expensas de un blastema, el cual penetraba entre los elementos celulares, siendo para ellos la cápsula una masa adicionada al cuerpo celular; otros, admitiendo, sin embargo, la teoría del blastema, consideraban la cápsula del cartílago como un producto de secrecion de la célula que se habia confundido en la periferia con la sustancia fundamental; y los que profesan una tercera hipótesis, la cápsula primero, así como la sustancia fundamental despues, seria un simple producto de las células del cartílago, una formacion secundaria en la superficie exterior de la célula primordial, opinion que aceptamos con Frey y Kœlliker, puesto que la observacion demuestra que en los embriones de diversos animales las cápsulas envolventes aparecen ántes que se haya constituido la sustancia fundamental del cartílago, y asímismo se encuentra en el tejido conjuntivo células aisladas de cartílago ya provistas de su cápsula exterior. Que el condroplasma existe y puede estudiarse independientemente de la sustancia fundamental, es un hecho adquirido en la ciencia, bastando para demostrarlo el someter por muchas horas las láminas cartilaginosas á la accion del ácido nítrico, con lo que conseguiremos luego que se han

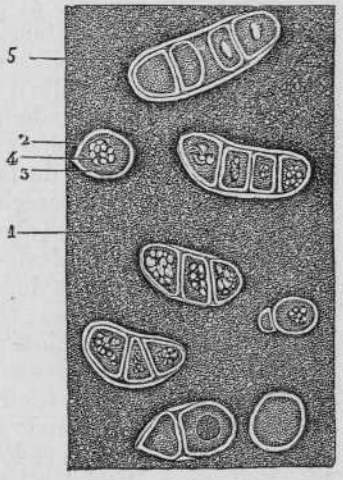


Figura 55.

Corte practicado en el centro de un cartílago costal (Morel).

1. Sustancia fundamental ligeramente granulada y trasparente.—2. Cápsula cartilaginosa.—3. Célula ó utrículo primordial.—4. Núcleo constituido por granulaciones grasientas.—5. Cápsulas conteniendo cuatro células, entre las que se ven dos desprovistas de núcleos.

reblandecido, y se las comprime suavemente entre dos cristales, la disgregacion de la sustancia cartilaginosa, quedando libres las cápsulas, que nadarán en el líquido; bien que utilicemos, como lo hace Ranvier, el agua iodada, la cual colora fuertemente en amarillo al protoplasma celular miéntras no ejerce accion sobre la sustancia fundamental (á no ser que contenga esta última hacecillos conjuntivos ó fibras elásticas que el iodo colora en amarillo); ya el nitrato de plata, que tiñe en negro la sustancia fundamental sin obrar sobre las células, lo cual se percibe muy bien en la glicerina, en la que se marca perfectamente el límite de las cápsulas donde las células se encuentran alojadas, apareciendo como cavidades esculpidas en una lámina negra, ó en otros casos una solucion de ácido pícrico. La *sustancia fundamental* del cartílago hyalino se halla constituida por una masa dura, elástica, amorfa á simple vista y generalmente granulosa, trasparente en láminas delgadas, y blanco-azulada en láminas gruesas, la que tratada en ciertos cartílagos por los reactivos se ha llegado á demostrar que siendo al parecer homogénea, ofrece, segun Frey, una estructura determinada, lo cual siendo fácil demostrar en los cartílagos de la rana, es más difícil en los de los mamíferos. La masa fundamental, pues, dice el célebre histólogo de Zurich, está formada por una serie de cápsulas sucesivas que se han multiplicado y soldado entre sí, contribuyendo, por consiguiente, cada célula cartilaginosa á su formacion, y ofreciendo en un corte las diferentes capas de cápsulas estratificadas el mismo índice de refraccion, lo cual ha hecho decir que su sustancia era homogénea y sin estructura. En los viejos, y frecuentemente en el adulto, se infiltra de grasa, segun Morel, y se hiende algunas veces, siendo simples lineamientos granulosos los que constituyen su estriacion, lo que se observa con frecuencia en los cartílagos costales.

Habiendo ya dado á conocer en general los dos elementos básicos que componen al cartílago hyalino, cuales células contenidas en sus cápsulas, las cuales se encuentran distribuidas en muchos casos por familias (G. Pouchet, 1878) en el espesor de una sustancia fundamental de aspecto al parecer amorfo, sin nervios (salvo el cartílago del tabique de las fosas nasales de la vaca, segun Koelliker), ni vasos (Leydig los ha encontrado en los cartílagos laríngeos de los grandes mamíferos; en el cartílago fetal cuando pasa ya de dos milímetros de espesor; y cuando los cartílagos permanentes provistos de pericondro deben osificarse), se nos permitirá expongamos algunas consideraciones de textura relativas á los cartílagos articulares ó no pericondrales, á los pericondrales propiamente dichos, y á algunas variedades del

cartílago puro segun circunstancias particulares. Los cartílagos no pericondrales ó articulares forman delgadas capas que revisten las superficies articulares de los huesos, son resistentes, elásticos, dispuestos en láminas cuyas caras se hallan, la profunda intimamente adherida al hueso, constituyendo el límite del cartílago temporario y del definitivo, y la superficial libre en la cavidad articular, en contacto directo con la sinovia; el espesor del cartílago está subordinado á la ley de la presion, siendo por lo mismo tanto más grueso cuanto más presion recibe, y se hallan constituidos por los dos elementos anatómicos ya indicados, mas obsérvase que la sustancia fundamental es granulosa y los condroplasmas dos ó tres veces más pequeños que los de los cartílagos pericondrales, y analizando la disposicion de las cápsulas y células en su espesor, nos encontramos que su orientacion no es la misma de la parte profunda á la superficie; en efecto, en el plano profundo y próximo al hueso las células (múltiples) con su cápsula son ovales, más voluminosas que en los otros sitios del cartílago, prolongadas, y con su eje mayor perpendicular á la superficie, lo que da al tejido un aspecto fibrilar, haciendo que se rasgue el cartílago en esta direccion; en la parte media son los condroplastas más redondeados y situados irregularmente, y en la superficial (con una sola célula) se aplanan en el sentido trasversal y paralelo á la superficie, lo que influye en las rasgaduras del cartílago, segun dicha direccion, son pequeños y están situados los unos por debajo de los otros; ademas, obsérvase en estos cartílagos que sus células más voluminosas contienen muchas veces células hijas y rara vez granulaciones grasientas. Dice el Dr. Pelletan, que la disposicion molecular del cartílago diartrodial explica el efecto que sobre una lámina cortada perpendicularmente á su superficie produce la luz polarizada; cuando se han cruzado los prismas de Nicols se percibe que los rayos polarizados que atraviesan el cartílago ofrecen en éste partes claras, birefringentes que corresponden á la zona superficial, y á la profunda, en donde las células tienen una orientacion perpendicular en esta última y paralela á la superficie en la primera, y como la sustancia intercapsular se encuentra comprimida en especial y determinado sentido, de aquí resulta la propiedad de la doble refraccion; mas en la parte media en donde las células son redondeadas, la presion es igual en todos sentidos, quequedando por lo mismo la zona monorefringente, es decir, oscura en la luz polarizada, cuando se han cruzado los Nicols; ademas, por debajo de la zona profunda birefringente se encuentran de ordinario otras dos formadas por el cartílago incrustado de materia caliza, y las cuales presentan, la una som-

bra (monorefringente), y la otra clara (birefringente), efectos debidos únicamente á la materia calcárea; siendo la prueba de que la disposicion molecular del cartílago es la causa de la accion de este tejido sobre la luz polarizada, lo que ocurre en el cartílago embrionario, el cual compuesto de la misma sustancia, pero cuyas células aún esféricas no han sido deformadas por la sustancia fundamental, no es entónces birefringente, y por el mismo concepto la capa superficial de un cartílago diartrodial de un individuo adulto se hace monorefringente, cuando efecto de una enfermedad articular se reblandece y se abultan sus células, perdiendo, por consiguiente, su disposicion estratificada y su birefringencia, no permitiendo entónces pasar los rayos de la luz polarizada.

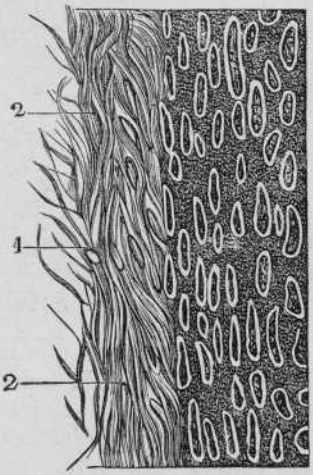


Figura 56.

Cartílago costal con su pericondro.

1. Pericondro formado de una trama de fibras conjuntivas y elásticas, con varias células plasmáticas.—2. No se observa línea de demarcacion pura entre la capa profunda del pericondro y la sustancia cartilaginosa.

Los cartílagos pericondrales están caracterizados por la presencia de una membrana aplicada inmediatamente á su superficie y la que llamada pericondro es de naturaleza fibrosa (fig. 56) y bastante vascular. Estos cartílagos, de un blanco mate, resistentes, elásticos, en cuya textura se observa la sustancia fundamental y los condroplasmas de figura ovoide, esféricos ó más ó ménos prolongados que alojan células en número de una á veinte, comprimidas entre sí, y con gruesas (generalmente) gotitas de grasa que pueden reunirse y hasta envolver el núcleo en todas las épocas de la vida. En un corte trasversal de estos cartílagos se observa inmediatamente por debajo de su superficie células estrechas, aplanadas, formando múltiples capas, su cápsula es delgada y no encierra células hijas, y su eje es paralelo á la superficie del cartílago, pero en una zona más profunda los condroplasmas son gruesos, convergen en series radiadas de la circunferencia al centro en general y perpendicularmente á la costilla, cuya disposicion explica el por qué se rompen fácilmente á traves, así como el que despues de una prolongada maceracion manifiesten tenden-

cia á desprenderse en laminillas ó en segmentos perpendiculares al eje de la costilla; en los cartílagos costales de los niños los condroplasmas se hallan irregularmente esparcidos, y no forman grupos radiados, como en el adulto, y sus cápsulas son apénas visibles y encierran lo más dos células hijas. No se encuentran nervios en la sustancia de estos cartílagos; tampoco existen vasos, pero Sappey los admite y considera á dichos cartílagos difiriendo tan poco de los de osificacion, que dice puede considerárselos como huesos que la naturaleza conserva en estado cartilaginoso para usos especiales durante la vida; y Robin opina que no tienen vasos hasta el momento de la osificacion; en efecto, al formarse los puntos de osificacion y cuando la materia caliza se deposita en el centro del cartílago, se ven numerosos vasos rodear á dicho punto, los cuales vienen á abocar con los del pericondro en los cartílagos de los viejos. Obsérvase, por último, frecuentemente la trasformacion colóides, la calcificacion y áun la osificacion en los cartílagos costales de los ancianos, cuyos diversos estados, así como los pertenecientes al desarrollo de los cartílagos permanentes, ha hecho que varios autores estudien tambien al tratar de este punto, los caractéres del cartílago calcificado, del embrionario, fetal, mucoso, etc., que encontrarán su verdadera colocacion en los puntos correspondientes, tanto de la histología normal, como de la patológica.

Composicion química.—Los protoblastos cartilaginosos no se disuelven por la coccion en el agua y son refractarios á los ácidos en frio, al paso que se disuelven con rapidez en los álcalis cáusticos hirviendo, caractéres que les alejan de las sustancias colágenas, aproximándoles, por el contrario, á las albuminoides. Las células resisten durante mucho tiempo al ácido sulfúrico (Donders y Mülder), pudiendo aislarlas macerando el cartílago en una solucion de ácido clorhídrico (Virchow), se coloran en rojo tratándolas por el azúcar y el ácido sulfúrico, y sus núcleos resisten como el protoblasto á la accion de los reactivos. Las membranas de la célula de cartílago, cápsulas ó condroplasmas, resisten por más tiempo á la ebullicion que las otras partes de la sustancia fundamental, lo que indica, segun el Dr. Frey, una diferencia de composicion química; otros opinan que se disuelven poco á poco por la coccion, convirtiéndose en sustancia colágena. La sustancia fundamental de los cartílagos hyalinos se disuelve despues de doce á cuarenta y ocho horas por la coccion, resultando *la condrina*, sustancia que Mülder demostró diferia químicamente de la gelatina suministrada por los tejidos conjuntivos. La condrina, pues, se torna en jalea, se disuelve de nuevo en el agua hirviendo, se precipita por el alcohol,

reacciona con la creosota y las sales de mercurio, así como la gelatina, pero difiere de ella por ser necesario al ménos una parte de condrina por veinte de agua para que se solidifique, miéntras que basta una parte de gelatina por ciento de agua para que se efectúe la solidificacion; ademas, la condrina es precipitada de su solucion acuosa por el alumbre y el sulfato de hierro, lo cual no acontece con la gelatina. Las granulaciones de la sustancia fundamental no desaparecen cuando se trata el cartílago por el éter ó por el ácido acético, pero se disuelven en las soluciones de potasa, de ácido clorhídrico ó sulfúrico hirviendo; y se coloran en rojo cuando se hace actuar sobre ellas en caliente el reactivo de Millon (Rheiner). La proporcion de agua contenida en los cartílagos es de 54 á 70 por 100; la grasa de 2 á 5 por 100; y las sustancias minerales, aunque variables, son principalmente fosfatos de cal y de magnesia, cloruro sódico, carbonato de sosa y sulfatos alcalinos. Cuando se deseca el cartílago, se retrae, se pone amarillo y quebradizo, pero en contacto prolongado con el agua, vuelve á recobrar todas las propiedades físicas que poseia ántes de la desecacion. Por último, ya dejamos indicado que el agua fria, el alcohol y el éter no ejercen ninguna influencia sobre este tejido.

Propiedades fisiológicas. — Gozan los cartílagos de mucha elasticidad y oponen una gran resistencia á las presiones producidas por las piezas óseas que componen una articulacion. Son los cartílagos, verdaderos parásitos que se nutren á expensas de los tejidos que les rodean, y lo hacen por imbibicion, tomando los líquidos necesarios de los vasos más próximos de los tejidos subyacentes (J. Beclard), y cuya imbibicion se prueba por los notables experimentos de Richet; su vitalidad es poco marcada, y nula su sensibilidad. A pesar de todo, entre sus fenómenos fisiológicos, en los cartílagos adultos se ven trasformaciones que comprenden las células y la sustancia fundamental, que pueden reducirse á tres: la infiltracion grasienta, la calcificacion y el reblandecimiento; ademas, no es raro ver á verdaderos cartílagos osificarse en una edad avanzada por el desarrollo simultáneo de vasos y de médula en su interior. Los cartílagos no tienen aptitud á la regeneracion, no cicatrizándose, por consiguiente, sus heridas por medio de sustancia cartilaginosa, sino por tejido fibroso; el tejido cartilaginoso no es, segun muchos histologistas, sitio de hipergénesis; pero en él se estudia hoy perfectamente la inflamacion.

Desarrollo. — Hácia el fin del primer mes de la vida fetal es cuando empieza á manifestarse el cartílago llamado fetal, en cuyo caso las células embrionarias se separan por la inter-

posicion de una sustancia blanda que se endurece insensiblemente y toma la consistencia del cartílago, viéndose despues condensar una película alrededor de las células en forma de cápsula, en cuyo momento se constituye el cartílago. Los cartílagos permanentes aparecen al segundo ó al cuarto mes. Las células del cartílago se multiplican por division llamada endógena; y en efecto, el crecimiento del mismo empieza por el núcleo de la célula contenida en la cápsula, el cual se hipertrófia, se prolonga, estrangula y divide en dos, atrayendo hácia sí cada uno la mitad del protoplasma celular, en vista de lo cual resultan dos células nacidas por endogénesis, en

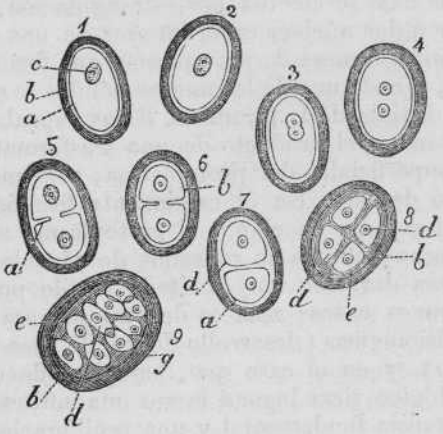


Figura 57.

Células de cartílago contenidas en sus cápsulas y en vía de division.—*a*. Cuerpo celular.—*b*. Cápsula.—*c*. Núcleo.—*d*. Células endógenas.—*e*. Cápsula secundaria.

donde cada una tiene la propiedad de elaborar prontamente una nueva cápsula, de manera que, en este momento, existen en la cápsula primitiva dos células, de las que cada una posee una cápsula secundaria, resultando que el crecimiento se continúa por proliferacion celular y por *grupos isogénicos* coronarios simples y compuestos (J. Renaut, 1878), así como aumenta la sustancia intercelular por la fusion de las paredes de las cápsulas antiguas (fig. 57); y este crecimiento es más activo hácia el punto más próximo á los vasos vecinos, y así, vemos en los cartílagos pericondrales más actividad en la segmentacion de las gruesas células de la capa cartilaginosa inmediatamente subyacente, y á nivel de los huesos efectuarse por las partes profundas próximas á los vasos; pero á medida que el individuo avanza en edad se modifica

el cartílago, las células se multiplican con ménos energía, pareciendo atrofiarse algunas cavidades, de manera que va predominando cada vez más la sustancia fundamental.

A pesar de lo expuesto, creemos de interes manifestar la opinion que acerca del proceso de la proliferacion de las células cartilaginosas, tanto en el crecimiento fisiológico del cartílago como en el patológico, sostiene el Dr. Ranvier, y para cuyos trabajos se ha valido del ácido pícrico. Dice este autor: «Advertiremos desde luego que las células del cartílago que se multiplican no contienen habitualmente granulaciones grasas, pero poseen un protoplasma finamente granular. El primer fenómeno de la multiplicacion consiste en la division del núcleo, la cual se efectúa por estrangulacion, observándose á la sazon dos núcleos en el interior de una misma célula; en seguida la masa de protoplasma que forma la célula se segmenta, y cada una de las nuevas células se envuelve en una cápsula distinta de la primitiva. Estas cápsulas secundarias no parecen ser el producto de una trasformacion de las capas más superficiales del protoplasma, sino más bien de una secrecion de éste. En el crecimiento fisiológico de los cartílagos, el estadio en el que el protoplasma segmentado forma dos masas distintas no rodeadas de cápsulas secundarias, tiene una duracion muy limitada y sólo puede observarse en algunos casos; mas es de otra manera en ciertas condiciones fisiológicas (desarrollo del tejido óseo á expensas del cartílago), y en el caso que, bajo la influencia de un proceso patológico, tiene lugar á la vez una infiltracion calcárea de la sustancia fundamental y una proliferacion de células; entónces estas han perdido la propiedad de formar alrededor de sí cápsulas secundarias y persisten como masas distintas de protoplasma en el interior de la cápsula primitiva. En las fuertes irritaciones de los cartílagos que no se acompañan de infiltracion calcárea, obsérvase algunas veces tambien que las células de nueva formacion han perdido la propiedad de constituir á su alrededor la sustancia cartilaginosa, volviendo á su estado embrionario. De todos estos hechos resulta que la palabra generacion endógena empleada para definir la multiplicacion de las células cartilaginosas, no es aceptable, por cuanto supone que las células de una nueva generacion nacen en el interior de células semejantes, miéntras que realmente toman su orígen de la division de las células antiguas; asímismo, las palabras cápsula madre é hija deben desecharse, puesto que la cápsula primitiva no concurre nunca á la formacion de las cápsulas secundarias, pues estas últimas provienen de un trabajo fisiológico desempeñado por cada una de las células de nueva formacion.» La doc-

trina, pues, del célebre profesor del Instituto de Francia es muy digna de ser estudiada.

Usos. — Los cartílagos articulares tienen por objeto impedir el choque y desgaste de los huesos; hacen, por consiguiente, el papel de discos elásticos colocados entre las superficies óseas de contacto, y protegen al hueso, evitando se destruya, lo que desempeñan perfectamente, puesto que los cartílagos no se desgastan en el estado normal, y sólo llegan á osificarse en la vejez. Los pericondrales ó membraniformes contribuyen á formar diversas cavidades que necesitan cierta movilidad y amplitud y que llena perfectamente el tejido cartilaginoso por sus propiedades de flexibilidad y elasticidad unidas á su resistencia, etc.

Preparacion. — El tejido cartilaginoso es de los más fáciles de estudiar, por cuanto su consistencia permite desde luego el practicar cortes de bastante delgadez para ser perfectamente estudiado al microscopio. No se examinarán estas laminitas en el agua porque se deforman las células, y en su virtud se usarán ó una solucion de alumbre á 5 por 1.000, el cloruro de sodio á 1 por 100, el plasma, ó el suero fresco de la sangre de una rana recientemente muerta, ó en una solucion concentrada de ácido pícrico; en la cual, así como en las últimas que acabamos de citar, se conservan por mucho tiempo las células sin ninguna modificacion. Así, pues, se prefiere generalmente este último agente, el cual se le deja actuar por cuarenta y ocho horas, con especialidad si se le quiere colorear (hace resaltar notablemente los núcleos); tiene ademas la ventaja que endurece al cartílago si no es bastante consistente; y le decalcifica perfectamente si tiene incrustaciones calcáreas, facilitando la seccion del mismo en laminitas muy delgadas. No debemos olvidar en este procedimiento que la parte que se vaya á decalcificar sea lo más pequeña posible; se emplearán grandes cantidades de líquido para piezas pequeñas, y se mudará muchas veces la solucion, siendo preferible este proceder del ácido pícrico á la del ácido crómico, ó á la solucion del bicromato de amoniaco, por cuanto con el primero no se modifican las afinidades para las materias colorantes, como ocurre con los otros que atenúan ó destruyen la tendencia á la coloracion. Si la consistencia del cartílago no es aún bastante considerable, seria conveniente colocar la piececita cartilaginosa durante algunas horas en la goma (de la consistencia de un jarabe poco espeso) despues igual tiempo en el alcohol absoluto para darle la dureza oportuna y poder practicar cortes, dejando á continuacion estos en el agua para desgomarlos, y permitiendo de esta manera fijarse mejor las materias colorantes, como la solucion de purpurina (por

veinticuatro á cuarenta y ocho horas) que se fija en los núcleos, haciéndolos muy manifiestos; el azul de quinoleina (solucion poco concentrada), que colora en azul los núcleos de las células, pero con ménos intensidad que á la sustancia hyalina; la eosina, que tiñe en rosa el protoplasma y núcleo de la célula cartilaginosa y no la sustancia fundamental; el ácido ósmico en solucion de 300, que colora en negro las granulaciones grasientas que existen muchas veces en las células, y todos estos preparados se conservarán en glicerina. Tambien podremos usar el cloruro de oro en solucion de 1 por 200 que colora los núcleos en violeta, pero se altera pronto; las impregnaciones con el nitrato de plata á 1 por 300 y por espacio de diez á quince minutos; y por último, la solucion iodada en la siguiente fórmula: dos gramos de ioduro de potasio, 100 de agua destilada, á cuya solucion se añadirá iodo en cantidad que queden cristales en el fondo del frasco, la cual colora en amarillo intenso al protoplasma celular que destaca claramente del amarillo pálido de la sustancia hyalina; y si nos proponemos hacer muy evidente la cápsula cartilaginosa, se trata la laminita por los álcalis ó por el ácido acético, que aumentan la trasparencia de la sustancia fundamental, y se aislarán, hirviendo y macerando el cartílago en los álcalis ó en los ácidos.

§ 5.°

Tejido fibro-cartilaginoso.

Sinonimia. — Tejido fibro-cartilaginoso. — Fibro-cartílagos. — Cartílagos reticulados ó elásticos. — Cartílagos fibrosos ó de sustancia fundamental conjuntiva.

Definicion. — *Se denomina fibro-cartílago á un tejido en el cual, ademas de las células encerradas en sus cápsulas (que caracterizan al cartílago) presenta en su sustancia fundamental, en vez de una masa amorfa, fibras, ora elásticas, ó simplemente de tejido conjuntivo, y que se distinguen por una coloracion amarillenta y marcada opacidad, ó bien ligeramente amarillos; son más elásticos y extensibles que los cartílagos hyalinos, de los que ademas se diferencian por la composicion química de la sustancia inter-capsular.*

Division. — Segun X. Bichat, comprenden los fibro-cartílagos: 1.°, los órganos sólidos que forman el esqueleto de las orejas, alas de la nariz, tráquea y párpados, y que denomina membranosos; 2.°, las sustancias inter-articulares que ocupan el intervalo de las articulaciones móviles, de las que las unas son libres y las otras fijas, y constituyen los fibro-cartílagos inter-articulares, y 3.°, las pequeñas masas sólidas y elásticas

que existen en el espesor de los tendones y vainas tendinosas ó fibro-cartílagos sesamoideos. Para P. Beclard, los fibro-cartílagos no son otra cosa que una variedad del tejido del dérmis, y se reducen á dos clases : los unos *temporales* se tornan óseos y son los cuerpos sólidos que se ven en el espesor de los tendones y ligamentos, acercándose á este género la esclerótica y ligamentos estilo y tiro-ioideos; y los otros *permanentes*, como los meniscos temporo-maxilares, externo-claviculares, acromio-claviculares, etc., libres por ambas caras; los adheridos por una de ellas (calcáneo-cuboideos, y rebordes glenoideos y cotiloideos); y las láminas doblemente adheridas (inter-vertebrales, inter-púbicos, etc.). El Dr. Frey comprende entre los fibro-cartílagos al *elástico* ó *reticulado* (epiglótis, cartílagos de Santorini y de Wrisberg, porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, cartílagos de la oreja, y en parte los arytinoides y ligamentos amarillos) y al de sustancia fundamental *fibrosa* ó *conjuntiva* (los tarsos, los inter-articulares, de los tendones, articulaciones amfiartrodiales, y principalmente en las inter-vertebrales (excepto en su parte central), rodetes glenoideos y cotiloideos, etc.); Kœlliker los divide tambien en fibro-cartílagos de sustancia fundamental conjuntiva, y reticulados ó elásticos, lo mismo que Morel, cuyo sistema adoptamos tambien nosotros.

Caractéres físicos. — Ya hemos indicado en la definicion que los unos son amarillentos y opacos, y los otros ligeramente amarillos, pero dotados todos de más elasticidad y flexibilidad que los cartílagos hyalinos, correspondiendo por lo demas el resto de sus caractéres á los que se refieren á los elementos fibrilares que les forman y que ya conocemos.

Textura. — Considerada en general, veremos ser más complicada que la de los cartílagos hyalinos; en efecto, ademas de las células con sus condroplasmas que se hallan situados en la superficie y en el espesor de los fibro-cartílagos (repartidos en medio de los haces fibrosos), los unos ofrecen en su sustancia fundamental *fibras hyalinas* ó de tejido conectivo reunidas en haces apretados paralelos entre sí, ó entrecruzados formando un tejido fibroso, y por consiguiente la armazon de los dichos fibro-cartílagos; y los otros *fibras elásticas* en gran número y bajo aspectos muy variados, *vasos sanguíneos* en corto número, segun Frey, y numerosos para Sappey, los cuales (arterias) penetran en el tejido de los fibro-cartílagos con sus tres túnicas, y reduciéndose pronto á capilares cruzan en todas direcciones los elementos de este tejido; mas hácia la extremidad libre de los rodetes fibro-cartilaginosos y superficie de los discos inter-articulares forman asas más ó ménos regulares que dan orígen á las venas, observándose que los

rodetes son más vasculares que los discos, y entre estos últimos los de la rodilla son más vasculares, y asímismo se ven en la periferia solamente y formando asas en los inter-articulares de la clavícula, maxilar inferior y cúbito; respecto á los *nervios*, dice Frey que no los ha observado, pero Sappey insiste en que acompañan á los vasos en parte de su trayecto y forman plexos de mallas entrecruzadas; y tambien se encuentran *vesículas* adiposas entre los elementos vasculares de los fibro-cartílagos.

Despues de expuestas las anteriores generalidades, manifestaremos de qué manera se hallan dispuestos los elementos de los fibro-cartílagos en los fibrosos, ó dotados de fibras de tejido conectivo, y en los reticulados ó elásticos. El cartílago *con sustancia fundamental conjuntiva* ó *fibrosa* que á simple vista ofrece un tinte blanquecino y algunas veces ligeramente amarillo, ora resistente y sólido ó de una consistencia blanda y generalmente más extensible que los cartílagos hyalinos, examinado al microscopio se halla formada la sustancia fundamental por tejido conjuntivo, cuyas fibrillas son más ó ménos aparentes, y bien los hacecillos se entrecruzan en todos sentidos, ya siguen una direccion determinada, siendo sus caractéres ópticos y químicos idénticos á los que ofrecen los hacecillos de tejido conectivo; las células de cartílago son en escaso número, pequeñas, mal limitadas, de un solo núcleo en general y las de dos núcleos son muy raras; hállanse dispuestas las células de una manera muy varia, puesto que se las ve ó separadas, aisladas y sin órden, constituyendo pequeños grupos, ó están dispuestas por series, las unas en pos de las otras, lo cual se observa cuando los hacecillos conjuntivos tienen una direccion longitudinal y paralela; la infiltracion grasienta tan frecuente en las otras formas de cartílago es aquí muy rara, y ademas obsérvase que el cartílago de sustancia fundamental conectiva se confunde sin límite preciso con el tejido conjuntivo ordinario, principalmente en los sitios en donde las células cartilaginosas son en menor número, lo cual contribuye á dificultar la clasificacion de ciertos tejidos que se encuentran en el límite del cartílago y del tejido fibroso, etc., probando el desacuerdo de varios anatómicos acerca de la clasificacion de los cartílagos.

El *elástico* ó *reticulado* que se distingue por una coloracion más amarilla y grande opacidad, y se desarrolla á expensas de los cartílagos hyalinos del feto, varía su textura considerablemente en los diversos mamíferos; así, pues, las fibras pueden hallarse en corto número, como en el cartílago de la oreja del conejo, ó bien muy desarrolladas, como en el hombre (fig. 58) y el carnero; ser muy delgadas ó sumamente

finas, ó ya más gruesas cruzarse en todos sentidos constituyendo una red muy apretada, y en ciertos puntos destacarse en verdaderas placas de tejido elástico. Las células del cartílago reticulado ofrecen un volúmen y forma variable, se aislan más fácilmente que en el cartílago hyalino; tienen cáp-

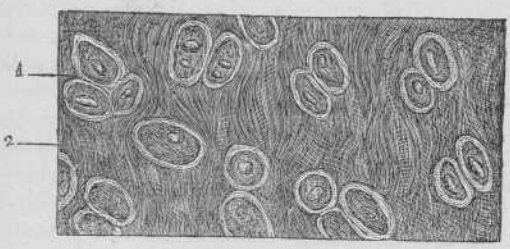


Figura 58.

Fibro-cartílago de la oreja. — 1. Sustancia fundamental fibrilar. — 2. Cápsulas encerrando tres células.

sulas poco marcadas, de escaso desarrollo y con mínima tendencia á proliferar; sus núcleos son lisos y contienen nucleolos, ya granulosos y en número de uno solo, y más rara vez dos en cada célula, pudiendo encontrar igualmente grasa en el cuerpo de la célula ó alrededor del núcleo; y dichas células se hallan dispuestas en general de una manera irregular, ó ya perpendicularmente á la superficie, advirtiendo que conforme la textura reticular es más pronunciada, sus fibras son más difíciles de distinguir con pureza; á pesar de todo, en la epiglótis se ven pequeñas células situadas en la periferia que recuerdan las de los cartílagos hyalinos permanentes.

Composicion química. — Si sometemos el cartílago reticulado ó elástico á una prolongada coccion se obtendrá una corta cantidad de condrina, la cual proviene de la sustancia fundamental hyalina contenida aún en el cartílago reticulado. Las fibras elásticas que son evidentemente formadas por una trasformacion de la sustancia condrígena, resisten á la coccion, y toman una consistencia gelatinosa cuando se las trata por muchos dias en la potasa, se descomponen en granulaciones y se disuelven en el agua. El cartílago fibroso, cuya sustancia fundamental ofrece todas las reacciones de la sustancia conjuntiva, se trasforma en cola por la coccion, la cual no es condrina sino gelatina, etc.

Propiedades fisiológicas. — Ya hemos indicado que los fenómenos nutritivos en el tejido cartilaginoso generalmente desprovisto de vasos y fácilmente permeables, son poco acti-

vos, así como que su nutricion tiene lugar por imbibicion de la siguiente manera: ora una parte del sistema cartilaginoso se halla tapizada por una membrana conjuntiva ó pericondro, cuyos vasos llevan al cartílago los elementos nutritivos, ó bien otros cartílagos llamados de revestimiento que no poseen el pericondro, reciben su nutricion por el intermedio de los vasos de los huesos subyacentes. Mas si bien el cartílago no tiene vasos en general, puede cuando se inflama ser sitio de importantes alteraciones, como, por ejemplo, una proliferacion muy activa de sus elementos celulares, los cuales se multiplican por division, aumento de volúmen de las cápsulas, produccion de granulaciones grasientas en el cuerpo celular, y descomposicion en fibras de la sustancia intercelular, que ora se reblandece, puede calcificarse, ó efectuar, segun Redfren y Virchow, su trasformacion en una masa de tejido conectivo. Tambien sabemos que la sustancia de los cartílagos no se regenera, puesto que sus fragmentos son unidos siempre por tejido cicatricial conjuntivo, etc.; por consiguiente el tejido fibro-cartilaginoso gozará de las propiedades correspondientes á los elementos que le constituyen de cartílago, tejido conectivo y fibroso-elástico que ya hemos estudiado en párrafos anteriores.

Desarrollo. — Por lo expuesto al tratar del tejido cartilaginoso, hemos visto cuál es la teoría más aceptable para explicar su desarrollo; ya se recordará que al principio se hallan próximas entre sí las células de cartílago, no percibiéndose aún la sustancia intercelular que aparecerá en breve, y la cual aumenta progresivamente en cantidad y consistencia; fórmase despues una película alrededor de las células en forma de cápsula, en cuyo estadio adquieren las células más volúmen y se multiplican por generacion endógena, y mejor aún por division de las antiguas células, como indica Ranvier; las cápsulas adquieren bastante grosor, y se hacen muy distintas por su refringencia en un período más avanzado en los cartílagos de los mamíferos, y el crecimiento de los cartílagos se continúa por proliferacion de las células, aumentando la sustancia fundamental por la fusion de las paredes de las cápsulas antiguas identificadas con ella, etc.; la grasa se presenta en diversos cartílagos, ocultando algunas veces el núcleo cartilaginoso, y por último, se manifiesta la estriacion y trasformacion fibrilar de la sustancia fundamental, cuya modificacion trasciende á la composicion química de la misma, puesto que hay que adicionar á la sustancia condrígena que aún resta, la colágena de los elementos de tejido conectivo.

Usos. — Los fibro-cartílagos sirven para regularizar la forma e las superficies articulares que no se corresponden con exac-

titud; se adhieren por su circunferencia á los ligamentos periféricos de las articulaciones, y siguen de ordinario los movimientos del hueso más móvil (clavícula, maxilar inferior); en la columna vertebral mantienen los discos fibro-cartilaginosos las superficies articulares á una conveniente distancia, siendo su espesor proporcionado á los movimientos que las vértebras tienen que efectuar; los rodetes glenóideos y cotilóideos, así como los que existen en el lado de la flexion de la cavidad glenóidea de las primeras falanges del pié y de la mano, parte inferior del escafóides del pié, aumentan la profundidad de la cavidad articular y protegen á la vez el borde óseo, etc.

Preparacion. — Para el estudio de los cartílagos fibrosos se practicarán, ora cortes muy finos en los cartílagos intervertebrales, los que se les tratará por el picro-carminato, que coloreará en rojo toda la parte fibrosa, respetando á la parte ambiente, ó ya se utilizará la hematoxilina. En los reticulados, se les endurecerá previamente (por veinticuatro horas) en el alcohol absoluto, y los cortes practicados despues por medio de un micrótomo se les colocará por algunos instantes en el picro-carminato, que colora en amarillo las fibras elásticas y en rosa los núcleos de las células.

§ 6.°

Tejido óseo.

Sinonimia. — Tejido huesoso. — Neuro-esqueleto (Carus).

Definicion. — *Se entiende por tejido óseo el propio ó característico de los órganos sumamente duros, llamados huesos, cuyo conjunto constituye el esqueleto, y los cuales ofrecen en su composicion una sustancia fundamental en extremo dura, constituida por una materia orgánica íntimamente unida á sustancias minerales, dispuesta en láminas que afectan diversos sistemas, y entre ellas se encuentran los conductos de Havert, así como los osteoplasmas, de los que salen ramificándose los conductillos primitivos ó calcóforos, y en las superficiales é intermedias, comprendidas entre los sistemas concéntricos de Havert, las fibras de Sharpey, á lo que hay que agregar en el estado fresco del hueso la membrana fibro-vascular que le rodea en general, llamada periostio, la célula ósea ó de Virchow contenida en el osteoplasma, la médula, algunos nervios y numerosos vasos distribuidos por las superficies externa é interna del hueso y en el espesor de su sustancia.*

Division. — Los anatómicos dividen generalmente los huesos, segun su forma, en largos ó escavados de un conducto, en

anchos ó planos, y en cortos ó irregulares; y fundándose en su textura, en compactos, cuyo tejido forma masas resistentes, y en esponjosos (con la variedad reticular, en donde los trabéculos y laminillas limitan un sistema de lagunas que comunican entre sí); observándose, por consiguiente, que en los huesos largos, su cuerpo ó diáfisis, se halla constituida por sustancia compacta; los cortos están formados de sustancia esponjosa, cuyas laminillas se dirigen perpendicularmente á las superficies de presion, y revestidos de una lámina compacta, la cual en los planos ó anchos determina una capa exterior muy densa, conocida con el nombre de tablas (interna y externa), que encierran á la intermedia ó diploe; y segun C. Robin, se dividen en largos ó de los miembros (locomotores), planos ó de proteccion (tronco, cabeza), cortos ó especialmente articulares, y de insercion ó libres (hyodes, huesos estileos, etc.).

Caractéres físicos. — El tejido óseo, que pertenece al grupo de los tejidos de sustancia conjuntiva, representando su forma más complicada, como ha probado completamente Virchow, siendo una verdadera sustancia de sosten y proteccion, ofrece una gran dureza y solidez; su peso específico es, segun Krause y Fischer, de 1,930 para el tejido compacto y de 1,243 para el esponjoso; pero tanto el absoluto como el específico disminuye en la vejez, así como su resistencia y dureza, siendo la rarefaccion de la sustancia ósea en edad avanzada de la vida la causa de todos estos cambios, y explicándonos á la vez el por qué son más frecuentes las fracturas en la edad de la decrepitud. Goza el tejido óseo de cierto grado de elasticidad y flexibilidad muy marcada en el niño, pero que disminuye en el adulto y desaparece en el viejo. En el estado fresco es este tejido de un blanco rosa, aproximándose al rojo en la juventud, y de un blanco amarillento en la vejez; seco y bien preparado, es completamente blanco, y en delgadas laminitas ofrece cierta trasparencia; resiste á la putrefaccion por más tiempo que todas las demas sustancias del cuerpo, y no cambia de forma por la desecacion.

Textura. — Difiere la constitucion de los huesos segun se les estudie en el estado seco ó fresco; los secos, que forman el esqueleto artificial de que nos servimos en el estudio de la Osteología, se hallan únicamente constituidos por la sustancia ósea; y los frescos contienen, ademas de esta sustancia, una membrana exterior, ó sea el periostio, un contenido que llena los vacíos de la sustancia ósea llamada médula, y multitud de vasos y algunos nervios. Por consiguiente, tendremos en nuestro concepto que estudiar este tejido: 1.°, seco, y 2.°, fresco; es decir, solamente con la célula de Virchow y con la distri-

bucion de sus vasos y nervios, puesto que del periostio y de la médula ya nos hemos ocupado al tratar del tejido conjuntivo denso ó fibroso, y del adiposo medular. 1.° Considerando los huesos *en el estado seco*, obsérvase que su sustancia es en todas partes la misma. En efecto, seccionado que ha sido un hueso, se le ve formado en su superficie por una capa blanca condensada y más ó ménos gruesa, llamada sustancia compacta, y el interior constituido por delgados tabiques que se entrecruzan, formando cavidades más ó ménos amplias que se comunican entre sí en el mismo hueso, y cuyo conjunto de tabiques y cavidades forma la sustancia esponjosa; asimismo, en las extremidades principalmente del conducto medular de los huesos largos, obsérvanse filamentos óseos entrecruzados profusamente, que se denomina tejido reticular; á pesar de estas diferencias morfológicas, advertiremos que las sustancias compacta, esponjosa y reticular son de idéntica textura, y sólo se diferencian en la forma condensada de la una y en la areolar de la otra. El tejido óseo seco ofrece, pues, para nuestro estudio : la sustancia fundamental, las fibras perforantes de Sharpey, los conductillos vasculares ó de Havers, y las cavidades microscópicas denominadas ósteoplastas ú ósteoplasmas (receptoras de la célula), con sus conductillos ramificados primitivos, ó calcóforos.

La *sustancia fundamental* que resulta de la combinacion íntima de una materia orgánica colágena, la *oseina*, y sales fosfatos y carbonatos de cal principalmente, y la cual es dura y rígida, fue estudiada la primera vez bajo el concepto de una estructura laminar en 1689 por Gagliarli, el cual, para demostrarla, habia recurrido á la ebullicion prolongada, é indicado ademas la exfoliacion que sufren los huesos cuando quedan indefinidamente expuestos al aire libre; tambien creia que todas las laminillas se hallaban unidas entre sí por clavijas trasversales, mas las laminillas que obtenia no eran las elementales, sino grupos irregulares de estas mismas. Clopton Havers comprobó en 1691 esta disposicion laminosa, y se valió del microscopio, demostrando grande sagacidad en sus observaciones. En 1751 Lassone maceró los huesos en un ácido mineral diluido, con el fin de hacer más evidente la extratificacion de la sustancia fundamental; mas á pesar de todo, las láminas elementales entrevistas por Havers no fueron descritas con exactitud hasta el año de 1834 por el célebre Deutsch. La sustancia fundamental de los huesos que pertenece á los tejidos dotados de doble refraccion, afecte cualquiera de las tres formas indicadas ántes, siendo siempre idénticos sus caractéres, es blanca, de gran dureza, de peso superior á los otros tejidos, y gozando de cierta elasticidad, ofrece un aspecto

homogéneo y hasta cierto punto amorfo á simple vista; pero observada al microscopio y en láminas finas, y mejor aún descalcificadas, ostenta una disposicion extratificada y un punteado bastante fino de la masa, debido probablemente á la seccion de los conductillos de Havers. Las capas que le componen son concéntricas, como las que forman el tronco de un árbol, pero en este tronco hay un eje y un solo sistema de capas que se recubren sucesivamente, abrazando la última á todas las otras; al paso que en el tejido óseo existen una multitud de ejes y otros tantos pequeños sistemas de láminas concéntricamente dispuestas. En los huesos largos siguen estos sistemas en su mayoría una direccion longitudinal y paralela; en los anchos radían del centro á la circunferencia, y en los cortos no tienen direccion determinada. Dicha extratificacion puede ser apreciada en los filamentos del tejido reticular y en las laminillas del tejido esponjoso, pero se manifiesta en toda su evidencia en el tejido compacto.

En cortes perpendiculares á las superficies óseas (diáfisis de los huesos largos) muy delgados, y sometidos por algunas horas á la accion de una solucion ácida concentrada que se apodera de las sales calizas, nos ofrecerán claramente la disposicion en laminillas de un espesor casi igual para todas de ocho milésimas de milímetro de diámetro, y formadas por una sustancia amorfa irreducible en fibrillas. Independientemente de estos sistemas parciales existen en los huesos largos dos sistemas más extensos ó generales (láminas fundamentales de Kœlliker): el uno, externo, que corresponderá á la superficie de la diáfisis afectando una disposicion parecida á la capa más superficial del tallo de los dicotiledones, las láminas son concéntricas y continuas, y abarcan á todas en la curva que describe (capa periférica *ó fundamental externa de Kœlliker*); el otro, interno, que vendrá á representar la capa más profunda de este tallo, formará las paredes del conducto medular (láminas peri-medulares, ó bien capa *fundamental interna de Kœlliker*); sus laminillas, de aspecto en general concéntrico, son, sin embargo, discontinuas, y representarán más bien grandes arcos de círculo que se imbrican entre sí, resultando que entre estos dos sistemas que forman como un doble anillo, las laminitas se agrupan en un gran número de sistemas concéntricos ó especiales (10 á 12 por término medio) que rodean cada conducto de Havers (láminas ó sistemas de los conductos de Havers), y cuyos sistemas circulares dispuestos alrededor de los referidos conductos dejan entre sí intervalos irregularmente triangulares, comprendidos entre los puntos de tangencia de su curva más externa, compuestos dichos intervalos por laminillas óseas circulares y concéntricas, pero formadas por

arcos que pertenecen á círculos mucho mayores que los de los sistemas de Havers (fig. 59), y son las láminas *intermedias* ó las *fundamentales intersticiales de Kœlliker)*, puesto que se prolongan de las capas fundamentales internas á las externas, insinuándose entre los sistemas de las laminillas que rodean á los conductos de Havers.

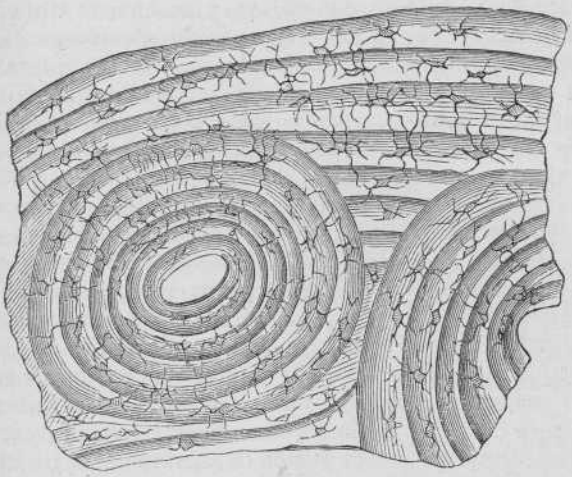


Figura 59.

Corte trasversal de un hueso humano, en donde se demuestran dos conductos de Havers envueltos por sus propias láminas, y ademas se observan laminillas fundamentales ó comunes.

En 1856, el Dr. Sharpey, de Lóndres, llamó la atencion de los histólogos acerca de un sistema particular de fibras situadas en la sustancia fundamental de los huesos, y á las que dió el nombre de *perforantes*. Estudiadas detenidamente dichas fibras por E. Müller, Kœlliker, Gegenbauer y Williamson, que las denominaron fibras perforantes de Sarpey; se las encuentra en el hombre y demas mamíferos; pero con mayor frecuencia en los anfibios y peces; sin embargo, su existencia es muy irregular y variable. Las láminas óseas desarrolladas á expensas del periostio, es decir, las láminas fundamentales periféricas, se hallan atravesadas por las fibras perforantes que parten del periostio, á la manera como las hojas de un libro son atravesadas por un clavo que se introdujese perpendicularmente á la superficie de dicho libro; y como las fibras perforantes toman su orígen del periostio, no se se les encuentra en las láminas que se desarrollan á expensas de la médula, ni en los sistemas de laminillas que envuelven directamente

los conductos de Havers. Estas fibras se observan en un corte trasversal del hueso, bajo la forma de puntos redondeados y pálidos, indicando la seccion trasversal de las mismas que recorren la sustancia ósea, directa ú oblicuamente en su longitud, las cuales pueden aislarse en un hueso decalcificado por los ácidos, son especialmente visibles, como ya hemos manifestado en las láminas periféricas; su observacion es muy fácil en los huesos planos del cráneo, y en huesos tratados por el ácido clorhídrico, en cuyo caso, pudiendo separar las láminas óseas superficiales reblandecidas, obsérvase que al separar las unas de las otras, se desprende con ellas fibras de Sharpey, las que representan verdaderos clavos de union de las láminas anteriormente indicadas. La extremidad de estas fibras afecta muchas veces la forma de embudo; en otros casos se extienden y ramifican; en varios puntos constituyen una red de mallas, ora extensa, ó ya estrecha; en los huesos largos de los anfibios y de los mamíferos, forman las fibras columnas longitudinales, de donde parten ramos radiados que se dirigen al periostio y hácia los conductos de Havers, perforando las laminillas, y en la sustancia misma de las fibras, y con especialidad á nivel de los puntos de entrecruzamiento, pueden encontrarse corpúsculos óseos; ademas, las fibras perforantes de Sharpey están en comunicacion con el periostio, y se hallan formadas por los restos de sustancia conjuntiva, es decir, por los hacecillos de tejido conectivo que existian en el momento del desarrollo de las láminas; por último, estas fibras, perfectamente estudiadas por E. Müller, tienen, segun este autor, una longitud de 3 milímetros por término medio, y un espesor de 15 milésimas de milímetro de diámetro, y para Williamson son denominadas *lepidine tubes*, por haberlas visto en ciertos casos tubuladas.

Ocupémonos ahora de los *conductillos vasculares* ó *de Havers;* el Dr. Leenwenhoek hizo mencion en una carta que dirigió en 1686 á la Academia de ciencias de Lóndres, de los conductillos vasculares que acababa de observar en un fémur de buey, cuyo hueso habia seccionado al traves, distinguiendo cuatro especies, de las cuales la primera tomó por glóbulos, pero bien pronto reconoció que dichos glóbulos no eran sino la extremidad dividida de los tubos; cinco años despues (1691) describió (tambien en los huesos del buey) Clopton Havers dichos tubos, que Leenwenhoek sólo habia señalado incidentalmente, los demostró en seguida en los huesos humanos, admitiendo dos especies, trasversales y longitudinales que comunicaban entre sí, los cuales no contenian ningun vaso, estando únicamente ocupados por una sustancia aceitosa que tomaban en el conducto medular, y que trasportaban por todas las lá-

minas de que el hueso se compone. Mas el célebre Albino, en 1754, demostró se hallaban vacíos en los huesos secos, lo cual no ocurriria, si durante la vida estuvieran llenos del mismo líquido que el conducto medular, y habiendo inyectado los vasos, observó que los conductillos se llenaban, manifestando, en su consecuencia, que los huesos presentan conductos para recibir los vasos; de manera que, segun se expresa el doctor Sharpey, si Leenwenhoek descubrió los conductillos vasculares, Havers los describió mejor y propagó dicho descubrimiento entre sus contemporáneos. Albino dió á conocer el objeto ó destino de los mismos.

Los conductillos de Havers en considerable número y conteniendo cada uno un capilar, se les observa en el tejido compacto, el reticular no contiene ninguno, el esponjoso sólo tiene algunos raros conductillos en las columnas más gruesas que le constituyen; presentan en general una direccion longitudinal en los huesos largos, radiada del centro á la periferia en los planos, y sin direccion determinada en los cortos; mas esto no obsta para que en muchos puntos un gran número de ellos, separándose de la comun direccion, se les observe en direccion oblicua y trasversa entre los conductillos longitudinales en la diáfisis de los huesos largos, y asímismo con distinta oblicuidad y áun en una direccion perpendicular hácia el diploe en los huesos planos. Del mismo modo que los vasos que encierran estos conductitos se anastomosan entre sí, lo efectúan los conductillos, los que, considerados en su conjunto, forman una verdadera red, cuyas mallas se extienden en el cuerpo de los huesos largos en sentido vertical; las anastomósis, pues, afectan, ora una direccion oblicua, ó bien se dirigen trasversalmente (fig. 60). Los conductillos de Havers más superficiales se abren en el exterior de los huesos, por orificios tallados en pico de flauta los que corresponden al tercer órden; en las superficies articulares y en varias facetas á las que se atan los tendones, no existen orificios, pues

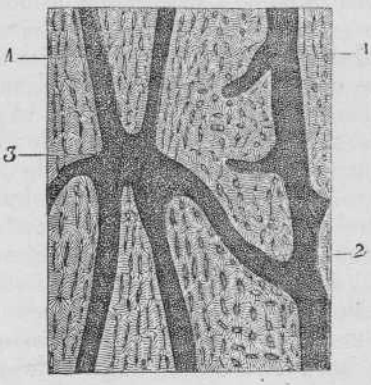


Figura 60.

Corte longitudinal de la diáfisis del fémur.

1. Conductos de Havers seccionados en su longitud.—2. Conducto trasversal, anastomótico.—3. Confluencia de varios conductos.

los conductillos haverianos se inflexionan (en asa) para continuarse con los conductillos próximos; comunican con la cavidad de los conductos nutricios, por orificios sólo visibles á la lente, y con el conducto medular por aberturas situadas en el fondo de las lagunas que se observan en sus paredes, y al nivel de los sitios en donde el tejido compacto reviste al esponjoso, se abren por dilataciones ampuliformes en las areolas de éste; así, pues, anastomosados, y abiertos por una parte en el conducto medular, y por otra en la superficie de los huesos, los conductillos vasculares establecen entre este conducto y el exterior, múltiples comunicaciones, repitiendo bajo cierto concepto el conducto nutricio, del que difieren por su pequeñez y disposicion reticulada, pero al cual exceden en calibre si los consideramos á todos ellos fusionados. Ya hemos visto cómo en secciones de la sustancia compacta de un hueso largo y paralelas á su eje, se aprecian los conductillos de Havers formando mallas prolongadas, segun el eje del hueso, y asímismo cuando las secciones se ejecuten al traves, se apreciarán las paredes de los conductillos vasculares, constituidas por laminillas concéntricas de tejido óseo (véase la figura 59); cada uno de los innumerables sistemas que componen este tejido, tiene por eje un conductillo, mas el número de láminas no es proporcional al diámetro de éste, los más pequeños se hallan formados de cinco ó seis laminillas, los mayores ocho ó diez, y los medios son los que presentan paredes más gruesas, variando las laminillas que entran en su composicion de 10 á 25 ó 30, viéndose en algunos que las láminas no dan la vuelta completa, pues sólo describen los dos tercios ó los tres cuartos de su circunferencia, terminando en punta, y desapareciendo en medio de las láminas vecinas; y cuando muchas de entre ellas afectan la misma disposicion, y rodean su abertura (si tiene el conducto una direccion oblicua) en el mismo sentido, las paredes del conductillo se encuentran adelgazadas por un lado, y el capilar que le ocupa no corresponde á su eje; ademas, todos los sistemas de capas concéntricas siguen exactamente el trayecto de los vasos, inflexionándose con ellos cuando se dividen ó bifurcan, siguiéndose de esta disposicion que en cortes perpendiculares ó paralelos al eje de los huesos, se distinguen siempre independientemente de los sistemas trasversal ó longitudinalmente divididos, un gran número, cuya superficie de seccion ofrece sistemas de oblicuidad muy variados.

El diámetro de los conductillos de Havers es variable; para los más pequeños es de 3 centésimas de milímetro de diámetro, en los mayores es de 40 décimas de milímetro, y en la mayoría de 10 á 12 décimas de milímetro.

Por último, en los huesos secos es frecuente encontrar en los conductillos de Havers un líquido aceitoso, el cual proviene del conducto medular, y ha penetrado en su cavidad y ascendido lentamente en virtud de las leyes de la capilaridad, desde su orificio profundo al superficial; así vemos cómo los huesos completamente blancos en los primeros meses de su preparacion, amarillean despues, presentándose primero en las extremidades, en donde el tejido compacto es más delgado, pudiendo ademas apreciar, si se secciona la diáfisis al traves, cómo sus capas internas ofrecen la misma coloracion amarilla, al paso que son aún blancas las externas.

Tratando ahora de las *cavidades óseas receptoras de la célula* ú *osteoplasmas*, veremos se debe su descubrimiento en 1834 al Dr. Purkinje, el cual creyó estaban ocupadas por un precipitado pulverulento, constituido por el carbonato de cal, por lo cual les dió el nombre de corpúsculos óseos, opinion que en 1839 fue principalmente defendida por el profesor Henle, el cual la consideró fundada en el carácter de ser negros y opacos á la luz trasmitida, y blancos y brillantes á la refleja; mas los doctores Tood y Bowman, en 1845, demostraron que en las preparaciones secas se hallaban los osteoplasmas llenos de aire, y que su color negro era debido á la refraccion de los rayos luminosos, haciendo observar á la vez dichos autores que sumergiendo la preparacion en la esencia de trementina, este líquido expulsaba el aire, y ocupando paulatinamente las cavidades óseas las dotaba de trasparencia; por último, algunos años despues, el gran Virchow, tratando el tejido óseo por el ácido clorhídrico, encontró en estas cavidades la presencia de una célula que pudo extraer con sus prolongaciones. De aquí, pues, la necesidad de estudiar separadamente: 1.°, en el hueso seco los osteoplasmas y conductillos óseos; y 2.°, dejar para cuando hablemos del hueso fresco la célula de Virchow. El tejido óseo, pues, ofrece multitud de cavidades microscópicas, llamadas lagunas óseas, corpúsculos óseos, corpúsculos negros de los huesos ú *osteoplasmas*, nombre propuesto en 1842 por el profesor Serres, y adoptado por todos los autores. Los osteoplasmas, en número considerable (segun Welcker, 800 por cada milímetro cúbico, y 900 para Harting), se hallan esculpidos en la sustancia fundamental; tienen una forma irregular, aproximándose, sin embargo, á la de un elipsóide más ó ménos aplanado, presentando constantemente una de sus caras hácia el conducto medular; su longitud ó gran eje es, segun Sappey, de 0,02^{mm} á 0,03^{mm}, y su diámetro ó el eje que se extiende de la una á la otra cara de 0,01^{mm}. Hállanse situados los osteoplasmas en su mayoría en el espesor de las láminas elementales, lo cual

no obsta para que tambien se les encuentre en su intervalo; su eje mayor es paralelo á las laminillas y el menor perpendicular á las mismas, de tal manera, que parecen seguir su direccion; dispuestos en series lineales, forman tambien en los cortes trasversales círculos concéntricos, pero ménos regulares que los anillos que resultan de la seccion de las laminillas (fig. 61).

De cada uno de los osteoplasmas se ven tomar orígen nu-

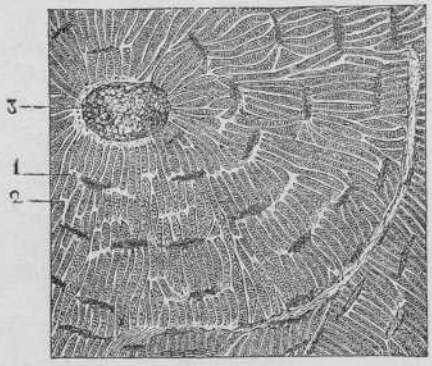


Figura 61.

En la sustancia ósea se observa: 1. Los osteoplasmas.—2. Sus prolongaciones en forma de conductillos óseos ó calcóforos constituyendo una red que pone en comunicacion los osteoplasmas entre sí y con los conductos de Havers.

merosas prolongaciones huecas, conocidas con el nombre de conductillos primitivos, *óseos ó calcóforos*, de los cuales los mayores parten de las extremidades del osteoplasma, que parece como adelgazarse para contribuir á su formacion, los otros emanan de sus caras y bordes, contándose por término medio de 18 á 20, y cuya longitud es de 0,03 á 0,04^{mm}, y su diámetro de 0,001^{mm}. Los conductillos óseos (los cuales no contienen ningun órden de vasos) se irradian en todas direcciones, pero los que nacen de las partes laterales ó de las caras de la cavidad siendo en mayor número, parecen afectar especialmente una direccion trasversal, ó perpendicular á las laminillas; muchos atraviesan á éstas y en su trayecto se dividen; algunos se ramifican disminuyendo cada vez más de calibre, y en su extremidad terminal se les ve anastomosarse con los conductillos óseos de los osteoplasmas circundantes; los que ocupan la proximidad de los conductillos vasculares se abren en su cavidad, los que se encuentran diseminados en las láminas del tejido esponjoso ó en los fila-

mentos del reticular, y que corresponden á su superficie, se abren ó en las celdillas ó areolas correspondientes, ó de un modo directo en el conducto medular; y los que existen en las láminas periféricas ofrecen su abertura en la superficie del hueso, en donde representan los orificios de cuarto órden. La cavidad de los osteoplasmas presenta paredes irregulares y cribadas con desiguales orificios, que constituyen la embocadura ó el punto de partida de los conductillos que de ella toman orígen, y vistas estas cavidades en una laminilla seca con el conjunto de sus prolongaciones recuerdan la forma de los insectos de la familia de los miriápodos, que parece han invadido por miles el campo de la preparacion; estas cavidades y conductillos se aprecian perfectamente en preparaciones secas y adelgazadas por la piedra pómez, observándose que, llenando el aire todo el sistema de conductillos, aparecen éstos muy marcados y negros á la luz trasmitida, y blancos á la luz directa, y cuyo aire se expulsa impregnando el preparado en aceite, en bálsamo del Canadá líquido, ó coloreando todos los conductos de los huesos con la materia de inyeccion (Gerlach).

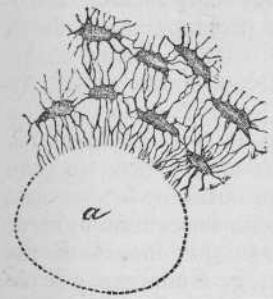


Figura 62.

a. Conducto de Havers seccionado á traves, y alrededor de cuyo orificio se ven los osteoplasmas, y los conductillos óseos abriéndose en el conducto vascular de Havers.

Cuando se examina dicha laminita á un aumento de 400 á 500 diámetros, los conductillos calcóforos perpendicular ú oblicuamente divididos, aparecen bajo la forma de aberturas ú orificios, que algunas veces se agrupan en determinados puntos, dando un aspecto punteado á la sustancia fundamental. Si practicamos un corte trasversal muy delgado de un hueso con el objeto de ver la marcha de los conductillos óseos, les observaremos van convergiendo hácia los conductos vasculares ó de Havers, en los cuales se abren (fig. 62); y por último, histólogos de gran reputacion, Frey y Neumann entre ellos, han demostrado, valiéndose de los álcalis ó de los ácidos minerales concentrados, que las paredes de los conductillos calcóforos y de las cavidades óseas ú osteoplasmas (y áun de los conductos de Havers) se hallan formados por una sustancia diferente de la fundamental del hueso; es decir, que poseen una pared propia calcificada.

Habiendo terminado la exposicion de los caractéres microscópicos del hueso seco, diremos ahora dos palabras del mismo en el estado fresco. 1.º Hasta este momento hemos apreciado

el sistema lacunario de los huesos sin detenernos en la descripcion de los elementos celulares contenidos en los osteoplasmas; las células óseas habian escapado á la atencion de los histólogos porque tenian la costumbre de estudiar los huesos macerados; pero el célebre R. Virchow reconoció en las cavidades osteoplasmáticas tratando el tejido óseo por el ácido clorhídrico, la existencia de una célula que llegó á extraer de las referidas cavidades, y que lleva su nombre. En efecto, inmergiendo una laminita ósea de la diáfisis de un hueso fresco (por algun tiempo) en una solucion de ácido clorhídrico, y en seguida á la accion del agua hirviendo, ó por corto tiempo, y haciendo actuar al primer reactivo, se podrá apreciar con entera pureza por el microscopio la existencia de la célula de Virchow, contenida en el osteoplasma que le forma una especie de caja de recepcion, la cual se halla formada, segun Frey (auxiliándose de la coloracion por el carmin), de una masa de protoplasma con núcleo, provista algunas veces de pequeñas y finas prolongaciones dirigidas hácia la embocadura de los conductillos calcóforos, y sin membrana de cubierta. Varios histólogos dicen que la célula ósea es estelar, análoga á los corpúsculos estrellados del tejido conjuntivo, y que las prolongaciones de su cubierta penetran en los conductillos óseos, de donde se les extrae con dificultad, formando en el hueso una verdadera red celular; para Virchow ofrecen un espacio vacío entre su protoplasma y la membrana secundaria de que se hallan rodeadas, gozando tanto ellas como sus anastomósis un gran papel, puesto que, cargadas de un jugo nutricio, éste estaria destinado al sosten fisiológico de los territorios celulares, etc.; de todas maneras, y prescindiendo de las opiniones de Klebs y Beale, así como de las de Fürstenberg, Neumann y la de Kœlliker, que si bien no se declara acerca de la naturaleza del contenido del osteoplasma, indica existe un núcleo, creemos que la célula ósea ó de Virchow está formada por un protoplasma contractil ligeramente aplanado, con núcleo, sin proyecciones, al parecer, hácia los conductillos óseos, ni cubierta celular, contenida en una cubierta calcificada aislable del tejido óseo ambiente, ó sea la pared interna del osteoplasma, lo cual establece una notable analogía entra la célula ósea y las paredes que le protegen, la célula del tejido conectivo y la sustancia fundamental, y las células de cartílagos y cápsulas de este tejido.

En los huesos frescos nos encontramos multitud de vasos sanguíneos (no se han demostrado aún los linfáticos) contenidos en su mayoría en los conductos de Havers. En los huesos largos se ven penetrar dos especies de vasos, los *de la mé-*

dula (los más voluminosos, una ó dos arterias que penetran por el agujero nutricio del cuerpo del hueso ó sean conductos de primer órden) y los *de la sustancia ósea* que vienen del periostio, recorren los conductos de Havers (de tercer órden) que ocupan en general, y se anastomosan hácia el conducto medular y la sustancia esponjosa con los vasos de la médula, y la sangre que se distribuyó por el hueso vuelve por tres especies de venas que pasan por las mismas aberturas (la una, voluminosa, atraviesa el agujero nutricio, otras salen por los orificios de las extremidades de los huesos, ó sean agujeros de segundo órden, y muchas venillas vienen de la superficie ósea para arrojarse en el periostio); en los huesos planos que tienen agujeros nutricios, la circulacion es la misma que en los largos, pero las venas en el cráneo ofrecen una disposicion especial; en los cortos existen en todos los puntos que no están revestidos de cartílago una multitud de pequeños agujeros de desigual dimension que reciben las pequeñas arterias, de sus ramificaciones caminan en el espesor del tejido óseo para dar orígen á venas que salen por orificios distintos. Los huesos poseen nervios; en los largos penetran en ramos delicados por el agujero nutricio y los orificios de las epífisis, siguiendo á los vasos para dirigirse á la médula; ningun filete nérveo penetra en el tejido compacto; y en el tejido esponjoso se pueden demostrar los nervios en las vértebras.

Ademas de los vasos que contienen los conductos de Havers, se encuentran algunas veces en ellos vesículas adiposas; su existencia será constante para los autores que los titulan conductillos medulares; pero la verdad es que únicamente se observa este carácter en la vejez, y sólo excepcionalmente en escasísimo número y en extremo diseminadas las vesículas adiposas ántes de esta edad. Ya hemos manifestado que en el hueso seco es frecuente encontrar en los conductos de Havers un líquido aceitoso que proviene del conducto medular. Los conductillos calcóforos que en el hueso seco se hallan vacíos, en el fresco reciben, segun unos autores, las ramificaciones de la cubierta celular de las células óseas, y para otros, y esta es la opinion más aceptable, les ocupa un liquido nutricio exhalado por las arterias que se encuentran en los conductos de Havers y que pasa á los anteriores por las numerosas comunicaciones que estos sostienen con los vasculares, lo cual no deja de tener influencia sobre la nutricion y vitalidad del tejido óseo. No hablaremos del periostio, membrana fibro-elástica, muy rica en vasos y nervios, con vesículas adiposas en número vario y que reviste los huesos, por habernos ya ocupado de su tejido al tratar del conjuntivo forme ó denso, ni de

la sustancia medular, porque de ella hemos tratado en el tejido adiposo medular de los huesos.

Composicion química. — Comprenden los huesos en su composicion una sustancia orgánica y otra mineral; así, pues, cuando los sometemos á la accion de un ácido se disuelve la materia mineral y queda la orgánica, conservando la forma del hueso, que ya no es blanco ni opaco, sino gris y semitrasparente, blando y flexible. Dicha sustancia es insoluble en el agua; sin embargo, bajo la influencia de una ebullicion prolongada, se trasforma en gelatina, sin que se pueda completamente asimilar á esta, de la cual, á pesar de todo, difiere mucho. Fundándose en esta circunstancia, se ha designado al elemento orgánico de los huesos con los nombres de gelatina de los huesos, materia cartilaginosa del tejido óseo, y de sustancia colágena; mas los doctores C. Robin y Verdeil han propuesto denominarla *oseina* ú *osteina*, cuyo nombre ha sido generalmente aceptado por los autores. La oseina y la gelatina ofrecen la misma composicion elemental; mas como cuerpos isoméricos, difieren por sus propiedades especialmente nutritivas. Magendie ha demostrado que si se da á un perro por único alimento los huesos despues de hervidos, sucumbe rápidamente el animal, al paso que continúa viviendo en buen estado de salud si los huesos de que se alimente no se han sometido previamente á la ebullicion; y Müller ha demostrado que cuando se tratan por la ebullicion en el agua los cartílagos, ora sean permanentes ó temporarios, se obtiene una sustancia que se torna en jalea por el enfriamiento, á la que dió el nombre de condrina, pareciendo indicar su orígen que era idéntica ó al ménos muy análoga á la que se obtiene de los huesos; mas la observacion ha demostrado lo contrario. En efecto, la jalea obtenida con la gelatina es más consistente que aquella otra en que la condrina forma la base; para la produccion de la primera basta añadir una parte de gelatina á 100 de agua, y para la segunda es necesario adicionar al ménos cinco partes de condrina. En el estado líquido la condrina es precipitable por el sulfato de alúmina, alumbre, ácido acético, acetato de plomo y sulfato de hierro, y la gelatina no es precipitada por ninguno de estos reactivos. Ademas encuéntrase entre las partes orgánicas del hueso fresco una pequeña cantidad, variable por cierto, de sustancias no colágenas que provienen de las células, y del contenido de los conductillos vasculares ó de Havers y de los calcóforos; y contienen tambien grasa en cantidad variable, segun Volkmann, de 30,3 por 100 término medio.

La sustancia mineral de los huesos ha sido considerada primero como un solo principio que se denominó materia térrea;

mas en 1778 el célebre químico Gahn demostró en esta materia terrosa la existencia del fosfato de cal; en 1799 C. Hatchett encontró el carbonato de cal, y en 1803 Fourcroy y Vauquelin descubrieron en la misma el fosfato de magnesia, y más adelante se observó contenian el floruro de calcio y sales solubles, y así, pues, segun las observaciones de Berzelius, los diversos elementos que entran en la composicion del tejido óseo estarán asociados en las siguientes proporciones:

Sustancia orgánica.	1.° Materia animal reducible por la coccion	32,17	33,30
	2.° Materia animal irreducible	1,13	
Sustancia mineral.	1.° Fosfato de cal	51,04	66,70
	2.° Carbonato de cal	11,30	
	3.° Fluato de cal	2,00	
	4.° Fosfato de magnesia	1,16	
	5.° Sosa y clorhidrato de sosa	1,20	
		100,00	

Pero estas proporciones no serán constantes segun la mayoría de los autores, pues variarán con la edad y los individuos y en la misma persona para el tejido compacto y esponjoso, así como tambien segun las especies animales, el régimen, el estado de salud ó de enfermedad, etc. Efectivamente, respecto á la edad, Bichat, Davy, Frerichs, Rees y Bibra, opinan que el principio orgánico de los huesos predomina en el tejido óseo al principio de la vida y el elemento inorgánico á su fin; Nélaton, Stark, Lehmann y Fremy manifiestan que las proporciones de partes térreas y orgánicas son las mismas en todas las edades de la vida, que hay combinacion entre los elementos orgánico é inorgánico en las mismas proporciones, resultando que el tejido óseo es un compuesto definido. Sappey y Nélaton han efectuado numerosos experimentos para resolver esta cuestion, y han tenido en cuenta ciertas condiciones, como la sustraccion de la grasa del hueso, su desecacion conveniente en una estufa y la restitucion á la cal del ácido carbónico que perdió por la alta temperatura á que fue sometido el hueso, resultando de sus observaciones que el tejido óseo se compone en el niño de 37 á 38 partes de materia orgánica por 62 á 63 de mineral, y comparando esta proporcion con la que se observa en las siguientes edades, resulta: 1.°, que el elemento orgánico disminuye y que aumenta el mineral á medida que se aproximan los huesos al término de su completo desarrollo; 2.°, que estos dos elementos no ofrecen entónces ni aumento ni diminucion, quedando por mucho tiempo en las mismas proporciones; y 3.°, que en la vejez decrépita aumenta el elemento orgánico miéntras que disminuye el mineral, resultando que vuelven á la proporcion en que se encontraban al principio de la vida.

Deduciendo, pues, de todos estos estudios que las variaciones que se observan en la proporcion de los elementos orgánico é inorgánico de la sustancia ósea dependen, en una palabra, de las que se producen en las partes blandas mezcladas á esta sustancia. Las diferencias que se observan en la composicion del tejido óseo en diversos individuos son algunas veces bastante considerables, y encuentran una explicacion natural en las variaciones individuales que presentan las partes blandas inherentes á este tejido. Existen datos más precisos acerca de las diferencias que existen bajo este concepto entre las diversas piezas del esqueleto en el mismo individuo; así vemos que los huesos del tronco son más ricos en materia orgánica (esencialmente esponjosos, contienen más vasos), y los largos de los miembros en sustancia mineral (son ménos vasculares). Relativamente á la escala de los animales, los huesos de las aves contienen, en general, más materia mineral que los de los demas vertebrados; y entre los mamíferos los herbívoros, así como los roedores y frugívoros, tienen sus huesos más ricos en materia mineral que los que se nutren de carnes, etc. Deduciremos, por consiguiente, de todo lo expuesto acerca de las diferencias que nos presenta la composicion química de la sustancia ósea en las diversas edades, individuos, varias partes del esqueleto, etc., que no podremos admitir que el tejido óseo varíe en su composicion y que una parte de la oseina desaparezca, siendo sustituida por las sales calizas, sino que este tejido, como opinan Nélaton y Sappey, queda invariable en sus proporciones, y que sólo las partes blandas que se le agregan sufren variacion, resultando que el tejido óseo es un compuesto definido; ademas, los hechos observados nos explican la mayor vitalidad en los huesos de la juventud y su creciente densidad, y á la vez su mayor fragilidad en la vejez, puesto que, sin embargo de no variar su proporcion, el predominio cada vez mayor de la sustancia ósea sobre el elemento vascular y conectivo determinará los efectos indicados. Relativamente á la elasticidad, ésta se halla en relacion especialmente con la cantidad de agua que contiene el tejido óseo; así, observaremos es más elástico cuando contiene más agua, condicion que varía tambien con la edad, como en efecto ha demostrado Stark, el cual probó que la cantidad de agua es mayor en los huesos del niño que en el adulto, y en este último mayor que en el viejo. Por último, los huesos frescos de un hombre adulto ofrecen, segun Volkmann, la siguiente composicion en 100 partes: agua, 50; grasa, 15,75; oseina, 12,40, y sales, 21,85.

Propiedades fisiológicas. — Los huesos, más duros y resistentes que los cartílagos, gozan en el esqueleto un pa-

pel importantísimo; ciertamente, protegen las vísceras y constituyen palancas, que los músculos ponen en movimiento. Las sales calizas que impregnan á este tejido le dan la suficiente resistencia para sostener el peso del cuerpo; sin embargo, disfrutan los huesos de cierto grado de elasticidad y de cohesion que les permiten, sin romperse, sufrir los más violentos choques. Son los huesos igualmente sitio de cambios nutritivos importantes, demostrándose dichos fenómenos por actos fisiológicos que la nutricion de los huesos puede tener lugar de un modo más ó ménos activo y áun variar de intensidad. En efecto, durante la evolucion del hueso, cada vez que se produce una neoformacion de tejido óseo en el período de formacion del callo en las fracturas, se observa una proliferacion celular sumamente activa; sábese tambien que rodeando un hueso de un animal jóven con un anillo metálico se encuentra más adelante dicho anillo en el interior del mismo hueso, cuyo hecho demuestra perfectamente el crecimiento y sucesivas trasformaciones del tejido óseo, etc.; mas estos cambios nutritivos constantes no producen evidentemente la destruccion completa del tejido óseo, la composicion de este tejido prueba tambien que existen cambios incesantes de principios químicos. Segun opinion de Goodsir, Lessing, Virchow, etc., el sistema tan complicado de conductillos óseos forma un vasto sistema plasmático destinado á absorber los líquidos nutricios llevados por los vasos sanguíneos de los conductos de Havers y superficie de los huesos y conducirlos á todas las partes más delicadas del tejido, el cual recibiria de este modo los elementos de nutricion orgánicos é inorgánicos; mas es sumamente difícil comprender cómo los líquidos nutricios puedan circular en un sistema de conductillos tantas veces interrumpidos por las células del tejido óseo, lo que, á pesar de todo, no impedirá el que admitamos que dichos conductillos desempeñan un importante papel en la nutricion de este tejido.

Desarrollo. — La osteogénesis es una de las cuestiones que han motivado mayor disidencia entre los histólogos, mas nosotros, prescindiendo de todo aquello que no sea pertinente para nuestro objeto, sólo manifestaremos lo más importante de lo que atañe á este punto científico. El tejido óseo del hombre y de los animales superiores se forma siguiendo siempre la misma ley general y se desarrolla en el tejido cartilaginoso, bajo el periostio, ó directamente en el tejido conjuntivo. En la *osificacion á expensas del cartílago*, como este fenómeno no tiene lugar á la vez en todos los puntos de la sustancia cartilaginosa, se produce en sitios aislados, en donde da lugar á los llamados puntos de osificacion, los

cuales aparecen desde luego en el cartílago bajo la forma de manchas sombrías, y cuyos puntos óseos se extienden insensiblemente, concluyendo por reunirse con los otros del mismo hueso. En la formacion de los referidos puntos de osificacion observaremos como primer fenómeno, que las células contenidas en las cápsulas cartilaginosas experimentan en este sitio una considerable actividad nutritiva con segmentacion ó proliferacion, en la que cada nueva célula se rodea de una cápsula secundaria; así, pues, las células nuevamente constituidas aumentan de volúmen, empujan la cápsula primitiva, que amplían, resultando de este ensanchamiento que muchas cavidades concluyen por comunicar entre sí para constituir alveolos; el segundo fenómeno es la modificacion que experimenta la sustancia cartilaginosa, la cual toma un tinte amarillo, se estría y afecta una apariencia fibrosa para recibir granulaciones de sales calizas, que no sólo incrustan la sustancia fundamental del cartílago, sino que á un mismo tiempo las cápsulas cartilaginosas, y cuyos gránulos se ofrecen diseminados primero, mas muy pronto constituyen masas apretadas y compactas que se extienden á las partes vecinas, á quienes tambien invaden. Asímismo obsérvase otro fenómeno que precede (en casi la generalidad de los casos) en más ó ménos á la osificacion, cual es la formacion de los vasos en los cartílagos; en efecto, los vasos parten del pericondro y penetran en la sustancia cartilaginosa excavada de pequeños conductos (conductos vasculares del cartílago), los que, y los vasos que contienen, resultan del reblandecimiento de la sustancia cartilaginosa con multiplicacion de las células, las cuales por su proliferacion dan orígen á las paredes de los vasos y glóbulos sanguíneos, vasos que sirven para el crecimiento del cartílago y despues se anastomosan con los que se desarrollan en la sustancia medular.

Los fenómenos expuestos preparan sólo la trasformacion del cartílago, pero no constituyen la formacion del hueso; así, pues, desde que ha tenido lugar la incrustacion calcárea de la sustancia fundamental del cartílago despues de la prodigiosa proliferacion de las células cartilaginosas, las cápsulas de éstas se disuelven al mismo tiempo que una parte de la sustancia intersticial incrustada se reabsorbe, y continuando la proliferacion de las células cambian de carácter, son esféricas, blandas, conteniendo siempre un núcleo, adquiriendo por consiguiente el aspecto de las células embrionarias dotadas algunas de movimientos amiboides (ademas se ven mieloplaxias que pueden invadir la osificacion dando orígen á gruesos elementos especiales irregulares, ó sean á las células óseas compuestas de Kœlliker) y las que gozan un gran papel por su

múltiple destino, pues unas (osteoblastos) se trasforman en células óseas; otras dan orígen á las células de la médula; y las terceras constituyen por trasformaciones rápidas los demas elementos de la médula y del hueso, vasos, etc.; ademas, como efecto de la proliferacion, un cierto número de cavidades del cartílago se confunden y dan orígen á espacios cavernosos. Por consiguiente en este estado no existe ya el tejido cartilaginoso que se ha destruido, pero tampoco se encuentra aún el tejido óseo; el cartílago es trasformado en una sustancia dura, calcificada, en la cual se encuentran cavidades anfractuosas llamadas alveolos ó espacios medulares primitivos de Kœlliker, ocupadas por jóvenes células que dan nacimiento más tarde á la médula (médula ósea primitiva, médula fetal ó formatriz de Kœlliker) y separadas por tabiques calcáreos irregulares y anfractuosos (trabéculos óseos), á cuya sustancia denominan Cornil y Ranvier *tejido osiforme;* mas una parte de las jóvenes células contenidas en los alveolos se colocan en relacion con las paredes de estos (osteoblastos de Gegenbauer), forman una capa bastante regular, adquieren una forma poliédrica, consecuencia de su presion mutua, y producen probablemente alrededor de sí por exhalacion de sus elementos, una sustancia intersticial que se condensa y que las engloba; al mismo tiempo dichas células ofrecen prolongaciones que parecen anastomosarse con las inmediatas, trasformándose en célula estelar en la época de su inclusion en la sustancia fundamental, y repitiéndose este mismo fenómeno al mismo tiempo en los espacios vecinos, puede formarse una idea de la osificacion; asímismo observamos que cada célula ha formado un corpúsculo del tejido óseo (célula ósea de Virchow contenida en un osteoplasma) y la sustancia fundamental del tejido óseo no será otra cosa que la reunion de la sustancia nuevamente formada que se habrá endurecido alrededor de las células y de la sustancia primitivamente incrustada de sales. Los alvéolos que resultan de la reunion de una serie de cavidades de cartílago disminuyen insensiblemente de diámetro, porque nuevas capas de células se disponen de la misma manera y dan orígen á una nueva capa ósea, las cuales se multiplican y constituyen las laminillas que rodean los conductos de Havers, por lo mismo la cavidad del alvéolo disminuye cada vez más hasta que sólo contiene algunos elementos de la médula y algunos vasos, viniendo por este concepto á constituir el conducto de Havers; resultando que los referidos conductillos vasculares y sus anastomósis serán el vestigio de estos espacios cavernosos primitivamente ocupados por células cartilaginosas.

Si despues de estas consideraciones generales tratamos de

explicarnos la formacion de las sustancias esponjosa y compacta de los huesos, veremos al principio de la osificacion del cartílago todo el hueso esponjoso, los tabiques serán constituidos por los trabéculos calcificados de la sustancia intersticial y las capas nuevamente osificadas, miéntras que las cavidades, las areolas, resultarán de la formacion de los espacios anfractuosos que alojan la jóven médula. Si se trata de la diáfisis de un hueso largo, estos espacios cavernosos se reunen y confunden, y los tabiques intersticiales serán reabsorbidos al mismo tiempo que reemplazados por la médula, formándose por este mecanismo el conducto medular. Las asperezas de las paredes del conducto en sus extremidades darán orígen á los tabiques y areolas de la sustancia esponjosa de los huesos largos, pero la sustancia compacta se hallará casi únicamente formada por las capas sobrepuestas procedentes del periostio.

Considerando el crecimiento de los huesos en su espesor podremos apreciar la *formacion de los mismos por la membrana fibro-vascular*, ó sea *el periostio;* en efecto, cuando el periostio se encuentra desarrollado desempeña la importante funcion de formar hueso por su cara profunda; es decir, segun Frey, la formacion del tejido osteide á expensas del periostio y del pericondro y de la osificacion de los huesos llamados secundarios, cuyo proceso designa el célebre histólogo de Zurich con el nombre de osificacion periostal. Este sistema de osificacion tiene lugar de la siguiente manera, segun el histólogo mencionado: bajo el periostio aún muy vascular se percibe una capa muy importante de tejido conjuntivo jóven, en donde se aprecia en medio de una masa fundamental estriada pequeñas células en su mayoría esféricas, y cuya capa designa con el nombre de *formatriz*, ó sea la *osteoplástica* de Strelzoff, ó de *blastema subperiostal* de Ollier. Este tejido, dice, es idéntico al de los conductillos de la médula fetal; la capa formatriz se halla compuesta de osteoblastos como la cubierta exterior de los conductillos medulares de la capa endocondral; de esta capa nacen prolongaciones que vegetan hácia el interior, se prolongan, ramifican, y pueden aún penetrar en el hueso endocondral; encuéntranse de nuevo conductillos medulares en el centro con las células de la capa formatriz, y tapizadas exteriormente por una capa de osteoblastos; la cara interna de la capa formadora y la externa de los conductillos medulares dan orígen al tejido osteide, que se calcifica de una manera difusa como en el hueso endocondral; el tejido presenta desde luego caractéres particulares, y las laminillas principales una disposicion concéntrica; las capas centrales son

naturalmente las más antiguas y las exteriores de formacion reciente, distinguiéndose perfectamente el hueso endocondral del periostal, los cuales se hallan separados por una capa muy delgada ó sea la *endocondral* de Strelzoff.

Sabemos que en la cara profunda del periostio se encuentra una capa delgada, blanda, blanco-amarillenta, llamada tejido de osificacion de Kœlliker; delgada en el adulto, se ostenta en todo su explendor durante el período de crecimiento de los huesos, más adherente á los huesos que al periostio, que representa las capas más profundas de la membrana fibro-vascular últimamente citada, que se trasforma en sustancia ósea, y cuya estructura comprende células llamadas subperiostales (muy análogas á los osteoblastos), de las cuales las unas son esféricas, ó prolongadas, con uno ó dos núcleos, y las otras de muchos núcleos ó mieloplaxias, etc.; la sustancia intercelular que tiene mucha analogía con el tejido conjuntivo (las fibras perforantes de Sharpey ó filamentos osificados de tejido conjuntivo), y vasos de nueva formacion que comunican con los del periostio propiamente dicho, y con los del mismo hueso; de modo que la cara profunda del periostio contiene un gran número de fibras elásticas, las unas libres y las otras anastomosadas, y esta capa, asociada al blastema subperiostal de Ollier, constituye lo que este autor llama capa osteógena del periostio. Pues bien: cuando se produce el tejido óseo á expensas del periostio, éste deposita incesantemente por su cara profunda delgadas capas de sustancia ósea que se sobreponen, y cuya capa formatriz se trasforma en sustancia ósea de la siguiente manera: la sustancia intercelular se incrusta desde su capa profunda ú ósea de sales calizas (fibras arciformes ó de Sharpey), que forman travéculos ó trayectos directrices irregulares; las células de la capa osteógena análogas á los osteoblastos, siguen dos distintos caminos; las unas se trasforman en una sustancia rojiza, blanda, que se vasculariza para formar la médula, y las otras se aplican á las sólidas paredes de los travéculos ásperos é irregulares ántes mencionados, para trasformarse insensiblemente en células de Virchow anastomosadas entre sí; mas para completar este estudio, supongamos se ha separado un fragmento bastante extenso de la superficie del hueso ó capa ósea incompletamente osificada, y se verá una laminilla cribada de agujeritos de diverso calibre, ó ya un tejido cavernoso; pues bien, cada uno de estos agujeros es un futuro conductillo de Havers; la sustancia ósea se deposita por capas sucesivas sobre las paredes de estas areolas, y constituye laminillas sobrepuestas y concéntricas, quedando, por último, un pequeño conducto de Havers, encerrando los vasitos y algu-

nos elementos medulares, lo cual explica el considerable número de orificios de los conductos haverianos que se concentran en la superficie del hueso. Ya que estamos tratando del crecimiento de los huesos en espesor, diremos ademas, que relativamente al crecimiento de los mismos al nivel de los puntos de insercion de los tendones y ligamentos, es el cartílago el que crece; en los huesos cortos se efectúa por la superposicion de nuevas capas emanadas de la formadora del periostio, observándose que, á medida que una nueva capa se forma, la antigua pasa del estado compacto al esponjoso; el crecimiento en longitud de los huesos largos, tiene lugar principalmente por la diáfisis en la proximidad del cartílago epifisario; y por último, el fenómeno de la reabsorcion que tiene lugar primitivamente en el interior del hueso para la formacion de los conductos medulares y areolas de la sustancia esponjosa, se continúa de un modo más lento, en términos, que el hueso se destruye al interior á medida que se forma al exterior, lo cual demuestra que el hueso se regenera muchas veces; dicho fenómeno es especialmente sensible á nivel de la diáfisis de los huesos largos, siendo para Dubuisson Christot la médula el agente de reabsorcion de la sustancia ósea, y ademas, á cierta edad (desde los cincuenta en adelante), la reabsorcion ósea, no siendo compensada por el crecimiento, adquiere proporciones considerables, constituyendo casi un estado patológico, ó sea la rarefaccion ósea, etc.

Estudiemos ahora la *osificacion directa en el tejido conjuntivo*, puesto que ya sabemos que todos los huesos no son precedidos por un cartílago, ofreciendo la forma del hueso futuro; aquí tiene lugar la osificacion de los huesos llamados secundarios, cuya mayoría completan el cráneo adicionándose al primordial, como ocurre en el hombre con la bóveda del cráneo, la porcion escamosa del temporal y mitad posterior de la escama del occipital, el ala interna de la apófisis pterigóides, todos los huesos de la cara y el círculo timpánico. El proceso es semejante al que hemos descrito para la formacion de los huesos por el periostio, por cuanto faltando aquí el cartílago, es la membrana fibrosa la que se hace membrana de osificacion. La bóveda del cráneo de un embrion humano de dos meses, se halla constituida por una membrana que completa la cavidad craneal, y en cuyo espesor se presentan los primeros puntos de osificacion bajo la forma de delgadas placas óseas que ocupan la parte central de cada parietal, de cada una de las mitades del frontal, la parte escamosa del temporal y la porcion posterior del occipital, y que se extienden en forma de radios divergentes y visibles á simple vista, de verdaderas agujas óseas que se

dirigen hácia los huesos vecinos, y que en el momento del nacimiento del feto aún no han llegado á los ángulos de los referidos huesos de la bóveda. Parece probable que el primer núcleo óseo tenga su orígen en la sustancia fundamental del tejido fibroso, y desde que se forma obsérvase sobre sus bordes y caras la presencia de una delgada capa de sustancia blanda, análoga á la que hemos indicado en el periostio, que se compone de una materia intercelular fibróide y de células redondeadas ó poliédricas que se trasforman en estelares y despues en células óseas, las que pueden afectar como bajo el periostio y en la médula primitiva, las formas de células uninucleares que constituirán los corpúsculos óseos (osteoblastos), y las multinucleares, que darán orígen á la médula.

A lo largo de las agujas óseas ya indicadas y que son formadas por una incrustacion calcárea de la sustancia intercelular del tejido conjuntivo, se ve una capa de jóvenes células resultado de la proliferacion de los corpúsculos del tejido conectivo; entre las agujas, se observan, pues, las prolongaciones anastomosadas, de manera que el aspecto de la sustancia ósea es el de una red; y á medida que las células se trasforman en corpúsculos óseos, exhalan alrededor de sí una capa que se condensa y trasforma en sustancia fundamental de los huesos; es, por consiguiente, el mismo fenómeno que hemos visto en el cartílago; las cavidades se llenan de médula, y análogas á las que ya hemos estudiado, se forman, ensanchan y desgastan la sustancia intersticial calcárea, dando orígen á la sustancia esponjosa. Ademas, la sustancia compacta de las dos láminas de los huesos del cráneo se desarrolla de la misma manera que las capas óseas superficiales nacidas del periostio, creciendo en espesor por este mecanismo; y por último, la formacion de los conductos de Havers siguen igual procedimiento que en la osificacion del cartílago.

Hé aquí, pues, la opinion osteógena, en nuestro concepto más admisible, y no entraremos en más detalles referentes á la formacion de los puntos de osificacion; lo que debe, segun C. Robin, entenderse por osificacion sustitutiva, por invasion y la inmediata; lo que son puntos de osificacion primitivos y complementarios, secundarios ó epífisis; marcha de la aparicion sucesiva y soldadura final de los puntos óseos; las leyes de Serres, etc., etc., por ser cuestiones que pueden estudiarse extensamente en los libros modernos de anatomía descriptiva, y cuyo conocimiento concedemos á los alumnos que consulten esta obra elemental.

Usos. — Son los huesos las partes duras y resistentes que por su reunion forman el esqueleto del cuerpo y sirven de sosten á todas las partes blandas; es tan importante la pre-

sencia de estas partes duras en medio de las blandas, que este hecho ha servido á los naturalistas como base de sus clasificaciones; los huesos constituyen las palancas pasivas de la locomocion, el eje de los miembros y las paredes de proteccion de diversas cavidades; y, segun el Dr. Sappey, una forma fija, una locomocion fácil, alimentacion asegurada, gran libertad en el ejercicio de todas las funciones, una vida exterior coronando la vida nutritiva, la inteligencia asociada al instinto, y llamada á dominarle; tales son los felices resultados que se deducen para la organizacion animal de la aparicion de las partes duras ó huesos en el interior de las partes blandas.

Preparacion. — Estas preparaciones se efectuarán, ora sobre huesos secos, ó bien en huesos decalcificados. En el primer caso deberemos operar sobre huesos perfectamente macerados y destituidos por completo de grasa, para lo cual se utilizarán los métodos conocidos en la preparacion de huesos para el estudio de la osteología; elegido que sea el hueso, se le sujetará convenientemente entre los bocados de un tornillo, dejando libre una porcion sobre la que se actuará con la sierra pelo de relojero, con la que se practicarán las secciones convenientes, obteniendo láminas lo más delgadas posibles (de un milímetro de espesor); pero como de todas maneras estas serán demasiado gruesas para la observacion microscópica, habrá que desgastarlas por medio de la piedra pomez y un poco de agua primero, y despues entre dos piedras de Levante perfectamente planas y humedecidas, luego por dos piedras de afilar de los Estados-Unidos, y en todas estas operaciones se sostendrá en muchos casos la laminita ósea sobre la piedra con el pulpejo del índice, desgastándola por un movimiento circular (y se le desgasta entre dos piedras por un frotamiento de vaiven) hasta tanto que por su delgadez puedan percibirse todos sus detalles, para lo cual se la examinará con frecuencia. Cuando ha adquirido completa trasparencia se la lavará en agua destilada, y despues se la dejará secar para dar tiempo á la evaporacion del líquido que llena los conductillos; á continuacion se la frotará en seco por sus dos caras sobre una piedra muy fina con el objeto de pulimentarla y de que desaparezcan las estrías que hubieran podido haberse producido por el desgaste en piedras de grano más grueso. Entónces se procederá á conservarlas en preparaciones definitivas, lo cual podrá efectuarse en seco, es decir, encerrando la lámina ósea entre los cristales porta y cubre-objeto, sin adicion de ningun líquido, viéndose entónces los conductillos de color negruzco por el aire que les llena, y se fijan dichos cristales por un cemento de goma arábiga, ó bien pegando sobre el porta-objeto

un pequeño marco de papel, ó ya conservándolo en el bálsamo, para lo cual se calienta éste por algun tiempo con el fin de que la esencia se evapore completamente, y despues se sumerge en él la laminita ósea, teniendo cuidado de aplicar sobre ella pronto el cristal cubre-objeto, depositando en seguida la preparacion sobre un cuerpo frio para que el bálsamo se solidifique bruscamente, de suerte que la resina penetre perfectamente en la sustancia fundamental, á la que da trasparencia, pero que no invada el tejido á mayor profundidad, respetando los conductillos óseos que continúan ocupados por el aire y se destacan de este modo perfectamente. Si se trata de un hueso esponjoso sobre el que no puede hacerse obrar á á la sierra sin romperlo, se comienza por colocarlo dentro de una solucion gomosa muy espesa, la que llenará las areolas; despues se le pone en el alcohol, y entónces se practican los cortes, los cuales se desgastarán y pulimentarán en piedras convenientes con un poco de alcohol, y cuando el corte sea muy fino se le pondrá en agua para desgomarlo y despues se le secará.

Para estudiar los conductos de Havers se puede colorear la lámina ósea por la solucion amoniacal de carmin, y en seguida se la pulimenta con alcohol sobre una piedra de Levante, con la que se desgastan las dos superficies rojas, y sólo se conserva la capa media, en la que son solamente coloreadas las paredes de dichos conductos. Con el objeto de apreciar las anastomósis de los conductillos se coloran los cortes calentándolos hasta la desecacion en el azul de anilina soluble en el alcohol, despues de haber raspado con un escalpel las dos superficies de la laminilla para sustraer el polvo del hueso que obstruye los orificios de los conductos y conductillos; se la lava en seguida en una solucion de 2 por 100 de cloruro de sodio para fijar la anilina, y despues se pulimenta en la piedra con la misma solucion y se la conserva en la glicerina adicionada de una parte igual de agua salada. Debe tenerse en cuenta que las secciones que practiquemos en un hueso largo (fémur) nos presentará los conductos de Havers cortados al traves, rodeados por zonas concéntricas que ofrecen en su espesor los osteoplasmas; en la periferia de la capa una zona general formada igualmente de muchas capas, así como los conductillos que parten de los osteoplasmas abriéndose en los conductos de Havers; y en las secciones paralelas al eje del hueso, en vez de percibirse la luz de los conductos cortados al traves, se verán largos tubos más ó ménos ramificados, que son los conductos de Havers en su longitud.

En otras circunstancias efectuamos la decalcificacion del hueso con el fin de estudiar las células que ocupan la cavidad

de los osteoplasmas, para lo cual se tratará el hueso con una mezcla de partes iguales de ácido clorohídrico y de agua (Ranvier), mezcla mucho mejor que la de ácido crómico á 3 por 1.000, por cuanto ésta produce en las preparaciones cristales ó gránulos; tambien puede usarse el ácido pícrico saturado, pero con la condicion de que la pieza ósea sea muy pequeña y en extremo delgada. Luego que el hueso se ha reblandecido y lavado en agua se practicarán en él cortes con el cuchillo, que podrán colorearse por el picro-carminato ó bien con la purpurina, en donde permanecerán 24 ó 48 horas, pudiendo despues observarse al microscopio y verse en el osteoplasma una célula más ó ménos contraida con un núcleo voluminoso y fuertemente entintado. Empleando el ácido clorohídrico á 1 por 100 podremos, en las láminas óseas situadas bajo el periostio y en los huesos del cráneo, disociar las láminas óseas, y arrancándolas por medio de una pinza, aislar las fibras de Sharpey en bastante longitud. Para el estudio de los vasos de los huesos se deberán utilizar piezas que se hayan inyectado (inyeccion general por una de las carótidas) con una solucion acuosa simple ó gelatinizada de azul de Prusia (soluble), se separa entónces el hueso con el periostio, se le coloca en el alcohol y se le decalcifica en el ácido pícrico para colorearle en seguida con el picro-carminato, ó en el bicromato de amoniaco y ácido-crómico para entintarlo con la purpurina. En la preparacion del tejido óseo deberemos no olvidar las que se refieran á su evolucion ó desarrollo; para esto, se utilizarán huesos de embrion y de animales jóvenes, de los cuales se separarán pequeños fragmentos, que comprenden los huesos y el cartílago de osificacion, que se pondrán á macerar por algunas horas en el alcohol absoluto para fijar los elementos; despues se le decalcificará por el ácido-crómico ó mejor por el ácido pícrico, y luego que la pieza se encuentre en las condiciones convenientes, se la endurecerá por los procederes más usados (la goma y el alcohol, etc.), y se practicarán secciones sumamente finas (que suelen ser difíciles atendiendo á la diferente consistencia de las diversas capas) con el cuchillo, las cuales se lavarán, y despues se les colorearán con el carmin, reactivo específico de la sustancia ósea de nueva formacion, al paso que colora muy poco ó nada al antiguo hueso y al cartílago; ó bien se puede usar la purpurina, que no colora la sustancia ósea. Ademas, el azul alcohólico de anilina colora en azul al cartílago, y no obra sobre la materia ósea; y el azul de quinoleina tiñe en violeta intenso al cartílago y en azul claro á la sustancia ósea. Tambien podrán efectuarse preparaciones con dos materias colorantes, como, por ejemplo, la purpurina, que colora las célu-

las, ó bien despues de lavada con el azul de quinoleina, que tiñe al cartílago y á los trabéculos en violeta intenso y al tejido óseo en azul claro, cuyo proceder se usará con ventaja para el estudio del desarrollo de los huesos periósticos (fémur de rana), decalcificados por el bicromato y ácido crómico y solidificados despues si fuera necesario por la goma y el alcohol; é igual proceder de decalcificacion y coloracion por la purpurina se seguirá al estudiar la formacion ósea á expensas del tejido conjuntivo de los huesos de la bóveda craneal.

§ 7.°

Tejido epitélico.

Sinonimia. — Epitelium. — Tejido epitelial. — Superficie ó capa epitélica.

Definicion. — *Se entiende por tejido epitelial aquel que, compuesto únicamente por células unidas por una insignificante cantidad de sustancia intercelular, afectan formas y dimensiones variables, y se hallan dispuestas en una ó muchas capas que sirven* de revestimiento *á todas las superficies exteriores ó internas, conductos escretores y cavidades cerradas del cuerpo del hombre y demas animales, se halla destituido de vasos y corresponde á los tejidos realmente celulosos (Kœlliker, Frey), ó, segun otros histólogos (C. Robin), á los tejidos productos.*

Distribucion y division. — Estos elementos anatómicos, los más numerosos sin contradiccion en la economía animal, ofrecen una disposicion que varía segun la region que ocupan; mas á pesar de esta diferencia aparente puede formarse un solo grupo, al cual se refieran una multitud de consideraciones generales. Todas las superficies libres del cuerpo humano que se hallan en contacto de un medio exterior (la piel, mucosa digestiva y sus anexos, conductos pulmonares y glandulares), las que contienen ó encierran el medio interior (sangre y linfa), y todas las cavidades cerradas (serosas ó sensoriales, salvo raras excepciones) están tapizadas por una membrana epitelial, ó sea un epitelium. Véase cómo los epitelium son intermediarios entre el medio exterior y la sangre, así como entre ésta y el tejido, no pudiendo llegar nada á los tejidos, ni salir de los mismos, sin atravesar muchos epitelium, muchas veces delgados é indiferentes; pero en otros casos tambien dotados de una accion especial modificatriz sobre la sustancia que les atraviesa.

Siendo el carácter del elemento epitélico la célula, dispuestas unas al lado de las otras (con escasa ó mínima sustan-

cia intercelular destinada á pegar las células entre sí) para constituir una ó varias capas delgadas y regulares, afectan, sin embargo, formas variadas que han hecho se le divida en muchas especies, debiendo tenerse en cuenta que la importancia de esta division es muy secundaria, por cuanto no se refiere más que á la forma de estos elementos, olvidando sus propiedades. A pesar de todo, se ha tenido muy en cuenta en la division de los epitelium el número de capas que forma, ora una, *epitelium simple*, ó ya varias, *epitelium estratificado*, así como las variedades de forma de las células que las constituyen. En efecto, C. Robin los divide en *nucleares* (generalmente glandulares), en *poliédricos* y *pavimentosos* (tegumentarios, glandulares y parenquimatosos, serosos y pigmentados), *en esféricos* (generalmente glandulares en los animales de sangre caliente) y en *prismáticos* ó *cilíndricos* (en general en las mucosas); el Dr. Farabeuf (1877) los clasifica en nucleares (*con interrogacion...* en los ganglios linfáticos), en esferoidales (glándulas y todo jóven epitelium), y en cilíndricos, ora simples (conductos escretores, é intestinos) ó ciliados (vias respiratorias, trompas); y en pavimentoso, bien laminar ó en simple capa (serosas, vasos), ó ya estratificados, blandos (boca, vejiga), ó córneos en la superficie (epidérmis). Para Kœlliker los epitelium son: de *una sola capa*: 1.°, pavimentoso simple constituido por células poligonales (plexos coroides del adulto, cara interna de la coroides y del íris, superficie interna de la mitad anterior de la cápsula cristalina, lámina interna de los tubos membranosos y del sáculo del oido interno, glándulas sudoríparas, ceruminosas, conductos interlobulares del hígado, red de Haller, conducto deferente, vesículas seminales y pulmonares y cuerpo tiróides); 2.°, epitelium en cilindros (tubo digestivo desde el cardias hasta el ano, conductos escretorios de las glándulas del jugo gástrico, de todas las glándulas que se abren en el intestino, de las mamarias y lagrimales, uretra del hombre, próstata y conductos excretores de las glándulas de Cowper y de Bartholino); 3.°, cilíndrico vibrátil simple (el de los bronquios más finos, de una porcion de las cavidades accesorias de las fosas nasales, del útero, á partir desde la porcion media de su cuello, de las trompas Falópicas hasta la superficie exterior de las franjas, de los conductos del órgano de Rosenmüller y conducto del ependimo); y 4.°, vibrátil pavimentoso simple (el de las cavidades encefálicas del embrion y del adulto, y el de una porcion de la cavidad del tímpano); ó *bien epitelium de varias capas*: 1.°, pavimentoso estratificado (el de la cavidad bucal, mitad inferior de la faringe, del esófago, cuerdas vocales, conductos lagrimales, conjuntiva ocular, vagina y

uretra de la mujer, vejiga, ureteres y pélvis renal; 2.°, vibrátil estratificado (de la laringe, tráquea y gruesos bronquios, cavidades nasales del hombre, del saco y conducto lagrimal, mitad superior de la faringe y trompa de Eustaquio); y 3.°, cilíndrico estratificado (el de la region olfativa de los animales irracionales).

Dice el célebre Frey que se observa rara vez en el hombre y en algunos puntos limitados la forma esférica, fundamental y primitiva de la célula, pues en general, éstas son ó bien aplanadas, ó ya comprimidas lateralmente, y de ahí resulta, entre numerosas modificaciones, dos variedades, principales de epitelium: 1.°, *aplanado ó pavimentoso;* y 2.°, *cilíndrico*, al que puede agregarse una tercera variedad llamada *epitelium de pestañas vibrátiles*, que en el hombre y animales superiores sólo se observa en el cilindro; ademas en ciertos puntos del cuerpo, las células epitélicas contienen granulaciones pigmentosas (melanina) como ocurre con las células pavimentosas profundas del epidérmis y las epitélicas de la coróides constituyendo los epitelium pigmentados. Comprende al *pavimentoso simple*, segun dicho histólogo, el que reviste la cara interna de las cavidades cardíacas y de todos los vasos (Henle y Luschka), superficie interna de los sacos serosos, membranas sinoviales, bolsas mucosas, vainas tendinosas, cara posterior de la córnea, la anterior del iris (Luschka y Arnold), cara interna de la cristalóides (Valentin, Brücke y Henle), conductos semicirculares y vestíbulo (Corti), conductos excretores de las glándulas sebáceas y ceruminosas, los alvéolos pulmonares y los ventrículos del cerebro en el adulto; el *pavimentoso estratificado* cubre la superficie interna del tímpano (Gerlach), la cara interna de la dura madre, las sinoviales articulares, el aparato urinario (Linck y Henle), conjuntiva ocular (Schneider), entrada de las narices, cavidad bucal, faringe, esófago, cuerdas vocales (Rheiner) y órganos genitales de la mujer, incluso el útero; el *pigmentario* (de células poliédricas pigmentosas de los antiguos histólogos), forma la uvea, reviste la coróides, procesos ciliares y capa profunda del epidérmis; el *cilíndrico* tapiza la mucosa digestiva desde el cardias al ano, los conductos excretorios de las glándulas que se abren en el intestino, conductos pancreático y coledoco, conductos galaptóforos y anchas papilas de la lengua de la rana; el *cilíndrico con lámina perforada* cubre la mucosa del intestino delgado del hombre y demas mamíferos; y el de pestañas vibrátiles, la mucosa de las vías respiratorias desde la base de la epiglótis, excepto las cuerdas vocales inferiores, mucosa nasal y el útero hasta la mitad inferior de su cuello, conductos deferentes, seminíferos, el epididimo,

las cavidades del cerebro y de la médula en el recien nacido, trompa de Eustaquio y caja del tímpano. El doctor Morel los divide en epitelium *poliédrico, cilíndrico ó cónico*, y en *vibrátil;* Van Kempen en epitelium pavimentoso simple y estratificado; en cilindróides, que comprende el conoidal y el vibrátil; y el de transicion; G. Pouchet en *nucleares* (pero siempre contenidos en una masa hyalina ó granulosa que puede considerarse gozando con relacion á ellos el papel de la sustancia del cuerpo de las células); *poliédricos ó pavimentosos* simples, estratiformes ó formados por células engranadas; *cilíndricos ó prismáticos* simples, estratificados, con lámina ó chapa en su porcion libre, vibrátiles y compuestos de células caliciformes (de dos tipos; 1.°, la célula se presenta bajo el aspecto de un cáliz de base ensanchada y vértice estrecho; 2.°, difiere del precedente en que es sólo la parte superior del elemento la que parece excavada), y los *epitelium de las serosas* designados muchas veces con el nombre de endotelium. Y por último, el Dr. Henle admite tres especies diferentes: el epitelium pavimentoso, ora simple ó ya estratificado; el cilíndrico ó cónico; el vibrátil; y sin olvidar no se hallan en todos los casos estas formas rigurosamente separadas entre sí, acepta grados intermedios, por cuanto nunca un epitelium pasa bruscamente de una á otra forma, sino por transiciones graduales ó formas intermedias que viene á constituir el epitelium de transicion.

Teniendo, pues, en cuenta, ora la lámina ó láminas que constituyen el epitelium, y la forma de las células de cuya agrupacion en superficie resultan los planos epiteliales de revestimiento, las clasificaciones de los histólogos de más fama, y no aceptando la doctrina de Robin respecto á la existencia del epitelium nuclear, que sólo él admite y hasta cierto punto su discípulo G. Pouchet, y que nosotros rechazamos, por cuanto creemos que los núcleos libres son incapaces de vivir y generar independientemente de las células, de las cuales proceden una vez que aquellas han sido rotas para destruirse muy en breve, ser un error de observacion de algunos histólogos que los creen libres, sin embargo, de confesar á la vez que se hallan contenidos en una masa hyalina ó granulosa que dicen puede considerarse gozando con relacion á ellos el papel de la sustancia del cuerpo de las células, lo cual contraría su primera creencia, y ademas por hallarse en oposicion con nuestras doctrinas sobre la generacion y multiplicacion celular; y no concediendo tampoco una real existencia al epitelium esférico de Robin, por cuanto las jóvenes células esféricas, se las encontrará, ora transitoriamente, ya en las

capas profundas ó de nueva generacion de los epiteliums estratificados, ó bien que en los otros epiteliums jóvenes, cualquiera que sea, por otra parte, la forma definitiva de sus elementos, aplanados, cilíndricos y ciliados ó no. (Del epitelium propiamente glandular, nos ocuparemos detenidamente al tratar del tejido de este nombre.) En su virtud manifestaremos en el siguiente cuadro cuál sea, á nuestro entender, la disposicion de las superficies epitélicas en el organismo.

CUADRO DE LOS EPITELIUMS.

- **1.º** *Superficies de epitelium pavimentoso, poliédrico y pavimentoso* del grupo 2.º de C. Robin; *Pflaster epithelium* de los alemanes, y *Tesselated epithelium* de los ingleses.—Aplanado de Frey
  - Simple
    - Propiamente dicho: Los conductos escretores de las glándulas sebáceas y ceruminosas, ventrículos cerebrales en el adulto (Frey). — Conductos glandulares, cara interna de la cristaloides anterior. — Cara posterior de la córnea y anterior del iris (Luschka). — Oido interno, conductos semicirculares y vestíbulo (Corti). — Conductos interlobulares del hígado, red de Haller, conducto deferente y vesículas seminales (Kœlliker). — Alvéolos pulmonares. — La cara interna de las cavidades cardíacas y de los vasos linfáticos y sanguíneos, lagunas conjuntivas, cara interna de las serosas, sinoviales, bolsas mucosas y vainas tendinosas *endotelium* ó *epitelium interior* ó *falso* (His). — Uretra (Fort).
    - Vibrátil (Kœlliker):
      - El de las cavidades encefálicas del embrion.
      - El de una porcion de la cavidad del tímpano.
  - Estratiforme: Capa epidermóica de la piel. — Mucosa bucal. — Conductos lagrimales. — Córnea, conjuntiva ocular (Scheneider). — Mucosa vulvar, vagina y la uretra de la mujer. — Mitad inferior de la faringe. — Esófago. — Conductos lagrimales. — Vejiga, uréteres y pélvis renal (Kœlliker, Linck y Henle). — Sinoviales (Sappey). — Superficie interna del tímpano (Gerlach). — Cara interna de la dura-madre (Henle). — La entrada de las narices. — Cuerdas vocales (Rheiner).
  - Pavimentoso pigmentario (Frey): Células poliédricas de la retina. — Coróides, especialmente su cara interna, y á nivel de la ora serrata, son más pequeñas las células y se presentan en capas. — Los procesos ciliares y cara posterior del iris (uvea) hasta el reborde pupilar en el hombre. — Mucosas de diversos mamíferos (conjuntiva del caballo). — En la capa profunda del epidérmis ó de Malpighio, y especialmente en la raza caucásica en el pezon de la mama, escroto y labios mayores de la vulva y márgen del ano; en grande abundancia en todo el cuerpo mucoso del negro y demas razas de

- **2.º** *Superficies de epitelium cilíndrico (Cylinder Epithelium)* de los alemanes. — *Columnar ó prismático (Columnar epithelium)* de los histólogos ingleses. — *Prismático ó cilíndrico* de C. Robin.
  - Simple: Revistiendo la mucosa digestiva desde el cardias hasta el ano. — En los conductos escretores de las glándulas que se abren en el intestino, en los conductos pancreático y coledoco, en los de las glándulas mamarias y lagrimales. — En varias partes de los órganos genitales internos. — En el repliegue óculo-palpebral de la conjuntiva. — En la uretra del hombre, próstata y conductos escretores de las glándulas de Cowper y Bartholino (Kœlliker). —Cubriendo las anchas papilas de la lengua de las ranas (Frey). — Vías espermáticas (Fort).
  - Estratificado (Kœlliker): El epitelium de la region olfatoria de los animales irracionales. — Gerlach lo ha observado en la tráquea é intestino del feto.
  - Cilíndrico con lámina ó chapa perforada (Frey, Kœlliker y Virchow):
    - Intestino delgado del hombre y demas mamíferos.
    - Vejiga biliar y gruesos conductos biliares (Virchow, Friedreich y O. Funke).
    - Al nivel del grueso intestino (Wiehen).
    - Otras mucosas.
  - Con pestañas vibrátiles ó sea vibrátil propiamente dicho.
    - Simple (Kœlliker): El de los tubos bronquiales más finos. — Reviste las cavidades accesorias de las fosas nasales. — La mucosa del útero desde la parte media del cuello de dicho órgano. — Trompas Falópicas hasta la superficie externa de las franjas. — Conductos y órgano de Rosemmüller. — Conducto del ependimo y cavidades del cerebro en el recien nacido. — Los vasos eferentes, conos seminíferos y epidídimos hasta su parte media en el hombre (Kœlliker y Becker).
    - Estratificado (Kœlliker): Laringe, salvo las cuerdas vocales inferiores, tráquea y gruesos bronquios. — Mucosa pituitaria del hombre. — Saco lagrimal y conducto nasal (Kœlliker). — Mitad superior de la faringe. — Trompa de Eustaquio. — Conductos escretorios del hígado y de la próstata (C. Robin). — Conjuntiva palpebral (Henle).

- **3.º** *Superficies de epitelium mixto* (C. Robin):
  - En la mucosa de la pélvis renal, ureteres y vejiga urinaria.
  - Pueden el cilíndrico y pavimentoso normal hacerse mixto en ciertas condiciones morbosas.
  - Tambien se ha observado el epitelium del esófago mezclado con otros epitelium.

- **4.º** *Superficies de epitelium de transicion* (Henle):
  - En la membrana mucosa del estómago.
  - En otros varios puntos del revestimiento de membranas en que se sorprende el tránsito de una forma epitélica á otra.

Caractéres físicos. — Como hemos expuesto en el cuadro anterior, este tejido se halla representado especialmente por la célula, no contiene vasos, es discutible por varios autores si recibe nervios, la sustancia amorfa inter-celular es en tan corta cantidad, que algunas veces cuesta trabajo el percibirla; por consiguiente, sus caractéres se refieren á los de las células que le constituyen.

Textura. — Siendo el elemento celular el básico de este tejido, casi todas las consideraciones relativas á la célula en general serán aplicables á las células de los epiteliums, y cualquiera que sea su forma, se las observará, las unas con todos sus caractéres de tales células perfectas, conteniendo su protoplasma en ciertos casos (en una forma del llamado pavimentoso) granulaciones pigmentarias en mayor ó menor cantidad; y las otras, que se hallan especialmente en la superficie de la piel y mucosas de epitelium pavimentoso, se las observará aplanadas y trasformadas en laminillas escamosas, habiendo desaparecido su cavidad, y por consiguiente, reducidas á su pared aplicada sobre sí misma. Las células epitélicas ofrecen bastante diferencia las unas de las otras; en algunos casos estas células, *completamente desarrolladas*, presentan caractéres que permiten sean reconocidas, no tan sólo como células epitélicas, sino que tambien pudiendo referirlas á una especie particular de epitelium; así, pues, toda célula provista de pestañas vibrátiles es necesariamente epitelial, y esta misma, de forma cilíndrica y con prolongaciones vibrátiles, pertenecerá en su mayoría á las vías aéreas, ó al aparato genital de la mujer; y las poligonales con iguales proyecciones, al revestimiento de los ventrículos del cerebro; las células de superficie dentada, ó bien las llamadas engranadas, corresponderán á los epitelium pavimentosos estratificados, y por consiguiente, á la capa media del cuerpo mucoso de Malpighio, y cuello vesical; las cilíndricas que presenten una lámina ó chapa estriada en su base, al epitelium de la mucosa del tubo digestivo delgado; las cilíndricas con ramificaciones, á los órganos de los sentidos; pero en multitud de casos no podrá clasificarse una célula epitelial aislada por faltarle caractéres específicos, teniendo entónces que recurrir á su situacion y relaciones, que nos indicarán su naturaleza, como sucede con las células de las serosas, vasos, riñon, pulmon, etc. De todas maneras, las células de los epiteliums se presentan, en general, bajo el carácter de células pálidas, trasparentes, con núcleo muy perceptible (puede desaparecer con la edad de la célula en ciertos tejidos); el tamaño de dichas células variará, segun Frey, entre 0,0074 ^{mm} y 0,056 ^{mm}, y el núcleo vesiculoso homogéneo, y algunas ve-

ces granuloso, presentará un volúmen, término medio, de 0,0045 mm, 0,0091 mm de diámetro; ademas las células epiteliales escretan en su periferia una especie de cemento (*Kittsubstanz*), que las suelda entre sí para formar membranas, ó masas resistentes, y elaboran en su interior los productos más variados (sustancia córnea ó keratina, grasas, mucina, fermentos, ácidos, pigmentos, etc.); de manera que cuando estas células nacen, se hallan todas formadas por una misma materia granulosa semejante al protoplasma; pero á medida que se desarrollan y envejecen, lo cual es diferente para cada especie de epitelium, producen, segun la naturaleza del revestimiento epitelial, estas diversas sustancias.

Para constituir un tejido epitélico, las células, como ya hemos indicado, se sueldan entre sí por un cemento tan sólido, especialmente en los epiteliums pavimentosos estratificados, que si se practica la disociacion con las agujas, se romperán las células ántes que separarse las unas de las otras; en otros epiteliums el cemento se halla formado por una materia mucho más blanda, que permite la disociacion celular por acciones puramente mecánicas; mas dichas sustancias cementadoras son atacadas y disueltas por la potasa y la sosa cáustica, cuyos álcalis en soluciones débiles (1 á 10 por 100) destruyen tambien las células, pero en soluciones más concentradas (de 30 á 40 por 100) no modifica mucho su forma (Moleschott); estas últimas soluciones serán un medio excelente para aislar las células epitélicas; pero se podrán emplear con el mismo objeto una maceracion prolongada en el suero iodado de Schultz, ó ya en las débiles soluciones de ácido crómico ó de bicromato de potasa, y no deberemos olvidar el soluto importante propuesto por los His y Recklinghausen, para estudiar los epiteliums, fundado en la propiedad que tiene el cemento inter-celular de reducir rápidamente las sales de plata. Las células más profundas de una capa epitelial se hallan sólidamente unidas á los tejidos sobre los cuales reposan; no se sabe con exactitud cómo esta union se establece; sin embargo, dice Ranvier que es muy probable que todo el revestimiento epitelial se suelde á los tejidos subyacentes por una sustancia análoga á la que une á las células entre sí, por cuanto su adherencia es igual, y es asímismo atacada por los reactivos que disuelven el cemento inter-celular. Admítese generalmente, que por debajo del epitelium existe siempre una membrana anhista continua, muy delgada, y constituida de materia amorfa hyalina, con algunos núcleos, llamada *basement membrane* de Bowman, mas esta capa fundamental no es constante, se la considera como un producto de secrecion de las mismas célu-

las, siendo membranas análogas la cápsula del cristalino, la cubierta de Descemet y la lámina vítrea de la coróides. Si bien en el hombre y en los animales superiores no se observa la *membrana cuticular*, es decir, una *capa amorfa y continua* revistiendo toda la superficie de un epitelium, vemos en las células de algunos epiteliums de células vibrátiles, y de las cilíndricas del intestino, y sobre su cara libre un espesamiento, una especie de lámina ó chapa distinta para cada célula, y comparable á una cutícula en el sentido de hallarse como sobreañadida (sin embargo, la membrana vitelina del huevo maduro, segun Waldeyer y Pflüger, es una membrana cuticular); esta membrana homogénea parece como segregada por las mismas células, es algunas veces bastante gruesa, Leydig la considera como porosa y atravesada por multitud de conductillos en comunicacion con las células epiteliales, y Kœlliker ha descrito perfectamente la lámina ó chapa (excavada por conductillos microscópicos) que cubre la base de las células cilíndricas del intestino delgado, cuya cutícula ha sido designada con el nombre de *túnica íntima* (en las aves la cutícula del estómago se denomina capa córnea). Por consiguiente, considerado el tejido epitelial en su conjunto, se presenta con grande simplicidad, por cuanto se halla enteramente formado por células y una mínima cantidad de sustancia intercelular; los epiteliums representan una capa uniforme y regular, ó varias, ofreciendo la superficie libre de las membranas epitélicas, ademas de los orificios glandulares, segun Von-Recklinghausen, aberturas entre las células epitélicas de las serosas que ponen en comunicacion la cavidad de la serosa con la de los capilares linfáticos. Ya hemos indicado que los epiteliums se hallan destituidos de vasos, no penetrando nunca éstos en medio de sus células; mas no sucede lo mismo con los nervios, los cuales en 1866 Cohnheim, Hoyer, y despues Kœlliker, han demostrado en el epitelium de la cara anterior de la córnea; Langerhans, de Berlin, estudiando la piel por el método de Cohnheim, ha demostrado un sistema nervioso inter-epitelial; Key ha comprobado la conexion de los filetes nerviosos con las células epiteliales que cubren las papilas de la lengua de la rana; M. Schultz, en la porcion olfativa de las fosas nasales; Pflüger, en las células glandulares, etc. Despues de estas consideraciones generales, describiremos los epiteliums en particular y en el órden en que se hallan colocados en nuestra clasificacion.

I. El *epitelium pavimentoso* es la forma epitélica más comun en el organismo, puesto que se le observa revistiendo inmensas superficies, como la piel, muchas mucosas, las serosas

y la túnica interna de todo el aparato vascular, y el espesor de este epitelium es muy vario, puesto que en unos casos se le ve en forma de un simple revestimiento, y en otros constituye capas de distinto grueso, en vista de lo cual estudiaremos la célula formadora de este epitelium en el pavimentoso simple, el extratiforme y el pavimentoso pigmentario.

1.° **Pavimentoso simple.** — Antes de hacer la descripcion de esta variedad de epitelium tenemos que resolver una cuestion previa, cual es la que se refiere, tratándose de células planas dispuestas en una sola capa, á la existencia especial y distinta de los llamados *falsos epiteliums*, ENDOTELIUM DE HIS, membranas celulosas de Kœlliker, ó células aplanadas de tejido conjuntivo de Rindfleisch, cuyos autores dicen han observado en cierta clase de epitelium caractéres particulares como los correspondientes de las serosas, de los vasos, de las bolsas mucosas y tendinosas, de la cámara anterior del ojo, y que, segun los citados histólogos, se distingue por desarrollarse á expensas de la hoja media del blastodermo, cuyos elementos son los mismos que los de los falsos epiteliums en el momento de su formacion (His); por estar los endotelium formados por células muy aplanadas con excasísimo protoplasma, de manera que los fenómenos de nutricion son en ellas muy oscuros; por presentar la capa que les constituye una conformacion variable; en efecto, ora es uniforme y continua, como sucede en las grandes serosas, ya la capa falta por placas, como tiene lugar en las vainas tendinosas y bolsas mucosas, ó bien falta completamente, como se ve en muchas bolsas mucosas subcutáneas y en el laberinto óseo; y, por último, por no hallarse regularmente dispuestas, como ocurre con las verdaderas células epitélicas, y formar masas compactas en las franjas sinoviales, pudiendo hasta trasformarse, como se observa en los capilares cuyas células parietales (Kœlliker) se convierten algunas veces en glóbulos sanguíneos. Mas otros autores, á cuya cabeza figura Frey, manifiestan que los epiteliums pavimentosos de una sola capa no son en su mayoría sino los llamados endotelium, por lo cual estudian á la vez todos los de este grupo, y Ranvier indica que la palabra endotelium no significa necesariamente que los revestimientos celulares así designados tengan su orígen en la hoja media del blastodermo, puesto que para dicho autor el endotelium tendrá la significacion de células planas y dispuestas en una sola capa, estudiando por lo mismo bajo el concepto de endotelium al epitelium pavimentoso simple. Nosotros, sin embargo de nombrar cuando el caso lo exija cuáles sean los que verdaderamente, segun el Dr. His, reciban el nombre de endotelium en el estricto

sentido de este autor, y en la imposibilidad actual anatómicamente hablando, de concederles un límite preciso ni probar nada en favor de su analogía de especie la continuidad de los epiteliums, por cuanto un revestimiento endotelial puede continuarse en una misma superficie á un epitelium de una especie muy distinta (el endotelium peritoneal se continúa sobre el pabellon de la trompa uterina con un epitelium vibrátil; el ovario se halla cubierto por células cilíndricas que suceden bruscamente á las planas del resto de la serosa; en el pulmon, el endotelium de las vesículas pulmonares es reemplazado en los pequeños bronquios por el epitelium vibrátil, etc.), los comprenderemos en el capítulo destinado á la descripcion del epitelium pavimentoso simple.

Los elementos celulares del epitelium pavimentoso simple son aplanados, pálidos; no contienen algunas veces ninguna granulacion, y en otros casos sólo existen moléculas muy finas y delicadas; su núcleo se marca con pureza; tiene unas veces bordes granulosos; otras, son lisos; contienen generalmente uno ó muchos nucleolos, y las células se hallan reunidas por una sustancia intercelular apénas apreciable, lo que determina que los contornos celulares puedan escapar á nuestra vista; mas se dibujan con exactitud por medio de líneas negras cuando la preparacion es tratada por soluciones de nitrato argentino. Estas células ofrecen dos formas en extremo notables; pueden ser anchas, poliédricas (epitelium de las serosas) de 0,0226 á 0,0090^{mm} de diámetro, conteniendo un núcleo redondo de 0,0075 á 0,0057^{mm} de diámetro (fig. 63), ó presentar la forma de una pequeña escama aplanada y lanceolada, de 0,026 á 0,0455^{mm} de longitud, con núcleo prolongado, y vistos estos elementos de perfil ofrecerán el aspecto de una pequeña fibra engrosada al nivel del punto que corresponde al núcleo (fig. 64), y cuya forma corresponde á las células que tapizan el interior de los vasos sanguíneos y linfáticos (las células que cubren el interior de las arterias son prolongadas y muy estrechas, el endotelium de las venas se halla compuesto de elementos más cortos y más an-

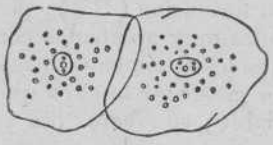


Figura 63.

Células epitélicas aplanadas.



Figura 64.

Células epiteliales aisladas (arteria radial).

chos, y el de los vasos capilares es de grandes células incurvadas sobre sus bordes y recortadas). El espesor de las células epitélicas y de la capa que forman es muy variable; en los sitios en donde las células son poco aplanadas puede tener el revestimiento 0,0056^{mm} de espesor, pero en los puntos en donde los elementos están agrupados, es de 0,037 á 0,0032^{mm} de espesor. Las células que tapizan los ventrículos cerebrales y los plexos coróides, tienen grandes dimensiones, y estas últimas son gruesas, redondeadas, provistas de una ó muchas prolongaciones, y contienen, ademas del núcleo, granulaciones morenas que no existen en la juventud (Frey). Los epiteliums que revisten el interior del árbol circulatorio, lagunas conjuntivas y membranas serosas, son verdaderos ejemplos de los endoteliums, segun His. Los epiteliums pavimentosos de una capa se desagregan rápidamente en el cadáver; durante la vida resisten mucho, y no se reproducen sino con mucha lentitud, salvo el de las vesículas pulmonares, que parece encontrarse en condiciones diferentes; y, por último, las células de esta variedad de epitelium se destruyen cuando se cargan de grasa. El pavimentoso vibrátil ha sido observado por Kœlliker en el revestimiento de las cavidades encefálicas del embrion, y en una porcion de la cavidad del tímpano.

2.° **Epitelium pavimentoso extratiforme.** — El pavimentoso simple pasa por diferentes formas intermedias poco marcadas para constituir los revestimientos de muchas capas; y dice el profesor Ranvier, que si se exceptúan los endoteliums y epiteliums glandulares, todos los otros que ofrezcan la forma de un pavimento son extratificados, es decir, compuestos de muchas capas de células. Este epitelium cubre la piel, cuya capa superficial se deseca, endurece, y forma la capa córnea, ó epidérmis, propiamente dicho; la conjuntiva, la córnea, el vestíbulo de las fosas nasales, los labios, boca, faringe, esófago, cuerdas vocales inferiores, el glande, la uretra (Ranvier), la vejiga, uretéres, cálices y pélvis, vagina, etc., sobre cuyas mucosas siempre húmedas, será blanda su superficie. Los epiteliums de esta variedad presentan en las capas profundas, segun Frey, una capa más alta que ancha, de pequeñas células, de 0,0075 á 0,114^{mm} de diámetro con núcleos vesiculosos de 0,0056^{mm}; despues de estas células prolongadas verticalmente vienen otras capas de elementos más redondeados, los cuales adquieren mayor volúmen, empezando su aplanamiento conforme se aproximan á su superficie, y cuyas células del cuerpo mucoso de Malpighio (capa profunda del epidérmis) constituidas de la misma manera que los epiteliums pavimentosos extratificados de las mucosas (salvo el de la córnea) presentan (Schultz) en su superficie dentellones

que engranan con otros semejantes de las células próximas (fig. 65), los cuales desaparecen en las capas superficiales del cuerpo mucoso de Malpighio y de los epiteliums pavimentosos extratiformes de las mucosas; en donde ademas son las células muy delgadas, aplanadas así como sus núcleos, y lenticulares, y parecen ovales cuando se miran de frente, muy prolongados si de perfil; en la superficie del revestimiento de las mucosas, y en la superficie del cuerpo mucoso de la piel los núcleos celulares se atrofian, se hacen angulosos, se resuelven en gránulos, y, por último, desaparecen, y las células de 0,0285 á 0,0450^{mm} de diámetro se convierten en escamas que se desprenden incesantemente: respecto á la adherencia de las células de este epitelium, observaremos que en el punto en que insiste sobre el tejido conjuntivo, es probable que éste le envíe prolongaciones muy finas en el cemento intercelular (Ranvier); en las capas profundas se aseguran las células por los dentellones de que se hallan provistas y por el cemento; en las medias el cemento adquiere más solidez, disminuyendo y desapareciendo luego los dentellones ó proyeccion espinosa, y llegadas que han sido las células al término de su evolucion en la capa corneal, dichas células se desprenden, ó bien sufren la trasformacion córnea, en cuyo último caso el cemento desecado como las células, las funde en una sola masa. Recientes observaciones de Rollett, Lott y Langerhan han probado que los epiteliums pavimentosos extratificados se hallan compuestos de elementos esencialmente polimorfos. El espesor de las capas de este epitelium es variable, siendo de 0,2^{mm} en la faringe (Henle); de 0,4^{mm} á nivel de las encías, entre las papilas, etc. Las células epiteliales de las cavidades cerradas y áun de las vías urinarias, parecen permanentes (Frey); pero no sucede lo mismo al nivel de las mucosas, que se hallan revestidas de capas epitélicas gruesas, por cuanto en estas las células superficiales son separadas continuamente por accion mecánica, ó van á formar uno de los elementos constantes del moco, durante cuyo tiempo otras células avanzan hácia la superficie, siendo las capas profundas el sitio de una activísima proliferacion destinada á reemplazar los elementos que han desaparecido.

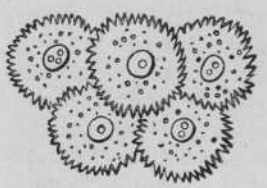


Figura 65.

Células engranadas (capas inferiores del epidermis).

3.° **Epitelium pavimentoso-pigmentario.** — Esta variedad de epitelium se encuentra representada en las células poliédricas de la retina, las cuales son muy delgadas, algun tanto

planas, forman por su aglomeracion un elegante mosáico, y contienen numerosas granulaciones de melanina. Obsérvanse constantemente estas células en la cara interna de la coróides, en donde forman una capa, y á nivel de la ora serrata, son más pequeñas y se agrupan cubriéndose las unas á las otras; igualmente los procesos ciliares y la cara posterior del íris en el hombre, se halla tapizado por células de esta índole (los epiteliums de las mucosas no contienen pigmentum en el hombre, pero sí en los otros mamíferos, como, por ejemplo, en la conjuntiva del caballo). Las granulaciones pigmentarias de naturaleza probablemente cristalina, son, ora prolongadas, ó bien redondas, siendo tanto más marcadas cuando son más pequeñas, y su coloracion es en el hombre de un moreno negruzco; su diámetro inferior á 0,023^{mm}, y cuando nadan en libertad en un líquido ó se encuentran en el interior de células llenas de una sustancia flúida, poseen un movimiento molecular muy vivo. El número de granulaciones no es el mismo en todas las células: unas contienen muy pocas, siendo entónces fácil el reconocer el núcleo, que es voluminoso, redondo ú oval, unido y encerrando uno ó muchos nucleolos, al paso que otras, y esto es lo general, poseen abundantes granulaciones, apareciendo entónces el núcleo por trasparencia en forma de una mancha brillante; si las granulaciones se hallan situadas á cierta distancia de la membrana de cubierta, se podrá creer al pronto que las células están separadas por una delgada capa de sustancia intercelular trasparente, y cuando las granulaciones son en número considerable, pueden ocultar al núcleo é impedir el distinguir el citoblasto celular; mas si dichas células se presentan de perfil, obsérvase que las granulaciones negruzcas se hallan aprisionadas en la mitad de la célula que se dirige hácia la retina, pues la otra mitad está formada por una sustancia celular trasparente, y el núcleo se halla colocado en esta última sustancia ó en el límite de ambas. El Dr. Frey manifiesta que de la cara interna de estas células (en las tres clases inferiores de vertebrados y con poco desarrollo en los mamíferos y en el hombre) parten proyecciones descendentes y pigmentadas que penetran entre los bastoncitos y el cuerpo de la retina. En el límite de la coróides, á nivel de los procesos ciliares y en la uvea, las células se encuentran sobrepuestas, son más pequeñas, no ofrecen una forma poligonal tan pura, pero contienen mucho pigmentum y no se ve al núcleo sino cuando se rompe la célula. Por último, nos encontramos células pigmentadas en las capas más profundas del epidérmis (cuerpo mucoso), siendo el pigmentum depositado en este punto el que da á la piel su color

moreno ó negro más ó ménos intenso, y cuyas variedades de coloracion cutánea parecen debidas á tres causas; á saber: coloracion del núcleo por un pigmentum difuso, color del cuerpo de la misma célula, y formacion de un depósito de pigmentum granuloso en el interior del elemento.

II. El **epitelium cilíndrico** se nos presenta tambien bajo la condicion de simple, estratificado, con chapa ó lámina perforada y con pestañas vibrátiles, y en su virtud tendremos que hacer mérito de cada una de estas modificaciones en el estudio del mismo. El epitelium cilíndrico que se observa sobre las mucosas, constituye la segunda variedad del tejido epitélico. Formado este tejido por una sola fila de células blandas, prolongadas y fijas perpendicularmente á la superficie que cubren, le veremos tapizar de una manera continua el tubo digestivo, desde el cárdias hasta el ano, los conductos excretores de las glándulas que se abren en el intestino, los conductos pancreático y coledoco, conductos galaptóforos y lagrimal, algunas partes de los órganos genitales internos, etc.

1.° En el primer caso, se halla formado dicho epitelium *por simples capas de células* delgadas, verticales, que, ora tienen el mismo diámetro en toda su extension (tocándose en todos sus punto.), ó bien son más anchas en su extremidad libre y se adelgazan hácia la profunda (acumulándose en sus espacios la sustancia intercelular trasparente); el núcleo ocupa generalmente la parte media (fig. 66), y aproximadas las células entre sí, se comprimen en términos que, mirando una superficie de epitelium cilíndrico se nos presenta un elegante mosáico que recuerda á una capa de epitelium pavimentoso; sin embargo, se diferencia de él en que sus células, vistas de frente, constituyen campos más pequeños que las células pavimentosas, y sus núcleos ocupan un plano más profundo. Estos son redondos, de bordes puros y provistos de nucleolos; el cuerpo celular en general turbio y granuloso, la membrana es delgada, puede faltar en ciertos puntos como en la base de las células, en donde es reemplazada por una capa más blanda, y en otros casos se halla recubierta por una capa trasparente que pertenece al cuerpo celular. Dichas células son, ademas, las unas muy cortas y las otras prolongadas en su extremidad profunda y áun ramificadas; en el sitio de la célula ocupado por el núcleo, puede ocurrir, ó que la masa protoplasmática sea aquí abundante, quedando por lo mismo el núcleo á cierta distancia de la pared, ó que el núcleo,

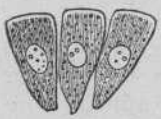


Figura 66.
Células cónicas.

tocando al ectoblasto, le eleve á este nivel, y áun existen células que poseen dos núcleos sobrepuestos. Por último, los diámetros de las células de epitelium cilíndrico del intestino delgado del hombre varían en las diferentes partes de este intestino, y puede ser su longitud de 0,0182 á 0,027^{mm}, y su diámetro trasversal de 0,0057 á 0,0090^{mm} en la porcion superior.

2.° Este epitelium bajo la condicion de *estratiforme* lo ha observado Kœlliker en la region olfatoria de los animales irracionales, á nivel de las anchas papilas de la lengua de la rana, y áun Gerlach, en la tráquea é intestino del feto.

3.° Ademas de las células cilindro-cónicas que ya hemos estudiado en el epitelium del intestino delgado, existen *células con lámina ó chapa perforada*, células caliciformes de Gruby. Las células con chapa perforada que Kœlliker y Gruby habian observado en el intestino delgado del hombre y demas mamíferos, y que Virchow y Otto Funke estudiaron tambien en la vejiga biliar y gruesos conductos biliares, presentan la superficie libre recubierta de una especie de gruesa membrana que se prolonga sobre todas estas células, pareciendo continua; pero esta membrana, formada por una sustancia albuminóide, se ha denominado *lámina ó chapa* (fig. 67), y es distinta de la membrana propia de las células, por cuanto dicha chapa puede desprenderse en cierta extension si se hace actuar el agua sobre dicho epitelium, y se ejerce á la vez alguna presion sobre la laminilla; ademas, penetrando el agua por endosmósis en la célula, la extiende como un globo, miéntras que el protoplasma y núcleo, que no se abultan ni disuelven, quedan aplicados al interior sobre uno de los lados de la membrana celular, y al mismo tiempo la chapita que no se ha distendido queda fija como una calota muy pequeña sobre la célula aumentada de volúmen, y que muchas veces concluye por romperse; en otros casos las células no se disocian, no pueden abultarse aunque penetre el agua; entónces la membrana celular forma hernia en la superficie libre por los intersticios de las células y de las chapas en forma de gotitas perladas; y examinando la chapa despues de la accion del agua con fuertes aumentos, en cortes perpendiculares á la superficie de la mucosa, se observa que es estriada y *como recorrida por pe-*

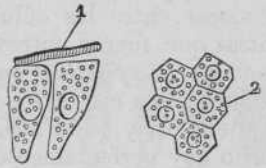


Figura 67.

Células con láminas perforadas.

1 Chapa ó láminas con conductos porosos (levantada artificialmente).—2. Las mismas células vistas por su base ó porcion libre en donde se observan los orificios de los conductos porosos.

queños conductos (Kœlliker), que van de la membrana de la célula á la superficie libre de la lámina ó chapa. No se ha podido aún reconocer si estos conductitos penetran en la célula; de cualquier modo que sea, los conductillos de la chapa dividen muchas veces por la maceracion, la chapita en pequeños trozos perpendiculares á la superficie de la célula, los que parecen formar otros tantos bastoncitos, y cuya particularidad dió motivo á la opinion aventurada que acerca de este punto sostuvieron Gruby, Brettaner y Steinach. Todos los detalles de constitucion de la chapa ó lámina, así como de las células cilíndricas, se podrán observar perfectamente en preparaciones coloreadas por el azul de anilina que tiñe desde luego en azul intenso la capa inferior de la chapa, ó sea la zona de la célula, colocada inmediatamente por debajo de la lámina; y asímismo este método de coloracion, permitirá reconocer entre las células con chapa del epitelium intestinal, otras que fueron entrevistas por Gruby y Delafond, que denominaron *epitelium capitatum*, que en 1866 Letzerich consideró como conductos ó vacuolos situados entre las células epiteliales, y que F. E. Schultze, Eimer y Erdmann han descrito hoy perfectamente en medio de las células epiteliales cilíndricas, bajo la forma de vesículas esféricas y trasparentes, distribuidas de un modo irregular en el revestimiento epitélico, y que cuando se presentan de frente se les distingue dos círculos concéntricos, el interno, pequeño, superficial, y que corresponde á un orificio, y el externo, más profundo, representa el contorno de la vesícula; en los bordes de la vellosidad estas vesículas se perciben de perfil, y afectan entónces la forma de un elegante vaso etrusco ó de una copa; de ahí, pues, el nombre aleman de *Becherzellen* (F. E. Schultze), ó de *células caliciformes*. Ademas, estas células se hallan colocadas al lado de las cilíndricas con chapa, y en la misma fila pueden aislarse por una maceracion de algunos instantes en el picro-carminato de amoniaco perfectamente neutro, el cual colora el protoplasma celular en amarillo y los núcleos en rojo, y aisladas dichas células nos ofrecen un orificio con borde muy delgado, y algunas veces ligeramente sinuoso; su cuerpo es claro, trasparente y no granuloso, limitado por una membrana con doble contorno característico, y hácia su fondo, es decir, hácia la extremidad opuesta al orificio, se ve un núcleo plano situado á lo largo ó al traves, y sumergido en una pequeña masa de protoplasma granuloso que presenta una prolongacion cónica que se ve desprender del cuerpo de la célula. Por debajo de las células cilíndricas del intestino y entre sus prolongaciones cónicas, se encuentran *células esféricas* pequeñas (Rindfleisch), análogas á las células embrionarias,

y dispuestas por grupos (Eberth), las que, segun Ranvier, ocupan dicho sitio como en reserva, para reemplazar las células epiteliales propiamente dichas cuando han llegado á su término evolutivo. Todas estas células epitélicas del intestino se hallan unidas entre sí por un cemento análogo al de los otros epiteliums, y esta sustancia se liquida rápidamente despues de la muerte, motivando el por qué las células se desprenden de la mucosa haciéndose independientes.

4.° *El epitelium vibrátil* puede ser, segun Kœlliker, Ranvier y Frey, *simple* y *estratificado*; por consiguiente forman capas simples ó sobrepuestas, constituidas de células cuya superficie libre se halla cubierta de pestañas flotantes. Cuando estas células están completamente desarrolladas ofrecen en general una forma cilíndrica (fig. 68), y rara vez son redondas ó planas; las células profundas y no desarrolladas aún de los epiteliums vibrátiles de varias capas, son redondeadas y desprovistas de pestañas. Las células cilíndricas con pestañas vibrátiles tienen la misma variedad de forma y longitud que las cilíndricas ordinarias, el borde libre de la célula presenta un contorno más marcado que las partes laterales, ó una especie de engrosamiento, sobre el cual las pestañas parecen implantadas, y la sustancia celular es, ora trasparente, ó ya finamente granulosa (las pestañas parecen salir del protoplasma), pero siempre muy pálida, y sus núcleos son redondos ú ovales. Ya hemos mencionado que cuando el epitelium es simple, todas las células están provistas de pestañas, y que cuando es extratiforme, sólo las células superficiales las poseen; un mismo revestimiento puede ser constituido por muchas capas de células en uno de sus puntos, y por una sola en los otros, como observamos en la laringe, tráquea y gruesos bronquios que lo tienen extratificado, al paso que en los bronquios más pequeños, el revestimiento epitelial es simple. El número de pestañas varía entre 10 y 30; en el hombre y demas mamíferos parecen las pestañas ligeramente aplanadas y terminan superiormente por una extremidad redondeada; su longitud varía algunas veces en una misma célula y puede ser diferente en un punto dado del organismo, y en el hombre no llega su longitud á la que ofrecen en ciertos animales inferiores. Las pestañas más largas tienen, segun Frey, 0,0216^{mm} á 0,0340^{mm}, y se hallan fijas en el hombre en células cilíndricas que ofrecen 0,045^{mm} de longitud; se les encuentra (Kœ-



Figura 68.

Células vibrátiles.

lliker) en la parte superior del epidídimo; á nivel de los conos del testículo tienen 0,0114^{mm} de longitud, y en las células del aparato respiratorio llegan de 0,0056^{mm} á 0,0038^{mm}, variando la longitud de las células entre 0,0285^{mm} y 0,0570^{mm}. Estas pestañas son en general muy delicadas, y se destruyen algunas horas despues de la muerte; sin embargo, algunas veces se conservan por muchos dias en el cuerpo de los animales de sangre caliente.

Ya manifestamos en la clave de los epiteliums los sitios en donde se encuentran los vibrátiles simples y extratiformes. Al tratar de los movimientos celulares, y del vibrátil en particular, en otro sitio de esta obra, hemos expuesto los notables estudios de Purkinge y de Valentin sobre esta importante cuestion (págs. 150 y 151); en sus movimientos combinados, las pestañas vibrátiles imprimen al líquido que baña su superficie una direccion fija. El movimiento de las pestañas continúa sobre células completamente aisladas, y si son colocadas en condiciones convenientes de temperatura y de medio, pueden las pestañas vibrátiles conservar su movimiento durante muchos dias; las células vibrátiles de los animales de sangre caliente siguen moviéndose por algunos minutos cuando su temperatura ha descendido por bajo del grado necesario á la vida de estos animales; por ejemplo: 12 ó 15 grados centígrados; las células de esta condicion de los animales de sangre fria se mueven por muchas horas en un medio elevado á la temperatura de 36 á 38 grados, cuyos hechos establecen ser muy grande la individualidad fisiológica de las células con pestañas vibrátiles. Si examinamos al microscopio células vibrátiles del esófago de la rana en una solucion neutra de carmin, se observa que las células en movimiento no se dejan penetrar por la materia colorante; pero tan pronto como el movimiento de las pestañas cesa, penetra el carmin disuelto en la célula y colora el núcleo; si se colocan células vibrátiles á la temperatura de 40 grados, se paralizan sús pestañas, lo cual nos indicará la coagulacion del protoplasma, que tiene lugar á esta temperatura. El oxígeno activa el movimiento de las pestañas vibrátiles; el hidrógeno y el ácido carbónico, le suspenden; mas, segun Kühne, el oxígeno despierta nuevamente los movimientos. Es, por consiguiente, indudable que la actividad motriz de las células con pestañas vibrátiles es independiente de los vasos y nervios, por cuanto las pestañas gozan de movimiento en células completamente aisladas; así les vemos continuar despues de la muerte en los animales de sangre caliente hasta el total enfriamiento del cadáver, y durar muchos dias en los animales de sangre fria, cuando todas las otras funcio-

nes han cesado. La rapidez del movimiento de las pestañas vibrátiles ha sido evaluada en 12 contracciones por segundo (Foster). Por último, no se observan células de pestañas vibrátiles pigmentadas; y la renovacion fisiológica de los epiteliums vibrátiles parece muy limitada; segun Schultze, algunas veces se encuentran células caliciformes con pestañas vibrátiles.

III. **Superficies de epitelium mixto.** — Existen superficies revestidas de epitelium, en las cuales se observan varias especies de células epiteliales sin predominio de ninguna variedad, como ocurre en el revestimiento de la mucosa de la pélvis renal, lo cual ha determinado la denominacion de *mixto*; y ademas puede encontrársele en medio de un epitelium compuesto de células de variedad diferente.

IV. **Superficies de epitelium de transicion.** — Hay regiones en las que el epitelium no presenta una forma regular, como ha sucedido con otras variedades; y muchas veces es intermedia entre el epitelium pavimentoso y el cilíndrico, como ocurre en el revestimiento de la mucosa del estómago, y para algunos autores con el endotelium de los vasos, y como este indica el paso de una variedad á otra, ha recibido por el profesor Henle el nombre de *epitelium de transicion*, lo cual armoniza con el hecho general de no pasar bruscamente una superficie mucosa de una á otra forma; en efecto, siempre hay transicion gradual por formas intermedias que ocupan cierta extension.

Composicion química. — Desgraciadamente no se han podido aislar los diversos elementos que componen los tejidos epiteliales, y en su consecuencia, el análisis ha sido de conjunto. Las capas profundas de los epiteliums, compuestas por elementos celulares jóvenes, se hallan formadas generalmente de protoplasmas (sustancias albuminóides), al paso que las capas superficiales y antiguas se han trasformado en una masa dura, seca y resistente, conocida con el nombre de sustancia córnea ó keratina; es decir, estas capas han experimentado la trasformacion córnea. Las células cilíndricas ordinarias y las cilíndricas de pestañas vibrátiles ofrecen todos los caractéres de los elementos formados de protoplasma, y se abultan y terminan por romperse cuando se les sumerge en el agua. Algunos epiteliums pavimentosos simples resisten al agua fria y caliente y no se disuelven sino en los ácidos y álcalis, y el núcleo de los epiteliums de una sola capa resiste enérgicamente á la accion del ácido acético. Despues de hacer actuar sucesivamente el agua, el alcohol y el éter sobre los núcleos (Frey), el cuerpo celular, su cubierta y áun la sustancia intercelular, queda un producto, que es la keratina.

la cual es insoluble en el agua fria y caliente, no suministra cola por la coccion, á ménos que no se halle mezclada á colgajos de tejido conjuntivo; el ácido acético no la ataca, resiste por mucho tiempo al ácido sulfúrico, el cual la hace aumentar de volúmen; tratada la keratina por los ácidos clorhídrico y nítrico, da las reacciones de las sustancias protéicas, mas en presencia de los álcalis se abulta y forma una combinacion que se disuelve en el agua, y adicionando á esta solucion el ácido acético, se obtiene el precipitado de los productos de desasimilacion de las sustancias albuminosas que contienen azufre.

Estos tejidos aumentan de volúmen ántes de disolverse, y de su estudio saca el micrógrafo un gran partido del uso de los álcalis. Las células pigmentarias tienen los caractéres de las variedades á las cuales pertenecen; por ejemplo, las del ojo entran en la variedad de las células de una sola capa; la melanina que contienen es de naturaleza probablemente cristalina, pero se desconoce hoy (Frey) la composicion de la materia negra que colora los núcleos de las células de la piel.

Propiedades fisiológicas. — En el concepto fisiológico, divide el Dr. Fort muy oportunamente los epiteliums en protectores (epidérmis y el de la superficie mucosa), y formadores (células, glándulas y superficies serosas). Los protectores ó de revestimiento protegen los tejidos sensibles y vasculares colocados por debajo de ellos, y representa para el epidérmis y las mucosas un barniz que forma un límite á los elementos subyacentes, que impide hasta cierto punto el fenómeno de la absorcion, lo cual ha hecho creer á Goodir que el intestino se despoja de su epitelium en el acto de efectuarse la accion absorbente; á Gruby, que dichos elementos en las mucosas se hallan horadados, y á Henle, que el epitelium del estómago se destruye en cada digestion. Los formadores están en relacion con las secreciones, observándose que la secrecion de muchas glándulas no consiste más que en el desarrollo seguido de la disolucion de una célula particular, la epitelial. Desprovistos de vasos (y en su gran mayoría de nervios), se nutren los epiteliums como los cartílagos; es decir, por imbibicion, siendo muy probable que en las células del formador exista un movimiento de asimilacion y desasimilacion, y no así en el protector, que no es más que un producto, y cuyas células se convierten en escamas que se desprenden incesantemente, ocurriendo por lo mismo una continua renovacion de sus elementos.

Los epiteliums, en general, se hallan destinados á regularizar los fenómenos de trasudacion, difusion y reabsorcion que tienen lugar en el organismo. Los epiteliums no se hallan

generalmente destinados á sufrir un desarrollo ulterior; así, pues, en el período embrionario, las hojas epidérmica y mucosa del blastodermo toman parte en la formacion de órganos muy importantes; mas en el adulto no ocurre así, por cuanto las células epiteliales sólo pueden formar entónces elementos idénticos á ellos mismos. El papel de los epiteliums pavimentosos extratificados es esencialmente protector, y se les encuentra en todos los órganos que son sometidos habitualmente á las irritaciones mecánicas, como la piel, boca, faringe, cuerdas vocales, etc., y en el trayecto de las orinas. Las células cilíndricas del intestino delgado dan paso á una serie de sustancias, por cuanto presiden á la absorcion de la grasa y de otros elementos del quilo, las caliciformes segregan el moco que baña la superficie de la mucosa intestinal, y protege y facilita el trayecto de las sustancias contenidas en el intestino, y tanto estas últimas células como las anteriores y las vibrátiles, pueden contener partículas colorantes muy finas, que se han introducido previamente en los vasos sanguíneos ó linfáticos, y áun corpúsculos de moco ó de pus; y el papel de las células con pestañas vibrátiles es doble, pues, como las otras células epiteliales, protegen á los órganos que recubren, y ademas, á beneficio del movimiento de sus pestañas, hacen caminar á los líquidos, de modo que ora les extiende en una superficie, ó bien les imprime una direccion determinada; así, vemos en los conductos respiratorios donde el paso continuo del aire tiende á desecar la mucosa, cómo las pestañas vibrátiles agitan por su movimiento la capa del líquido, y mantienen la constante humedad de la superficie; del mismo modo determinan en los bronquios un movimiento de abajo arriba, cuyo resultado será la expulsion del polvo ó de los pequeños cuerpos extraños introducidos accidentalmente en las vías aéreas; admítese tambien que el epitelium vibrátil de las trompas sirve para la emigracion del óvulo desde el ovario hasta la cavidad uterina, etc.

Desarrollo. — Como el papel de los epiteliums en la economía es de la mayor trascendencia, son de los elementos que se forman primero en el desarrollo del embrion en el huevo, por cuanto los tejidos de este embrion tienen necesidad desde el primer momento, de efectuar notables cambios con el vitelus destinado á subvenir por cierto tiempo á su nutricion; por consiguiente, dada la formacion de la membrana blastodérmica ó blastodermo, es decir, de los primeros epiteliums, veremos cómo éste se divide en tres hojas: la externa córnea ó ectodermo de Remak (la más importante), que produce los epiteliums exteriores y los órganos anexos, como los pelos, las uñas y el cristalino, las glándulas de la piel, las mamas y

glándulas lagrimales. El eje de esta hoja forma el sistema cerebro-espinal (cerebro y médula), partes centrales de los órganos de los sentidos y probablemente los nervios periféricos; el epidérmis que comprende las capas de células córneas que tapizan la embocadura de los principales conductos del organismo, el epitelium pavimentoso pigmentado de la coróides, y revestimiento epitelial de las cavidades cerebrales. La segunda hoja ó mucosa (entodermo de Remak), que da orígen á los epitelium del aparato digestivo y elementos celulares de las glándulas que comunican con él, comprendiendo al pulmon, el páncreas y el hígado, y ademas las células que nacen de esta hoja son generalmente cilíndricas, ora simples ó bien con proyecciones vibrátiles; y la tercera hoja ó media (mesodermo de Remak), que produce en primer lugar el esqueleto del organismo, es decir, todo el grupo de tejidos de sustancia conjuntiva, despues los músculos, la sangre, la linfa con su sistema complicado de conductillos, las glándulas linfóides ó vasculares sanguíneas, incluso el bazo, la porcion vascular del dérmis, de la piel y de las mucosas y glándulas verdaderas. Ademas de lo expuesto, observaremos, refiriéndonos á las capas epidérmicas, que éstas se desarrollan y aumentan de número á medida que el cuerpo se desenvuelve, viéndose asímismo que las células superficiales de la segunda mitad de la vida fetal están destinadas á formar las células córneas que se observan despues del nacimiento; y con respecto á los epiteliums de la hoja mucosa, revisten éstos igualmente pronto sus formas características, y como dichos epiteliums tienen por objeto cubrir una extension considerable, tiene lugar en los mismos una abundante proliferacion celular con division de los elementos: por último, el Dr. Kœlliker manifiesta que la mayor parte de estos tejidos se regeneran con grande facilidad cuando se hallan completamente desarrollados y se han destruido parcialmente ó en todo su espesor, siendo en tal caso debido su crecimiento especialmente á la multiplicacion de sus elementos por vía de excision.

Usos. — Los epiteliums constituyen desde luego capas de revestimiento en todas las superficies, como la piel, mucosas, serosas; pero no son capas inertes, puesto que por su intermedio tiene lugar el cambio necesario para la nutricion entre los tejidos y los elementos del plasma, la excrecion de aquellos elementos que son desasimilados, y á la vez la secrecion de diversos productos necesarios al cumplimiento de diversas funciones del organismo. Así sucede, por ejemplo, que el epitelium de las vellosidades intestinales absorbe para trasmitir á los quilíferos los materiales del quilo; que el endotelium de los vasos sanguíneos lleva á todos los tejidos el oxígeno de los

glóbulos rojos; el epitelium del riñon extrae de la sangre los principios constituyentes de la orina; otros epitelium (glandulares) fabrican con los materiales del mismo plasma, los unos moco, los otros ácidos, pepsina, materia glucógena, bílis, pancreatina, ciertos elementos del esperma, etc.; por consiguiente, cada epitelium elige en el plasma linfático ó sanguíneo los principios que le convienen, sea para trasmitirlos, elaborarlos, tenerlos en reserva ó expulsarlos bajo forma de secrecion ó de excrecion. Los epiteliums vibrátiles tienen ademas una funcion especial: la de dirigir en cierto sentido los cuerpos sólidos ó líquidos, á los que puede trasmitir el movimiento de sus pestañas. En fin, los epiteliums son, por lo mismo, protectores ó de revestimiento, y formadores.

Preparacion. — El estudio de los epiteliums deberá hacerse ó disociando las células que le componen para examinarlas aisladamente despues de haberlas fijado en su forma, ó bien conservándolas intactas para reconocer su asociacion mutua. En el primer caso, la operacion consiste en disociar las superficies epiteliales destruyendo el cemento que reune las células; el proceder más comun es la maceracion de una membrana en el alcohol á $^1/_3$ por 24 á 48 horas, despues de lo cual los elementos han conservado su forma, pero se separan con facilidad por una simple raspadura con un escalpel; el residuo así obtenido se deposita sobre un cristal y se le adiciona una gota de picro-carminato, y toda la masa se la agita ligeramente con una aguja á fin de que penetre por todas partes la materia colorante, y despues de algunos minutos se añade una gota de glicerina, se cubre con una lámina de cristal y se la examina con un aumento de 250 á 300 diámetros, observándose entónces las células aisladas y flotando en el líquido de la preparacion, y el núcleo y los nucleolos (cuando los hay) perfectamente visibles por su color rojo. Si las células son antiguas y contienen granulaciones grasientas se las tratará por el ácido ósmico. Se puede tambien disociar las células epitélicas macerando una porcion de membrana en el suero iodado.

Para apreciar los epiteliums en su situacion propia y asociacion mutua de sus elementos se utilizará la impregnacion por las sales de plata. Latteux describe el siguiente proceder: Supongamos que se trata de observar la superficie epitelial de la vejiga, entónces, despues de haber separado el órgano evitando el contacto de la sangre, se la sumerge en agua destilada ó se la agita en ella para lavarla, y despues se la retira y extiende sobre una lámina de corcho, fijando sus bordes con alfileres, y cuando está tersa la membrana se la riega de nuevo con agua destilada, que se verterá gota á gota, y á continuacion se vierte sobre la membrana dicha una solucion

de nitrato de plata á 1 por 300, ó mejor á 1 por 500, y se continúa la accion del reactivo hasta que tome la superficie un tinte lechoso, en cuyo momento se lavará para quitar el exceso de la sal de plata y se le expone á la luz, para que la reduccion del metal tenga lugar; y para conservarlas en seguida se trata el preparado con una ligera solucion de hiposulfito de sosa, que se apodera de la sal de plata en exceso, y se conservará la preparacion en la glicerina. Cuando se desee preparar el epitelium que tapiza un vaso ó un conducto glandular se recurrirá á la inyeccion con una solucion de nitrato argéntico, ó á una mezcla de esta solucion y de gelatina; y se pueden colorear las preparaciones por el picro-carminato despues de la accion del nitrato de plata. Para estudiar las superficies epitélicas en sus relaciones con las capas sobre que insisten, se practicarán cortes verticales en piezas endurecidas, y para ello se endurecerán en el alcohol absoluto (previamente extendidas y fijas las membranas en láminas de corcho), se practicarán cortes que serán recibidos en el alcohol y despues se les colora por el picro-carminato (sin lavarlos), ó bien en la hematoxilina (despues de lavados); y en cuanto á la conservacion de las preparaciones de epitelium, pueden efectuarse en la glicerina, segun los procederes ordinarios, ó bien en el bálsamo del Canadá, en cuyo caso deberán hacerse las operaciones de deshidratacion é iluminacion, hallándose la superficie perfectamente extendida y fija en una placa de corcho, y la preparacion se colocará en bálsamo frio ó muy poco caliente para evitar que la preparacion se arrugue.

Para observar el epitelium bucal se raspará con la uña la cara interna de los carrillos, y la porcion de células que se arranquen, se las coloca en una gota de picro-carminato y se las estudia en la glicerina. Si deseamos ver el movimiente vibrátil se raspará con un escalpel la mucosa faríngea de la rana ó el epitelium que rodea la glótis, y depositadas las partecitas separadas en una gota del humor acuoso del mismo animal, se apreciará el movimiento de las pestañas de dichas células, el cual se prolongará por muchos dias si se fija la preparaciou con la parafina, y se observará que ninguna sustancia colorante se fija en el núcleo celular miéntras que las pestañas conserven el movimiento, pero tan luego cesa, la materia colorante invade la célula. Ahora bien: las referidas células se las podrá estudiar en el suero iodado, se aislarán fácilmente despues de veinticuatro á cuarenta y ocho horas de maceracion en este líquido, se coloreará su núcleo por el picro-carminato y se conservarán en la glicerina, que se la hará penetrar entre la lámina y laminilla lentamente para evitar la crispatura de la pieza que se conserve.

§ 8.°

Tejido seroso.

Sinonimia. — Tejido seroso (Bichat). — Cavidades cerradas (Velpeau). — Membranas serosas succigentes.—Quistoso ó seroso, seroso, sinovial (Blainville).

Definicion. — El tejido seroso, *caracterizado por dos elementos, el conectivo y epitélico, constituye un gran número de membranas en forma de sacos aislados, que se encuentran en diversos puntos del organismo, de figura y magnitud diferentes, cerrados, excepcion hecha del peritoneo en la mujer, y cuya superficie interna se halla constantemente humedecida por la serosidad ó bien por la sinovia.*

Division. — La existencia de las serosas, como membrana propia, ha sido negada por varios anatómicos, fundándose en la dificultad de distinguir los planos serosos que envuelven ciertos órganos de la cubierta peculiar de estos mismos; en el difícil aislamiento de la membrana serosa cuando cubre un plano membranoso, etc.; mas si bien es cierto que la union de las membranas serosas es muchas veces tan íntima con los tejidos subyacentes que su línea de separacion no puede ser rigurosamente demostrada, tampoco se puede negar que en algunos puntos las serosas abandonan los tejidos ó las membranas, sobre las cuales se extienden para marchar sobre otros órganos, apareciendo en estos puntos como membranas propias y distintas. Las serosas se confunden por su cara adherente con las membranas ó tejidos subyacentes, por cuanto constituidos por el tejido conjuntivo, ellas se aplican sobre partes que ofrecen su misma organizacion, siendo necesario romper los lazos que las unen. Si se quiere que no sean otra cosa que superficies serosas y no membranas de este nombre, seria indispensable colocar entre estas superficies las areolas del tejido conectivo, que son, en efecto, espacios humedecidos por la serosidad; mas esta asimilacion es contraria á la constitucion anatómica de la mayor parte de las membranas serosas, puesto que en estas entra á formarlas un nuevo elemento, el epitelium, que las clasifica entre las membranas propias bajo el mismo concepto que las tegumentarias. Así, pues, todas tienen por carácter general el presentar una superficie tersa, lisa, y humedecida por un vapor destinado á facilitar el deslizamiento de algun órgano, y dicha superficie, que puede compararse con la cara interna de una vejiga, resbala sobre sí misma, limitando únicamente una cavidad virtual, que sólo existe como tal en el estado patológico.

El célebre X. Bichat, y los anatómicos de su escuela, dividian las serosas en propiamente dichas y sinoviales: la primera clase estaba formada por las membranas serosas esplánicas, membranas succingentes, diáfanas, vellosas ó formatrices, de F. Meckel, y son: el peritoneo, pleuras, pericardio, aragnoides y vaginales; la segunda comprende las membranas sinoviales, entre las que se distinguen las propiamente dichas (articulares, cápsulas sinoviales) y las sinoviales de los músculos, de los tendones y sus vainas, bolsas vesiculares, vejigas unguinosas (vainas vesiculares y vaginales de Fourcroy); y las sinoviales falsas, llamadas tambien membranas serosas subcutáneas, bolsas sinoviales ó mucilaginosas subcutáneas (Beclard), ó bolsas mucosas subcutáneas (Padieu). Velpeau, aplicando á las cavidades serosas el nombre de cerradas, las dividió en cavidades serosas, sinoviales ó articulares, sinoviales tendinosas y cavidades celulares; y por último, en concepto de la verdadera estructura de las partes, el profesor Henle las ha dividido en dos clases: *membranas serosas verdaderas* (las esplánicas y articulares), en las que se aprecian las dos capas que las constituyen (corial ó dérmica, y la epitélica), y *en falsas* (bolsas sinoviales subcutáneas y de los tendones), en las que á las unas, como las sinoviales subcutáneas, les falta el epitelium, miéntras que en las sinoviales de los tendones sólo existe por placas; á pesar de todo, J. Beclard manifiesta, que, sin embargo de esta diferencia de organizacion, las bolsas subcutáneas y las de los tendones son sacos limitados que no comunican con las partes vecinas, y, por consiguiente, sus funciones y estados morbosos las colocan naturalmente en la clase de las membranas serosas. Nosotros nos ocuparemos, en primer lugar, de las serosas verdaderas como tipo de este tejido, y despues de los principales caractéres que se refieren á las falsas ó pseudo-serosas, estableciendo las analogías y diferencias con las primeras.

Caractéres físicos. — Si consideramos el aspecto que ofrecen estas membranas segun la division establecida, observaremos que las primeras ó esplánicas son continuas en todas sus partes y se comparan á un saco sin abertura, á no ser el peritoneo en la mujer, el cual presenta un orificio que comunica la cavidad peritoneal con el interior de las trompas falópicas. Dichas membranas tienen una cara interna, libre, lisa, cubierta de endotelium, que mira á la cavidad virtual de la serosa, y una superficie externa desigual, adherente y formada por tejido conectivo, y estas serosas se asemejan, segun Bichat y Richet, á un gorro de dormir, en el cual, la parte profunda, en contacto con la cabeza, representa la hoja visceral de la serosa, al paso que la parte superficial, en re-

lacion con el aire libre, constituye la hoja parietal; el espacio que existe entre las dos hojas del gorro representa la cavidad de la serosa, y el borde del gorro que rodea la cabeza y que reune la hoja profunda con la superficial, los medios de comunicacion que establecen la continuidad entre las hojas parietal y visceral. La hoja parietal es generalmente más gruesa que la visceral y algo trasparente, y la visceral más delgada, no se la puede ordinariamente separar de las vísceras que cubre y ofrece mayor trasparencia; ademas, las dos hojas se hallan en continuidad por las prolongaciones que parten de las vainas que rodean los órganos y que se extienden desde las vísceras á la paredes de la cavidad.

Las serosas articulares ó sinoviales tapizan la superficie interna de las articulaciones móviles, y no ocupan toda la extension de la articulacion; las superficies cartilaginosas se hallan desprovistas de serosa, pues ésta sólo reviste la cara interna de los ligamentos, y en los sitios en que una porcion del hueso se halla contenida en la cavidad articular, se refleja sobre la parte ósea hasta el cartílago articular; las sinoviales sólo cubren algunos milímetros de la circunferencia del cartílago, terminando en un contorno finamente dentado y constituido por las células epitélicas de su capa profunda, pues el centro del referido cartílago se halla desnudo de toda cubierta, como se demuestra por las curiosas observaciones, que, ora en el órden fisiológico, ó ya en el patológico, han efectuado J. Beclard y Meckaner. Las sinoviales, consideradas como membranas anatómicamente separables, no existen sino sobre los medios de union de la articulacion. En muchas articulaciones se observa en el punto donde la sinovial se termina en los confines del cartílago, repliegues, sinoviales, ora laminosos, ó bien redondeados, en los que se acumula el tejido célulo-adiposo. Las serosas de los tendones que se encuentran situadas en los puntos en que estos órganos se hallan sujetos á frotes, son tanto más extensas, cuanto más marcados son aquellos, y las unas rodean completamente al tendon y se llaman vaginales (tendones de la muñeca, rodilla, maleolos, etc.), así como otras se presentan aplanadas en forma de vesículas, se sitúan debajo de los tendones planos, y se las denomina vesiculares (entre los tendones del gran dorsal y del romboideo, entre la tuberosidad bicipital y el tendon del biceps, debajo del tendon del glúteo medio, etc.). En algunos puntos comunican con la cavidad de una articulacion (insercion superior del poplíteo con la de la rodilla), y ofrecen la misma disposicion y estructura que las bolsas serosas subcutáneas, etc., salvo algunas placas de epitelium, y se hallan formando sacos con cavidad especial á los referi-

dos tendones, asimilándose por lo mismo á las membranas de carácter seroso; y las sinoviales subcutáneas, bolsas serosas ó mucosas desarrolladas en todos los sitios del cuerpo sometidos á frotes continuados, y cuya aparicion accidental bajo la piel sólo representa una simple modificacion del tejido conjuntivo subcutáneo, ó sea la fusion de muchas areolas en una mayor por la desaparicion sucesiva de las mismas, debidas al empuje y aproximacion mutua de las referidas laminillas; y presentan en la época del nacimiento láminas de tejido coalescente, y su cavidad no se limita sino con el frote de las partes.

Textura. — Las membranas serosas están constituidas por dos capas sobrepuestas, el dérmis ó corion y el epitelium. El dérmis de estas membranas puede ser considerado bajo el punto de vista histológico como la condensacion en forma membranosa de la capa más superficial del tejido conjuntivo, sobre las paredes de las cavidades interiores. Cuando se examina al microscopio una membrana serosa desprovista de su epitelium, se la verá constituida por hacecillos de fibras conectivas entrecruzadas, siendo su union más íntima cuanto más se aproximan á la superficie libre de la membrana; corpúsculos de tejido conjuntivo, y fibras de contornos oscuros y anastomóticas, llamadas elásticas (las fibras conjuntivas en las serosas sinoviales no forman paquetes y tienen pocas fibras elásticas). Por la cara profunda de las referidas serosas serpean numerosos vasos que forman redes de mallas poligonales, angulosas y muy apretadas, asímismo algunos filetes nerviosos muy delicados procedentes en su mayoría de los plexos del simpático mayor, y ademas vasos linfáticos en grande abundancia y los más superficiales de los que se hallan situados inmediatamente por debajo del epitelium (Recklinghausen, Ludwig y Schweigger-Seidel). La segunda capa, ó más superficial de las serosas, se halla constituida por un epitelium (que forma una capa continua en el feto, pero en el adulto en virtud de los frotes puede encontrarse en el estado normal falta de epitelium en algunos sitios) al que se le da el nombre de pavimentoso simple (endotelium), por hallarse formado por células poligonales colocadas las unas al lado de las otras de tal manera que constituyen un mosáico ó pavimento; las células epitélicas de las serosas son pálidas, delgadas, de una á dos centésimas de milímetro de diámetro, se pliegan con gran facilidad, tienen un núcleo voluminoso y se las puede estudiar perfectamente al microscopio, valiéndose del método de la nitratacion que colora en negro el cemento que une las células, las cuales se dibujan entónces con toda exactitud. Por consiguiente, si como comprobante de la textura de

las serosas nos fijamos en el mesenterio del conejo que puede fácilmente estudiarse, le veremos, segun nos manifiesta Ranvier, formado por dos ó tres hojas en la media de las que, se distribuyen los vasos; estas hojas están constituidas por una red de hacecillos conectivos entrecruzados en todos sentidos, y por fibras elásticas finas anastomosadas en una redecilla que penetra en la red conjuntiva; en los puntos en que se tocan, las fibras elásticas se extienden en láminas más ó ménos anchas y delgadas, presentando orificios redondeados y constituyendo por lo mismo lo que se llama una membrana perforada, y al mismo tiempo varias fibras pasan de una á otra hoja, dirigiéndose hácia todos los planos. Cada una de las superficies de esta membrana se halla cubierta de células endotélicas formando un revestimiento completo que nos pone en evidencia el nitrato de plata. Despues, bajo el endotelium y aplicadas sobre los hacecillos se encuentran las células conjuntivas planas esparcidas sin órden, mas si se limpia la preparacion con un pincel se desprenden todas las células conjuntivas al mismo tiempo que las del endotelium, lo que prueba que no se hallan situadas en el espesor sino en la superficie y bajo el mismo endotelium; asímismo es probable exista entre todos los elementos una sustancia amorfa unitiva en mínima cantidad y que se la puede reconocer practicando cortes en preparaciones coloreadas; tejido adiposo y vasos sanguíneos y linfáticos.

En el grande epiploon del perro, del cochinillo de Indias ó de la rata, puede tambien estudiarse la textura de las serosas. Esta membrana, dice el Dr. Pelletan, se presenta como una red con horadaciones de diverso diámetro, sus tramos están formados por hacecillos conjuntivos, entre los cuales y en los puntos en donde se cruzan en el espesor de los mismos se hallan colocadas las células planas conectivas, y en su superficie las células endotélicas; varias de estas células están situadas sobre el borde de las mallas, en términos de replegarse desde la cara superior á la inferior de esta membrana, tapizando el perfil de la malla sobre el cual se observa destacar al núcleo; otras envuelven en totalidad á un pequeño trabéculo sobre el perfil del que forma relieve el núcleo; así se ven en el espesor de la membrana cavidades y mallas tapizadas por un endotelium en toda su superficie, formando por lo mismo los equivalentes de las grandes cavidades serosas, y en su interior se ven multitud de células linfáticas errantes. En los jóvenes animales, el grande epiploon no presenta siempre esta estructura reticulada que se desarrolla despues, y así, pues, en el conejo, por ejemplo, el epiploon mayor forma primero una membrana continua que luego se llena de perforaciones en número vario, pudiendo estudiarse en dicho animal

el proceso de la perforacion; así, pues, examinando esta membrana en un conejo jóven, despues de su impregnacion por el nitrato argentino y coloreada por el picro-carminato se puede distinguir el endotelium de la cara superior, y bajando el objetivo el de la inferior, y en ambas se aprecian los agujeros que atraviesan todo el espesor del tejido, que se hallan situados en los intersticios de las células como si dichos orificios hubiesen sido producidos por cuerpos extraños que insinuados en los intersticios celulares y atravesando la membrana hubieran perforado el otro endotelium; en efecto, encuéntranse muchas veces en estos orificios células linfáticas que á beneficio de sus espansiones amibóides han penetrado en los espacios intercelulares, habiendo insensiblemente excavado su camino á traves de la membrana, todo lo cual se ofrece con entera evidencia en el mesenterio de la rana, membrana perforada, y en los agujeros de la que, se encuentran siempre como enclavadas un número algunas veces considerable de células linfáticas. La presencia de estas células perforantes se podrá demostrar en preparaciones fijas é impregnadas, pero no lavadas, pues en este último caso desaparecerán las células móviles, y en estas mismas preparaciones se reconocerá la existencia de espacios intercelulares amplios, formando por el depósito de plata manchas negras más ó ménos extensas sobre el contorno de las células endotélicas, y cuyos espacios, considerados muchas veces como aberturas ó estomas preexistentes en el endotelium del epiploon, no parecen deban ser atribuidos sino á un principio de accion de una célula linfática sobre el revestimiento celular, á tentativas de perforacion, por decirlo así, que han quedado incompletas, limitándose á la separacion en ciertos puntos del espacio comprendido entre dos ó tres células próximas. Estomas análogos y producidos del mismo modo encontraremos en el endotelium de los vasos capilares.

En las serosas articulares se presentan á nuestra consideracion superficies lisas ó vellosas; la sinovial, á nivel de las superficies lisas, se halla constituida por una hoja de tejido fibroso mezclado con fibras elásticas, en continuidad con el tejido conjuntivo peri-articular, y revestido, segun Cornil y Ranvier, de una simple capa de células epitélicas planas, ó de *epitelium pavimentoso estratiforme* para Sappey y otros varios autores, y las superficies vellosas ó franjas sinoviales se presentan en los sitios en donde la membrana forma repliegues para pasar de una á otra superficie; estas franjas están constituidas en su base por dos hojas aproximadas de la sinovial, entre las cuales se encuentra tejido conjuntivo laxo, células adiposas agrupadas en forma de islotes y numerosos vasos

sanguíneos, y de la extremidad libre de las franjas sinoviales se ven partir cuerpos de forma varia descritos por Kœlliker: los unos son prolongaciones filiformes, formadas por un eje de tejido conectivo y revestidas por dos, tres ó más capas de células epitélicas, muy parecidas al de los plexos coróides, y los otros en forma de maza, revestidos por un epitelium semejante al anterior, tienen un eje de tejido conectivo que contiene con frecuencia cápsulas de cartílago; estas diversas prolongaciones no tienen vasos sino en su base, en donde se ven varias asas. En las serosas tendinosas sólo se observa alguna que otra placa epitelial, y falta completamente este revestimiento en las bolsas mucosas.

Composicion química. — Estando constituidas especialmente las membranas serosas por el tejido conjuntivo, ofrecerá los caractéres químicos de éste, y la capa epitelial que las reviste por su superficie interna (salvo las bolsas mucosas) la propia ó peculiar que hemos indicado al tratar del epitelium.

Propiedades fisiológicas. — Hállanse las serosas en el estado normal privadas de sensibilidad é irritabilidad; mas la nutricion tiene lugar en ellas con actividad, y se manifiesta, bien por la reproduccion del epitelium que cubre su superficie interna, ó ya por la secrecion y absorcion continua de la serosidad; su extensibilidad disminuye con su aumento de espesor. Las serosas propiamente dichas segregan la serosidad, y las sinoviales un líquido claro, muy viscoso, que forma hebra, más denso que la serosidad, incoloro en general, de reaccion alcalina, que tiene en suspension leucocitos y células epitélicas, y le componen sales minerales, mucina, *albúmina* y una materia albuminóides llamada sinovina, y cuyo líquido se denomina sinovia.

Desarrollo. — Hácia la cuarta semana de la vida embrionaria es cuando la aragnóides empieza á dibujarse, y casi al mismo tiempo se percibe el comienzo del pericardio; pero las demas serosas no se manifiestan hasta los dos meses, induciendo todo á creer que dichas membranas toman orígen del frote, motivado por el movimiento de los órganos y á la trasformacion en serosas del tejido conjuntivo que los envuelve, siendo probable suceda así, pues el mayor número de las serosas subcutáneas se desarrollan del mismo modo despues del nacimiento; en efecto, las tendinosas y mucosas son cavidades formadas por las areolas del tejido conjuntivo que se reunen en una para constituir una cavidad, rechazando los tabiques paulatinamente, y á beneficio de lo cual se constituye la pared de la cavidad misma.

Usos. — Sirven las serosas para facilitar el deslizamiento de las vísceras sobre las paredes de las cavidades esplánicas

ó sobre las otras vísceras contiguas, para lo cual se encuentra constantemente humedecida la superficie epitelial de estas membranas por la serosidad, que nunca se acumula en ellas en el estado normal; las sinoviales (y bolsas mucosas), que pertenecen al aparato locomotor, facilitan el deslizamiento de los huesos y cartílagos entre sí, el de los tendones, de los músculos y de la piel sobre los huesos, etc.; en efecto, existen serosas tendinosas y submusculares en la cabeza y miembros, cuyo estudio especial compete á la Anatomía quirúrgica, así como entre las serosas subcutáneas ó bolsas mucosas las encontraremos normales y constantes, anormales y no constantes, patológicas y profesionales para el conocimiento detallado, de las que se podrá consultar con fruto la notable Tésis del Dr. Padieu, publicada en 1839, y los importantes estudios dados á la prensa sobre las bolsas profesionales por Max Vernois.

Preparacion. — Para el estudio de estas membranas se examinarán como tipos el mesenterio y el epiploon y algunas otras, como el pericardio, pleura, etc. El profesor Ranvier ha dado sobre este punto reglas bastante precisas. Como el conejo se presta bien á este estudio, se abrirá el vientre de este animal, y dirigiendo hácia fuera un asa del intestino con su mesenterio, se extiende esta membrana sobre una placa de cristal, pudiendo por solo este proceder formar una idea de su estructura general; mas operando con mucha precaucion, se extenderá el tejido de manera que sus elementos conserven la situacion que tenian normalmente, y para esto, se extiende la membrana, dejando secar ligeramente los bordes por la presion de los dedos, y cuando está seco un lado, se extiende y comprime sobre el borde opuesto : resulta así una superficie completamente rígida, en el centro de la que pueden efectuarse todas las reacciones sin el temor de que se retraigan los tejidos. Entónces se actuará con el picro-carminato, el que no sólo colora las fibras conectivas, sino que el elemento celular; y relativamente á las células endoteliales, se las tratará por la solucion del nitrato de plata (500), que marcará perfectamente su forma, y siendo la solucion empleada bastante débil, se podrán colorear igualmente los núcleos celulares por el carmin. Para estudiar el epiploon, se le extenderá sobre una lámina de corcho perforada en su centro, y se la tratará por el nitrato de plata en solucion (300 á 500), pero ántes de obrar con el nitrato, deberá lavarse la superficie con el agua destilada : por este procedimiento, se apreciará una superficie endotélica indicada por líneas negras separando las células, y los núcleos se harán visibles tratando la preparacion por el picro-carminato, ó bien se usará la solucion de hematoxilina, la cual colora los núcleos con más intensidad que las fibras conjuntivas.

Asímismo, inyectando los vasos con el azul de Prusia soluble, se estudiará la forma de estos, dispuestos en pequeñas borlas, y podremos en seguida colorear los elementos nucleales con el picro-carminato, conservando despues estas preparaciones en la glicerina. Iguales procederes son aplicables á las demas serosas.

§ 9.°

Tejido muscular.

Sinonimia. — Tejido muscular (Lenkossek, Meyer, Beclard, J. F. Meckel y Gerdy). — Tejido muscular de la vida orgánica y de la vida animal (Bichat). — Tejido de los músculos (Chaussier). —Fibra muscular (Rudolphi).

Definicion. — *Entiéndese por tejido muscular aquel que se halla constituido por los elementos puramente contractiles que forman parte del organismo, y los que, encontrándose en multitud de puntos de nuestra economía, se presentan al microscopio, ora bajo la forma de fibras musculares lisas ó fibras-células contractiles é involuntarias, ó bien fibras estriadas y de contraccion brusca y voluntaria.*

Division y caractéres físicos. — Sabemos por la anatomía descriptiva y la fisiología que los músculos son órganos formados por un tejido blando, rojizo, de apariencia fibrosa, y esencialmente caracterizados por la propiedad de contraerse, ó sea de disminuir de longitud bajo la influencia de la excitacion del nervio motor correspondiente, cuya propiedad se designa con el nombre de contractilidad; mas esta propiedad no se manifiesta en idénticas condiciones para todos, puesto que los más llegan de repente á su mayor acortamiento, se contraen de un modo brusco y vuelven de igual manera á su longitud primitiva, al paso que los otros se distinguen porque su contraccion acrece y decrece gradualmente, es lenta en producirse, así como en desaparecer; pues bien, á estos dos modos de accion tan distintos corresponden tambien dos diversos sistemas de constitucion. En efecto, dice el Dr. Sappey, los músculos cuya accion es instantánea se hallan formados de fibras en las que se observan estrías trasversales y longitudinales que permiten reconocerlas sin dificultad entre todos los demas tejidos de la economía; y los músculos cuya accion es gradual, se componen de especies de fibras mucho más delicadas y á las que les faltan las estrías; existen, pues, dos órdenes de músculos que han recibido atribuciones diferentes; los de fibras estriadas y de fibras lisas. Los estriados, teniendo su asiento en general en la periferia del cuerpo, agru-

pados alrededor de las palancas óseas que tienen que mover, se han designado tambien con el nombre de músculos voluntarios, exteriores, ó de la vida animal; pertenecen casi todos, en efecto, á la vida de relacion del individuo, tomando una gran parte en la formacion de dichos aparatos; y los músculos lisos anexos por el contrario á los aparatos de la digestion, circulacion y generacion, ocupan especialmente la cavidad del tronco y se han denominado interiores, viscerales ó de la vida orgánica; pero todas estas denominaciones, aceptables en la época de Bichat y P. Beclard, no están en armonía con los progresos de la ciencia.

Efectivamente, vemos que el sistema muscular de la vida animal se prolonga en la primera parte de las vías digestivas hasta la extremidad inferior del esófago y que penetra profundamente en la cavidad del tronco; el diafragma es un músculo estriado, así como el corazon; por consiguiente los músculos de contraccion instantánea no son atributo exclusivo de los aparatos de la vida animal, puesto que se les encuentra en los de la digestion, respiracion, circulacion, en una palabra, en todos los puntos en donde el juego regular de las funciones reclama un agente mecánico de rápida accion; y los músculos de contraccion lenta á su vez se extienden mucho más allá de los límites que se les habia podido haber asignado, como son ademas de las paredes vasculares, etc., en el sentido del tacto, de la vision, etc.; así vemos invadir en parte el sistema muscular de la vida de relacion el dominio de la vida orgánica, y recíprocamente el de la vida nutritiva al de relacion, estando por lo mismo situados en parte dentro y fuera de las cavidades esplánicas, y sólo diferir por su modo de contraccion y su estructura, siendo por lo mismo éstas las verdaderas bases de su distincion en lisos y estriados. El Dr. Kœlliker reune todos los elementos contractiles en un mismo grupo, y refiriéndose al hombre y animales superiores, conserva como subdivision del tejido muscular el liso y el estriado, fundándose en la génesis; y el Dr. Frey manifiesta que bajo la relacion histológica una parte de los músculos se halla formada de filamentos largos y estriados trasversalmente, miéntras que la otra está constituida por células lisas, prolongadas y fusiformes, distinguiendo en su consecuencia los músculos tambien en lisos y estriados; sin embargo, dice este autor, esta diferencia anatómica parece al primer aspecto mucho más importante que lo es en realidad; en efecto, bajo un concepto encontramos en el reino animal un gran número de transiciones entre estas dos formas del tejido muscular, y bajo otro la historia del desarrollo nos ha demostrado recientemente que las dos especies de elementos constituyentes tienen análogos

orígenes, puesto que ambos provienen de una célula; así, pues, el elemento muscular liso conserva sus elementos celulares por toda la vida, miéntras que la fibra estriada se ha apartado mucho por su complicada estructura. Ademas hace observar que las fibras estriadas forman todos los músculos voluntarios de nuestro cuerpo, y el corazon entre los órganos cuyos movimientos son involuntarios, á la vez que los otros músculos que no están sujetos al imperio de la voluntad están constituidos por elementos lisos; por consiguiente, que las expresiones de músculo liso é involuntario y de músculo estriado y voluntario no se corresponden completamente para el hombre.

Si bien es verdad, dice Pelletan, que á medida que nos elevamos en la escala zoológica, se aprecia que cada órden está dotado de elementos contractiles correspondientes á los órdenes que les son inferiores y de un elemento nuevo que caracteriza un progreso en la manera de produccion y de manifestarse la contractilidad; es decir, que los vertebrados se hallan dotados de todos los elementos contractiles que pertenecen á los demas animales, como vemos respecto á estos seres con la contractilidad amiboide en las células linfáticas, la ciliar en los epiteliums vibrátiles, así como la contractilidad de las fibras-células y de las estriadas que se reunen para formar masas sinérgicas más ó ménos considerables designadas con el nombre de músculos lisos si están compuestos de fibras-células, y estriados si por fibras estriadas, se dividirán naturalmente los músculos en dos clases de la vida orgánica, lisos ó involuntarios, y de la vida animal ó de relacion, voluntarios y estriados, haciendo una excepcion del músculo cardíaco cuyas contracciones son debidas á fibras estriadas de una estructura particular, aunque involuntarias, Ranvier ha descubierto en los vertebrados (de los mamíferos, especialmente el conejo), músculos particulares, que si bien voluntarios, correspondientes á la vida animal y compuestos de fibras estriadas, se contraen casi como los músculos de fibras lisas, á los que ha dado el nombre de rojos, para distinguirlos de los demas músculos de la vida animal en el conejo, resultando de este estudio que los músculos pueden dividirse en voluntarios de contraccion brusca (blancos del conejo), voluntarios de contraccion lenta (rojos del conejo), involuntarios de contraccion brusca (músculo cardíaco), é involuntarios de contraccion lenta (intestinos, túnica de los vasos), etc., nosotros, despues de apreciar en su justo valor las opiniones y estudios de los histólogos citados, diremos, refiriéndonos especialmente al hombre, preferente objeto de nuestras investigaciones, que sin embargo de ser todos los músculos iguales *en su esencia*,

esto no obsta para que consideremos este tejido bajo dos formas capitales de lisos y estriados con una variante relativa al músculo cardíaco, lo cual en verdad no será otra cosa que períodos distintos en la marcha evolutiva del tejido carnoso, en la que los lisos quedarán como representantes perpetuos de un estado embrionario, los estriados como manifestacion definitiva de desarrollo, y el tejido fibrilar del corazon como intermediario y acomodaticio á las funciones que tiene que desempeñar, y desecharemos las otras denominaciones de interiores y exteriores por las razones expuestas por el profesor Sappey.

En tal concepto, veamos cuál sea la situacion constante en el organismo de sus principales formas, ó sea de liso y estriado. Los músculos de fibras lisas contribuyen á formar los aparatos de la digestion, escrecion de la orina, generacion, respiracion y circulacion, y ademas como anexos á los conductos escretores de las glándulas, piel, mama, sentido de la vista, etc. En efecto, en el aparato de la digestion se extienden desde la extremidad terminal del esófago á la inferior del recto; á nivel del orificio esofágico del estómago se halla unido al muscular estriado por una interseccion fibrosa, y en el orificio anal ofrece por límite el borde inferior del esfínter interno del ano, y se dividen en un plano submucoso y otro subseroso; en el aparato urinario abraza la uretra en toda su longitud y las paredes de la vejiga, terminando por un grueso hacecillo de fibras circulares que constituye el esfínter de este órgano; en el de la generacion rodea en el hombre todos los conductos que debe recorrer el esperma, y en la mujer por los que transita el óvulo; respecto al de la respiracion, forma parte de los conductos destinados á trasmitir el aire atmosférico hasta los pulmones y á impulsarlo hácia afuera; en la circulacion se arrolla alrededor de las arterias, venas y vasos linfáticos para presidir á la circulacion de la sangre y de la linfa; sobre los conductos escretores de las glándulas constituye una túnica para dirigir el producto de dichas secreciones hácia las superficies tegumentarias; en la piel se ven los músculos subdérmicos que imprimen á los tegumentos movimientos vermiculares (dartos, peniano, la lámina carnosa que ocupa la region perineal), y los intradérmicos (se adhieren á la extremidad inferior de los bulbos de los pelos y se arrollan alrededor de los folículos pilíferos); en la mama forman dos, uno de fibras circulares debajo de la areola del órgano mamario, y el otro de hacecillos longitudinales y oblicuos en el espesor del mamelon; cuatro son anexos á la aponeurósis orbitaria; y tres pertenecen al globo del ojo, el músculo ciliar que tiene bajo su dependencia los fenómenos de la acomodacion, y el esfínter, y

el dilatador de la pupila, que forma parte del íris; y, por último, se observan tambien en gran número en la próstata, y otros contribuyen á la constitucion de los órganos erectiles. Los músculos de fibras estriadas más numerosos y de mayor volúmen se observan fijándose, los unos á las diversas piezas del esqueleto, á quienes cubren constituyendo los órganos activos de la locomocion; los otros son anexos á los órganos de los sentidos, y especialmente se les ve en la cara; y los terceros, que pertenecen á los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y de la generacion, y que son superficiales y profundos, ocupan muchos la línea media, tales como el orbicular de los labios, los tres constrictores faríngeos, los dos planos musculares del esófago, el corazon (con modificaciones que daremos á conocer), el diafragma, el constrictor de la vagina, esfínter anal, etc.

Mas como complemento á lo dicho, y relativamente á los caractéres macroscópicos de este tejido, deberemos advertir aún que los músculos lisos no poseen forma propia; son pálidos y delgados, se aplican modelándose sobre los órganos de que forman parte, y se presentan bajo el aspecto de cilindros membranosos (la capa de los vasos, intestinos, conductos bronquiales, uréter, uretra, conducto deferente, todos los conductos escretores de las glándulas, etc.); en forma cónica (túnicas musculares del estómago, vejiga, vesícula biliar, útero, etc.); en fibras circulares dispuestas sobre un mismo plano y alrededor de un centro comun (esfínter pupilar, músculo areolar de la mama); en fibras semicirculares (dartos, y los que son anexos á los bulbos pilíferos); y sin forma ni direccion determinada (próstata y órganos erectiles); resultando, pues, que se manifiestan en direccion curvilínea y forma membranosa; su accion es lenta y débil; no ofrecen tendones; no son reducibles en hacecillos cada vez menores; sus hacecillos son diferentes en forma y dimension, aplanados, anastomóticos y hasta plexiformes, etc.; al paso que en los estriados su color rojo más ó ménos intenso, el ser reducibles á hacecillos cada vez más finos y delicados, y á fibras (estriadas), tener direccion rectilínea, forma fasciculada, tendones y aponeurósis de insercion, contraccion brusca, etc., tambien nos los representarán con exactitud.

Textura. — Como tenemos ya manifestado que aunque el tejido muscular, único en su esencia, se presenta en virtud de sus distintas fases evolutivas, ora bajo la forma de fibra-célula, ya de fibra estriada, ó bien constituyendo una variedad intermedia para el músculo cardíaco, no podremos prescindir, al tratar de su textura, de hablar separadamente de cada una de ellas, empezando, como es lógico, por la de los músculos li-

sos como primera evolucion del tejido muscular, con lo que armonizaremos su descripcion con su histogénesis.

1.° *Fibras musculares lisas* (músculos en general *bradytónicos* de Ranvier) fibra-células de Kœlliker. — Estas fibras, que, propiamente hablando, son las de los animales invertebrados, salvo los artrópodos, existen en gran número en la organizacion de los vertebrados, bien que en masas relativamente pequeñas, si se les compara á las voluminosas asociaciones de fibras estriadas que constituyen los músculos del tronco y de los miembros, y todas ellas pertenecen á la vida orgánica, siendo por lo mismo involuntarias. Débese al profesor Kœlliker (1847) el haber reconocido que estas fibras eran células prolongadas, dispuestas por series longitudinales, é introducido en la ciencia histológica el conocimiento de las fibra-células contractiles. La célula muscular lisa en su completo desarrollo se presenta bajo la forma de un elemento fusiforme, algunas veces corto, ordinariamente largo, en otras muy prolongado, terminando en punta por sus extremos (véase la figura 26-3); segun Frey, la longitud es de 0,0451 á 0,0902^{mm} para las células medias, puede descender hasta 0,0282^{mm} para las pequeñas, y elevarse hasta 0,2256^{mm} y áun más, para las más prolongadas, y el diámetro de las fibra-células variará entre 0,0074 á 0,0151^{mm}. En general, parecen pálidas y homogéneas (puede ocurrir que la fibra-

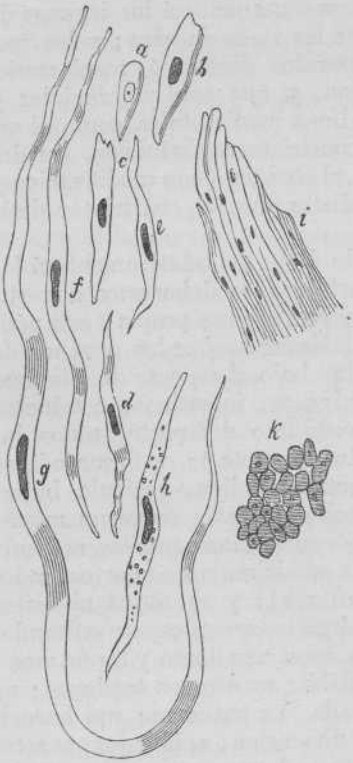


Figura 69.

Músculos lisos del hombre y del cerdo.

a. Célula en via de formacion en la pared del estómago de un embrion de cerdo, de dos pulgadas de longitud. — *b*. Otra célula más desarrollada. — *c*, *g*. Diferentes formas de fibras-células en el hombre. — *h*. Células provistas de granulaciones grasientas. — *i*. Hacecillos de fibras musculares lisas. — *k*. Seccion trasversal de un hacecillo de la aorta de un buey; muchos núcleos se encuentran en el plano de la seccion.

célula de un solo núcleo contenga una sustancia estriada), ora son incoloras, ó ya tienen un ligero tinte amarillo, sin que por esto su pared y su cuerpo ofrezcan diferencia; contienen algunas veces granulaciones, las más de apariencia grasienta, ó ya que gránulos sumamente finos (fig. 69); pero es especialmente el núcleo el que da á la fibra-célula de Kœlliker su aspecto característico; en efecto, este es, en general, único, pálido, largo, cilíndrico, más ó ménos redondeado en sus extremos, homogéneo, no se distingue en él ni cubierta ni contenido, carece de nucleolo (sin embargo, en muchos núcleos han visto de una á cuatro granulaciones brillantes ó nucleolos Kesling y Arnold); su longitud media es de 0,0226^{mm}, su diámetro de 0,0023 á 0,0029^{mm}; se halla colocado en el medio de la longitud de la célula, en donde ocupa su eje; algunas veces existen dos y áun tres núcleos en la misma célula, lo cual es una prueba de la analogía entre estas células y las fibrillas musculares estriadas. Las fibra-células frecen extremidades muy finas y en punta, y cuando se colocan para constituir un hacecillo ó una capa muscular se engranan entre sí, de manera que la fina y prolongada extremidad de cada una se aloja entre el cuerpo abultado de dos células próximas, como se puede probar impregnando con el nitrato de plata membranas muy finas que contengan una ó muchas capas de fibras musculares lisas, resultando que la plata se precipita, como sucede en un endotelium, sobre las líneas intercelulares, dibujando con exactitud el contorno de las células. En cortes trasversales, en tejidos carnosos de la vida orgánica, desecados ó endurecidos por la congelacion, etc., y despues, coloreados por el picro-carminato ó la purpurina, presentarán bajo la forma de un dibujo de mallas poliédricas las superficies de union de las células, constituidas por un cemento ménos refringente que la sustancia celular, y un gran número de polígonos que representan la seccion de las células ofrecerán la seccion de estas, presentando asímismo la seccion del núcleo, y en las otras células en que esto último no se observa, es porque la seccion ha tenido lugar ó por debajo ó por encima del referido núcleo; ademas se ve ocupar el núcleo el centro de la fibra y dejar en sus dos extremidades un espacio en donde existen granulaciones, pareciendo la fibra formada por hacecillos de fibrillas longitudinales separadas por una sustancia cuyo corte determina una figura radiada alrededor del núcleo. Por Valentin se ha demostrado con el microscopio de polarizacion que la fibra-célula de Kœlliker posee una doble refraccion y que desvía á la derecha la luz polarizada.

2.° Fibras musculares estriadas.—Músculos de contraccion

brusca en el hombre. — Músculos *oxytónicos* de Ranvier. — Al tratar de este importantísimo punto histológico, creemos oportuno ante todo, á imitacion de J. Beclard, fijar de una manera exacta el valor de las voces, muchas veces ambiguas, de fibras, fibrillas, hacecillos, fibra elemental, hacecillos elementales, secundarios, terciarios, etc., que se encuentran á cada instante en los diversos autores que se ocupan de la textura de los músculos. Veamos, pues, la verdadera interpretacion que debe darse á estas diversas voces. Cuando se examina á simple vista un músculo de los miembros ó del tronco, es fácil percibir se halla constituido por un cierto número de hacecillos, los cuales pueden ofrecer distintas dimensiones; la expresion de hacecillo muscular comprende, pues, partes muy diversas en cuanto al volúmen, puesto que puede aplicarse á casi todo un músculo ó sólo á una pequeña porcion del mismo; y como por otra parte pueden artificialmente separarse los hacecillos más pequeños, y éstos, en otros aún menores, no debe darse importancia á esta expresion. Pero cualquiera que sea el volúmen de un músculo de los miembros ó del tronco, así como el de las partes de cuya asociacion él resulta, siempre estas porciones ó hacecillos pueden ser divididos en un cierto número de partes elementales y microscópicas, bien definidas, de iguales dimensiones, y á las que se da el nombre de hacecillos primitivos ó fibra muscular (Frey). Es muy cierto que por la análisis microscópica se pueden todavía dividir estos hacecillos en elementos más delicados (cilindros primitivos de Leydig); mas los hacecillos primitivos son órganos elementales bien definidos; los elementos que los constituyen (fibrillas) están encerrados en una cubierta comun (sarcolema), y forman así un pequeño sistema elemental, del mismo modo que el tubo nérveo ú otra fibra orgánica; deduciéndose de lo dicho que la expresion de hacecillo primitivo servirá para designar un elemento anatómico perfectamente determinado. En todos los músculos de la vida animal llégase por la diseccion á aislar un elemento que corresponde á la fibra muscular lisa; pero este elemento no es tan simple en su contenido; no es sólo trasparente y granuloso, pues se percibe en su interior elementos más pequeños adheridos y en grupo en una cubierta comun; hé aquí por qué el elemento del músculo estriado lleva el nombre de hacecillo primitivo ó simplemente de fibra muscular, segun Frey, y por qué se reserva el de fibrillas primitivas á los filamentos que, reuniéndose en cilindros (primitivos de Leydig), se agrupan y se hallan envueltos por una membrana comun, llamada sarcolema, para constituir el hacecillo primitivo ó fibra muscular propiamente dicha; por consiguiente, el tejido mus-

cular se halla constituido por fibrillas primitivas agrupadas en cilindros primitivos dentro de una cubierta sarcolemática para formar los hacecillos primitivos ó fibras musculares; éstos, en cierto número, asociados entre sí y envueltos por una lámina de tejido conjuntivo, producen los hacecillos secundarios, los cuales, asociados y cubiertos por otra capa conectiva, forman los hacecillos ternarios, éstos á su vez, por su agrupacion, los cuaternarios, y así sucesivamente, y el músculo en totalidad, se halla cubierto de una espesa capa

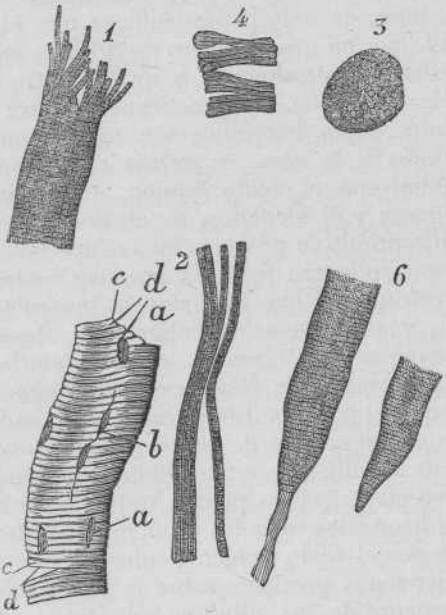


Figura 70.

1. Esquema de una fibra muscular con sus fibrillas primitivas y con estrías trasversales fuertemente marcadas.—2. Fibrillas aisladas y muy ampliadas de volúmen.—3. Esquema de porcioncita muscular en forma de disco.—4. Placas de una fibrilla muscular del hombre, la cual ha sido sometida á la accion del ácido clorhídrico.—5. Fibra del hombre que ha estado por bastante tiempo en el ácido clorhídrico; distínguese en ella las zonas oscuras (*c*), las zonas claras (*d*), así como los núcleos, *a*, *b*.—6. Dos fibras terminadas en punta del biceps braquial del hombre; en la una, el tejido conjuntivo se continúa más allá de la extremidad de la fibra (Frey).

conjuntiva (perimisium externo), la cual envía prolongaciones en el espesor del músculo y entre sus hacecillos (perimisium interno), para dividirle en departamentos.

Hecha la anterior aclaracion, debemos ya entrar de lleno en la descripcion de los hacecillos primitivos ó fibras musculares de Frey, y para ello haremos mérito, primero del *contenido del hacecillo*, y despues, de la cubierta que le envuelve.

ó sea del sarcolema. El hacecillo primitivo se presenta bajo la forma de un filamento prolongado, cilíndrico, rara vez aplanado, que no se ramifica, y que en el hombre tiene un espesor (Frey) de 0,0113, 0,0187, y áun de 0,0563^{mm} de diámetro. La fibra muscular del hombre es más gruesa que el elemento liso y de un color amarillo intenso, y ademas tiene una textura característica; la sustancia encerrada en el sarcolema ó masa muscular, ofrece una estriacion longitudinal y trasversal que atraviesa dicha masa en toda su extension, siendo la estriacion trasversal muy marcada, y ménos la longitudinal, á pesar de todo parece indicar que el hacecillo se halla formado por un gran número de fibrillas excesivamente finas, estriadas trasversalmente y unidas entre sí en direccion paralela (fig. 70). Si practicamos cortes trasversales sobre músculos cuyos hacecillos son regularmente paralelos como el sartorio de la rana; en ciertas circunstancias (inyeccion intersticial con el ácido ósmico, endurecimiento en el alcohol, la goma y el alcohol), se observa que el corte de cada hacecillo primitivo presenta en su superficie una especie de reticulacion poligonal formada por una materia homogénea ménos refringente que la sustancia muscular (sustancia intersticial), y estos espacios poligonales, descritos con el nombre de *campos de Cohnheim*, representan la seccion de los pequeños hacecillos de fibrillas que componen el hacecillo primitivo, y que el profesor Leidig ha descrito en los músculos de los peces con el nombre de *cilindros primitivos* (columnas musculares de Kœlliker); estos cilindros se pueden aislar ó al ménos disociar en ciertos puntos, tratando por el ácido acético algunos hacecillos tomados de un músculo de rana, fijado en extension por el ácido ósmico y coloreado por el picro-carminato, y ejerciendo presiones sobre la preparacion el sarcolema y el cemento de los cilindros primitivos reblandecidos, permiten la separacion de estos en varios puntos, pudiendo reconocer en su estriacion longitudinal que no corresponde á las fibrillas, sino á los hacecillos de fibrillas cuya reunion dentro de una cubierta sarcolemática forma el hacecillo primitivo. La congelacion, puesta en práctica por Cohnheim para observar los campos producidos por la seccion del cilindro primitivo, tiene la ventaja, cuando se colocan los cortes en el cloruro de sodio ó en el alumbre á 1 por 200, de dar orígen á un abultamiento de la sustancia muscular que se escapa del sarcolema en forma de rodete ó de hongo, en el centro del cual los cilindros primitivos se ensanchan por la expansion hácia afuera de los cilindros periféricos, lo cual permite observar con entera pureza en esta parte central los campos de Cohnheim, demostrándonos ademas que los cilin-

dros primitivos presentan una seccion circular y son cilíndricos, y sólo por presion recíproca son poligonales en el centro.

En músculos frescos, dice Frey, y que no han sufrido aún ninguna alteracion, las estrías trasversales forman en muchas fibras un elegante dibujo, y son cortadas dichas estrías por otras longitudinales, muy numerosas, paralelas entre sí, y la distancia de una á otra varía entre 0,0011 y 0,0022^{mm}. Muchas veces, estas líneas longitudinales son continuas en una grande extension, pero en mayor número de casos se hallan interrumpidas á intervalos. A la extremidad de la fibra seccionada percíbese muchas veces al hacecillo descompuesto en fibrillas; y si la fibra muscular se la trata por largo tiempo por el alcohol (sobre todo si se ha tenido cuidado en fijar en extension un pequeño fragmento del músculo), bicloruro de mercurio, ácido crómico, y especialmente por el bicromato de potasa (que reblandecen y áun disuelven el cemento que une las fibrillas), se la verá dividirse con facilidad en filamentos prolongados, finos, de 0,0011 á 0,0022^{mm} de espesor. Basando, pues, en lo que precede, se ha admitido por Henle, Kœlliker, Leydig, Welcker, etc., y nosotros tambien opinamos lo mismo, que el hacecillo primitivo es un conjunto de fibrillas elementales y sumamente finas, llamadas *fibrillas musculares primitivas.*

Hemos insistido en la fina estriacion longitudinal de los hacecillos primitivos, por cuanto nos manifiesta una constitucion al parecer fibrilar, pero hemos dicho ántes que los hacecillos ofrecen una estriacion trasversal más marcada que la longitudinal, y á la cual deben estos elementos musculares su nombre. Esta estriacion es fácil de observar, especialmente en los hacecillos en tension (estudio de los músculos del hombre y del cerdo), y mucho mejor cuando se somete el músculo á reactivos que tienen la propiedad de ocultar la estriacion en fibrillas longitudinales para determinar una estriacion trasversal más pura, como ocurre con el jugo gástrico ácido; el ácido acético á 1 por 100, el clorhídrico á 1 por 1000, los cloruros de calcio, de bario, el carbonato de potasa, y sobre todo la congelacion, reactivos que favorecen la descomposicion discoide. Así, pues, no sólo un hacecillo, como dice Pelletan, se compone de fibrillas unidas paralelamente segun su longitud, sino que cada fibrilla puede ser considerada como compuesta de una serie de elementos sobrepuestos, á los cuales se puede conceder una forma prismática; en un hacecillo primitivo yustapuestos los elementos de todas las fibrillas, se corresponderán en planos trasversales, formando una serie de capas, que, separándose, constituirán discos, los cuales, observados primeramente por el histólogo

ingles Bowman, llevan desde entónces el nombre de *sarcous elements* ó de discos de este autor, y cuyos pequeños prismas componen en un sentido las fibrillas y en el otro los discos (fig. 71), últimos elementos constituyentes del hacecillo estriado.

Para Bowman, sus *sarcous elements* son los órganos de la contraccion en la fibra muscular, y la sustancia intermedia un cemento más abundante entre las capas trasversales de los elementos, que entre las fibrillas longitudinales; lo cual explica que las estrías trasversales son más marcadas que las longitudinales, y que la division es más fácil siguiendo las fibrillas que los discos, por cuanto en los últimos hay mayor cantidad de cemento. Esta teoría ha sido confirmada en su parte fundamental por la curiosa observacion de Brücke, en que demuestra que las zonas correspondientes á los elementos de Bowman se hallan dotadas de la doble refraccion (disdiaclastos), miéntras que la sustancia intermedia es monorefringente, lo que se confirma ademas por la diferente accion que los reactivos colorantes ejercen sobre las dos sustancias de la fibra muscular. Es muy importante conocer las relaciones que existen entre los *sarcous elements* y las líneas trasversales de las fibrillas. Dice Frey, estudiando los músculos del hombre y del cerdo, se observa muchas veces un fenómeno que se presenta regularmente si se trata desde luego el músculo por el ácido acético; entónces se perciben zonas más oscuras trasversales, refractando más fuertemente la luz, que alternan con otras zonas más claras y que tienen menor fuerza refringente; estas últimas son las capas de la sustancia unitiva abultada y trasparente, al paso que las zonas sombrías representan los *sarcous elements* reunidos en forma de discos por la sustancia

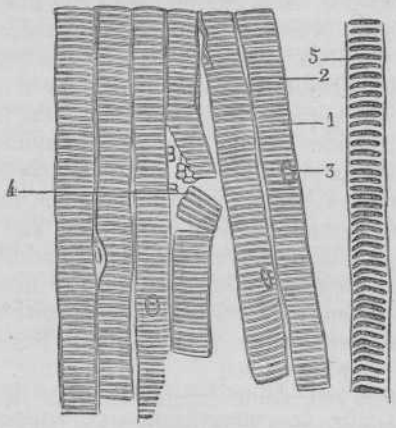


Figura 71.

Músculo gemelo (de un recien nacido) el cual se ha endurecido por la coccion.

1. Miolema ó sarcolema.—2. Contenido, estriado al raves.—3. Núcleo.—4. Fibra rota y cuyo contenido se halla dispuesto en discos.—5. Fibra en donde la division del contenido en discos es muy evidente.

unitiva longitudinal, y usando el agua acidulada con el ácido clorhídrico, se observa que las zonas trasversales claras se hacen más distintas, viéndose asímismo cómo se divide en seguida la fibra muscular en discos compuestos de una placa clara y de otra más oscura (se parece á un elemento voltáico constituido por una lámina de zinc y otra de cobre), distinguiendo tambien cómo la clara se disuelve y en la oscura se detalla el *sarcous elements* de un disco.

Con las poderosas lentes y perfeccionamiento de los nuevos microscopios se han podido hoy apreciar con bastante exactitud los *sarcous elements* y la íntima textura de un gran número de músculos y estudiado los *sarcous elements* en los mamíferos y en el hombre, que por cierto son más pequeños que en otra multitud de animales. Estos discos se presentan entónces en forma de corpúsculos cilíndricos ó de prismas exagonales, más largos que anchos, y que en el hombre su longitud es de 0,0011 á 0,0012^{mm}; por su justaposicion forman todas las zonas trasversales oscuras, y como la sustancia unitiva trasversal es poco abundante, se tocan casi por la totalidad de sus superficies laterales, observándose algunas veces series trasversales en las que los *sarcous elements* están un poco más distantes los unos de los otros. Ademas, valiéndose los histólogos de considerables amplificaciones, han observado que la zona trasparente trasversal se halla atravesada por una línea horizontal muy fina y oscura (Martyn, en 1862, y despues Krause, la han estudiado detenidamente), llamada disco de Krause, siendo para este autor el elemento más simple de la fibra estriada, constituido por una caja muscular, y cuyos compartimientos, unidos en el sentido de la longitud, forman las fibrillas, y siendo líquidas las partes trasparentes, se colocarán sobre las partes laterales de los discos en el momento de la contraccion. Hansen ha descubierto en medio de la zona oscura, y dividiéndola en dos mitades iguales, una línea más clara que refracta ménos enérgicamente la luz, á la cual se ha dado la denominacion de *disco medio de Hansen* (Merkel cree que la zona oscura está compuesta de tres piezas, una central y dos extremas, que son los discos accesorios de Merkel); y se ha observado tambien sobre las dos caras de la línea trasversal de Krause filas ó hileras trasversales de pequeñas granulaciones, á las que se ha dado el nombre de disco suplementario de Egelmann. En todas estas observaciones se han utilizado ademas las materias colorantes, principalmente el picro-carminato y la hematoxilina, en fibras musculares convenientemente estiradas, así como la polarizacion. Por consiguiente, las fibrillas musculares en sí, parecen compuestas (especialmente cuando se las estudia estira-

das) de una serie de discos, como los titula Ranvier, discos delgados y gruesos, separados los unos de los otros por espacios claros; en medio del disco grueso se puede observar una estría intermedia clara ó de Hansen, así como en la zona trasparente la línea ó disco de Krause, etc.; á pesar de todo, queda aún mucho que hacer por los histólogos para resolver la importante cuestion de la textura del hacecillo primitivo, ó sea la fibra muscular; no nos podemos extender más sobre este punto en una obra elemental, y sólo sí indicaremos los autores cuyas publicaciones deben consultarse para conocer lo que hasta ahora se ha hecho en la ciencia acerca de esta importantísima cuestion (1). Ademas, indicaremos que el profesor Ranvier ha efectuado notables observaciones sobre los músculos estriados de contraccion lenta; éstos, denominados músculos rojos en el conejo doméstico, cochinillo de Indias y en ciertos peces cartilaginosos, lengua de la rana, etc., ofrecen una textura muy parecida á la de los de contraccion brusca; sin embargo, la estriacion es ménos regular, los discos delgados algo más gruesos, miéntras que las bandas claras son un poco más anchas, los núcleos más abundantes bajo el sarcolema, más globulosos, y muchas veces dispuestos en series lineales, etc.

El *sarcolema* de Schwann, *tabique primitivo* de Frey, ó *myolema* de C. Robin, es una membrana amorfa muy elástica, tan delgada y trasparente, que es imposible distinguir la cuando se halla exactamente aplicada sobre la sustancia del hacecillo primitivo, pero si se ha producido una rotura de la sustancia muscular, el sarcolema se manifiesta por un doble contorno y algunas veces por pliegues; de su cara interna se ven partir, segun Rouget, tabiques finísimos que llegan hasta los hacecillos, y en los cuales existen numerosos corpúsculos trasparentes dispuestos por series entre las fibrillas y denominados por Kœlliker granulaciones intersticiales. Si se trata un hacecillo muscular por el agua, ésta penetra por difusion por debajo del sarcolema y le separa, aislándole de la sustancia muscular, apareciendo entónces en el borde del hacecillo primitivo una línea muy fina y continua que representa su capa óptica, y si se hace actuar sobre la misma preparacion el ácido acético, se ve, observando la extremidad cortada de uno de los hacecillos, á la sustancia muscular adquirir trasparencia,

(1) La teoría que designa á la fibra muscular como un conjunto de fibrillas elementales, la profesan Schwann, Valentin, Henle, Gerlach, Kœlliker, Leydig, Welcker, Schönn, G. Wagner, etc.

La segunda, de los *sarcous elements*, la defienden Bowman, Harting, Hæckel, Keferstein, Margó, Krause, Hansen, Flögel, Merkel, Brucke, etc.

Ademas son muy importantes los trabajos especiales de Ranvier, Costa-Simões, etc.

aumentar de volúmen y escaparse á nivel de esta extremidad en forma de un mamelon irregular, más ó ménos voluminoso y vagamente estriado á lo largo; el reactivo no abulta al sarcolema, y éste sólo se presenta inmediatamente por debajo del mamelon con una serie de pliegues trasversales, para la demostracion de los que, despues de la disociacion, se coloreará el sarcolema con el sulfato de rosalinina disuelto en el alcohol á $^1/_3$. En los mamíferos, los *núcleos* de Schwann están colocados entre el sarcolema y la masa muscular, y en el tejido fresco el núcleo se halla en una laguna fusiforme muy reducida, y cuyos extremos están ocupados por una masa clara y homogénea, que por los reactivos se coagula y hace granulosa, siendo, al parecer, un resto de protoplasma primitivo que no se ha empleado en la formacion de la masa muscular, y al todo se ha dado el nombre de corpúsculo muscular de Welcker. Parecen ovales vistos de frente á la superficie del hacecillo, pero sobre los bordes, en donde se ven de perfil, son ménos gruesos, lo que prueba que tienen la forma de un elipsoide aplanado; su diámetro varía de 0,0074 á 0,0113^{mm}, y su eje mayor se dirige longitudinalmente. Es muy difícil percibirlos en los músculos vivos y no coloreados, por cuanto su índice de refraccion apénas difiere del de la sustancia muscular y del sarcolema, entre los cuales se hallan colocados. En la rana, estos núcleos se encuentran, no sólo bajo el sarcolema, sino que tambien en el interior del hacecillo; son aplanados, y en otros casos ofrecen crestas de impresion semejantes á las de las células tendinosas. Son tambien mucho más abundantes en los músculos rojos del conejo que en los blancos del mismo animal, globulosos, agrupados en series lineales, y forman relieve en la superficie de los hacecillos. Para observar todos los núcleos del sarcolema de un hacecillo con perfecta exactitud, habrá que colorearlos con el picro-carminato, y despues de lavar el hacecillo aislado, se les conserva en la glicerina adicionada de ácido fórmico; al cabo de algunos dias, el carmin se fija en los núcleos (en su interior aparecen uno ó muchos nucleolos), y alrededor de ellos se ve una zona granulosa en forma de barquilla cuando se le mira de frente, y que ha sido considerada por Max Schultze como indicio de una masa protoplasmática, en la que se encontrarian sumergidos. Por último, el sarcolema parece adherirse á la sustancia muscular á nivel del disco delgado, porque el hacecillo se estrecha en este punto para abultarse á nivel del disco grueso y adquirir en algo el aspecto monoliforme. El sarcolema, por su elasticidad y resistencia, queda ileso en los más graves desórdenes de las partes, siendo por lo mismo un medio de proteccion de la fibra muscular.

3.° *Fibras musculares estriadas y anastomóticas, ó músculo cardíaco.*— Esta modificacion especial del tejido muscular estriado, muy frecuente en los animales inferiores, y que se estudia en la lengua de la rana, en los labios y hocicos de muchos mamíferos, en los músculos de los ojos del carnero (Tergast) y en la lengua del hombre, segun creen Herzig y Rippman, se aprecia decididamente en la especie humana, y en los vertebrados en general en el músculo cardíaco, presentando caractéres especiales. En efecto, el corazon, músculo de contraccion involuntaria, aunque formado por fibras estriadas que tienen bastante semejanza con la fibra muscular de la vida animal, ofrecen, sin embargo, mucha diferencia con las últimamente enunciadas. Las fibras musculares del corazon, en vez de ser simples como las de los músculos voluntarios, son anastomosadas entre sí (fig. 72), constituyendo una verdadera red, cuyas mallas, muy apretadas en el tejido de los ventrículos y más anchas en el de las aurículas, se extienden y penetran en todos sentidos la profundidad del myocardio. Las ramificaciones se extienden de un hacecilo á otro bajo un ángulo en general bastante agudo, van á confundirse en ángulo igual con otro hacecillo, ora en el mismo plano ó ya en uno superior ó inferior; así observamos en un seccion del tejido del corazon hacecillos segun su longitud, otros oblicua ó áun perpendicularmente á su eje, lo cual demuestra hallarse compuesto de muy distintos planos. Estos hacecillos no tienen sarcolema, lo cual hace muy friable á su tejido; se observan en dichos hacecillos núcleos interiores, ovales, prolongados en el sentido del eje del hacecillo, rodeados de una zona granulosa y refringente, que se ve en los cortes trasversales enviar tabiques en el espesor del hacecillo y subdividirlo en cilindros primitivos, pudiendo esta misma sustancia, extendida en la superficie del hacecillo, reemplazar á la ausencia del sarcolema; ademas los hacecillos ofrecen las dos estriaciones, siendo ménos

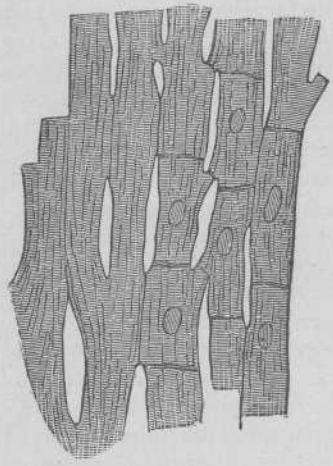


Figura 72.

Fibras musculares del corazon, segun Schweigger-Seidel.

A la derecha se percibe los límites de las células y de los núcleos.

marcada que en los otros músculos la estriacion longitudinal; se dividen más difícilmente en discos, y presentan granulaciones en gran número amarillentas y refringentes; la longitud de los hacecillos es variable, y en el hombre adulto no excede de cien milésimas de milímetro; su constitucion es la misma que la de los hacecillos de los otros músculos estriados; es decir, comprende la fibrilla discos delgados y gruesos separados por espacios claros; en fibrillas tensas y coloreadas por la hematoxilina se aprecia tambien una reduccion de la fibrilla á nivel de los discos delgados y una estriacion media de los discos gruesos, y parecen en muchos casos subdividirse en tres discos accesorios, de los que el uno es medio, y dos terminales. Por último, si examinamos áun á simple vista el endocardio de un corazon de caballo ó de rumiante, y especialmente del carnero, se ve desprenderse sobre las células grasientas que las más veces engruesan el endocardio, una red de apariencia gelatinosa, la cual está formada por las fibras de Purkinje, y cuya descripcion no hacemos por no encontrarse estas en el hombre.

Habiendo terminado la exposicion de las dos formas capitales de la fibra carnosa y de la variante que se presenta en el músculo cardíaco, diremos algo acerca de la asociacion de los elementos que forman el plano carnoso, ó en otros casos el músculo propiamente dicho, sus relaciones con los tendones, y distribucion de sus vasos y nervios. Los músculos lisos no constituyen jamás en el cuerpo del hombre músculos voluminosos como los estriados; sin embargo, sus elementos se hallan muchas veces reunidos en número considerable y apretados entre sí, en cuyo caso forman igualmente hacecillos; bajo otro concepto, se ve con frecuencia en el cuerpo las fibra-células contractiles, reunidas solamente en pequeño número y como ocultas á consecuencia de hallarse envueltas por un exceso de tejido conjuntivo, lo cual, segun Kœlliker, da motivo á dividir el tejido muscular liso en simple y mezclado. Las relaciones de estos elementos son íntimas en la constitucion de los hacecillos primitivos, y la materia amorfa que reune las fibra-células es escasa, pero su adherencia tal, que es casi imposible separarlas sin recurrir á los reactivos. Una capa de tejido conjuntivo cubre las dos caras de las membranas musculares y se insinúa en forma de tabiques entre los grupos de hacecillos musculares, envía ademas delgados tabiquitos entre los mismos hacecillos, los cuales, análogos al perimisium de los músculos estriados, están constituidos de elementos de tejido conectivo con finas fibras elásticas, y en los tabiques de cierto grueso existe un número variable de células adiposas. En los músculos estriados el tejido conjuntivo que rodea al músculo

constituye el *perimisium externo*, vaina muscular ó aponeurósis de cubierta del músculo; continuo á la vaina de los tendones el perimisium está formado por tejido conjuntivo condensado, entre los elementos del cual existen numerosas fibras elásticas finas, algunas veces aisladas, la mayoría anastomoticas, y algunas vesículas adiposas. Los tabiques que parten de la cara interna de la cubierta comun penetran entre los hacecillos musculares, adelgazándose cada vez más, y forman el *perimisium interno*, siendo el tejido conectivo que le constituye ménos rico en fibras elásticas y células adiposas; los tabiques más delicados de tejido conjuntivo rodean los hacecillos secundarios, mas el perimisium propiamente dicho no penetra en el espesor de estos para separar los hacecillos primitivos.

Respecto á la insercion de los músculos sobre los tendones, se deben á Kœlliker los primeros datos, algo precisos, acerca de este punto, y á Weismann despues, el cual ha demostrado efectuarse por un solo sistema, como han comprobado muchos histólogos, y entre otros Ranvier. Efectivamente, si bien Bowmann cree que se continúan con el contorno de las fibras tendinosas y que estas se sueldan á las fibrillas elementales, esta opinion es difícil de conciliar con los hechos, porque la observacion nos demuestra que los hacecillos primitivos se terminan por extremidades cónicas, y que la cavidad circunscrita por su cubierta está cerrada por todas partes; es, pues, sobre las paredes de esta cavidad ó sobre el sarcolema mismo á donde vienen á unirse las fibrillas, ó en otros términos, por el intermedio del sarcolema es como aquellas se continúan con las fibrillas tendinosas (fig. 73), estableciéndose una íntima union entre el sarcolema y el tendon, por lo cual es necesario destruir el sarcolema para separar el músculo del tendon.

Los vasos capilares (más finos del cuerpo) forman alrededor de los hacecillos mallas prolongadas casi rectangulares, y en donde no se ven nunca á los vasos penetrar en el espesor del hacecillo primitivo. Las arterias penetran generalmente en los músculos estriados oblicuamente, y se ramifican en los tabiques que separan los gruesos hacecillos musculares; divisiones más finas caminan en los tabiques más delgados, y los capilares rodean los hacecillos secundarios y se introducen en su espesor para formar una red entre los hacecillos primitivos. Los vasos capilares, pues, no penetran en el espesor del hacecillo primitivo y no atraviesan el sarcolema; la red capilar forma alrededor de los hacecillos primitivos mallas rectangulares, algo prolongadas en el sentido de los hacecillos, de manera que los capilares longitudinales son paralelos á estos, miéntras que los capilares trasversales cruzan su direccion si-

guiendo su curva para anastomosarse con los capilares longitudinales vecinos. Las pequeñas venas que nacen de los capilares ofrecen un trayecto semejante al de los troncos arteriales que les corresponden; son en número de dos para cada arte-

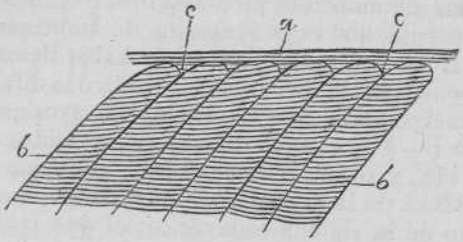


Figura 73.

Relaciones de las fibras musculares con los tendones que reciben oblicuamente la insercion de los músculos (Gastronemio del hombre).—Aumento de 250 diámetros.

a. Corte longitudinal de una porcion del tendon.—*b*, *b*. Fibras musculares terminadas por extremidades ligeramente cónicas ó redondeadas que se fijan en pequeñas cavidades de la interna del tendon.—*c*, *c*. El perimisium se inserta al contorno de estas cavidades.

ria (excepto en los músculos de la cabeza), y contienen un número considerable de válvulas. Los músculos rojos de Ranvier presentan diferencias en el concepto de la distribucion vascular; los vasos prolongados ofrecen mayor incurvacion, y los ramos capilares trasversales más próximos presentan en ciertos puntos dilataciones fusiformes. Respecto de los nervios, nos ocuparemos de sus particularidades al tratar del tejido nervioso.

Composicion química. — En el análisis químico del tejido muscular es necesario distinguir las partes esenciales, es decir, las fibras estriadas (los núcleos y el sarcolema); y las células de las partes secundarias, ó sea el tejido conjuntivo, vasos y nervios. El tejido conectivo presenta, por los reactivos, iguales caractéres que en los demas puntos de la economía; los núcleos tienen las mismas reacciones que los núcleos celulares, y especialmente su insolubilidad en el ácido acético, y el sarcolema se aproxima mucho al tejido elástico. La zooquimia de los músculos no está aún bastante adelante á pesar de los bellos trabajos de Liebig en 1847, y recientemente de Kühne sobre los músculos de la rana. El peso específico de los músculos estriados varía de 1,055 (C. Krause) á 1,041 (W. Krause y Fischer), y contiene 72 á 78 por 100 de agua. Durante la vida, la sustancia muscular se halla imbibida por un plasma, que el profesor Kühne ha obtenido por presion (de los músculos de la rana) y que se coagula espon-

táneamente en un cuajo coposo, trasparente, gelatiniforme, y que, como la fibrina, descompone el agua oxigenada, formado por una sustancia albuminóide, que llama myosina, y se separa á la vez un líquido, jugo ó suero muscular. Si se trata el músculo por el ácido clorhídrico muy diluido (1 por 1.000), las sustancias albuminóides producen otra modificacion de este grupo de cuerpos, que es la syntonina de Lehemann ó musculina de C. Robin y Verdiel, la cual se habia llamado primero fibrina muscular, hasta que Liebig demostró la diferencia entre estos dos cuerpos. La coagulacion de la myosina se acelera por el calor (+ 4°), el agua destilada, los ácidos diluidos, el amoniaco, etc., y se retarda por el frio; asímismo la coagulacion espontánea de la myosina, despues de la muerte, produce el fenómeno de la rigidez cadavérica, el que puede tambien producirse inmediatamente sumergiendo un animal vivo (la rana) en el agua, á 55°, por un tiempo suficiente para que sus tejidos se pongan en equilibrio de temperatura con el medio que le rodea.

El suero muscular, segun Beaunis, es un líquido muy complexo; contiene albuminato de potasa, albúmina ordinaria y caseina, indicios de fermentos, pepsina (Brücke) y ptyalina Pietrowsky; una serie notable de principios nitrogenados (productos de desasimilacion de la sustancia muscular), creatina, creatinina, xantina, hypoxantina, carnina, ácido inósico, taurina, ácido úrico y urea; varios principios no nitrogenados: ácido sarco-láctico, inosita, otra especie particular de azúcar muscular (Meissner), glucógena (fibra muscular de los recien-nacidos, Cl. Bernard), dextrina (carne de los animales jóvenes, Schérer y Limpricht), ácidos grasos (fórmico, acético, butírico), indicios de grasas; una materia colorante (hemoglobina muscular), que, segun Kühne, es diferente de la hemoglobina de la sangre; sales, donde dominan los fosfatos y la potasa (analogía con los glóbulos sanguíneos), pero la proporcion de potasa con relacion á la sosa es en más cantidad que en estos últimos; para 100 partes de sosa se encuentra de 214 (en el zorro) á 497 (sollo) partes de potasa; agua, que, como ántes hemos indicado, forma cerca de las tres cuartas partes del peso del músculo, y gases en las siguientes proporciones para 100 partes de músculo, segun Szumouski:

Acido carbónico.....	14,40 por 100
Nitrógeno.....	4,90
Oxígeno.....	0,09
TOTAL.....	19,39

Así, pues, si los músculos absorben oxígeno, suministran ácido carbónico, y en cantidad tanto mayor cuanto se encuen-

tran sometidos á un trabajo más violento ó sostenido. Durante la vida, el plasma muscular es alcalino, y se hace ácido despues de la muerte por la formacion del ácido láctico; seria más exacto decir que el músculo en reposo es alcalino, pero se hace ácido áun durante la vida, cuando se halla fatigado y se forman ácidos inósico, láctico, sarco-láctico, etc.; siendo á la formacion de estos ácidos, y especialmente del láctico, á lo que se debe la desaparicion de la rigidez cadavérica, puesto que al cabo de cierto tiempo el ácido láctico redisuelve la myosina, que, como se sabe, es soluble en los ácidos diluidos, etc. Los músculos lisos con sus fibras-células contractiles y sus núcleos, ofrecen una composicion ménos complicada aunque análoga á la de las fibras estriadas; se obtiene de ellos la syntonina (Lehmann), y en el jugo muscular se encuentran sustancias albuminóides, creatina, hypoxantina, y los ácidos láctico, acético, fórmico y butírico, predominando tambien las sales de potasa (Frey); pero para Beaunis, este tejido contiene caseina, y es más rico en sales de sosa que de potasa.

Propiedades fisiológicas. — El músculo vivo posee al estado de reposo una grande extensibilidad; la fibra, en el estado de actividad, es más extensible; es decir, que su elasticidad ha disminuido, y en el estado cadavérico tiene ménos extensibilidad y no vuelve á su longitud primitiva. El tejido muscular vivo goza de propiedades electro-motrices, y presenta lo que se llama la corriente muscular, y una propiedad en extremo importante que corresponde tambien al elemento liso; es decir, se contrae desde que se excitan los nervios motores que en ellos terminan; entónces disminuye la fibra de longitud, miéntras que aumenta su diámetro trasversal, siendo diferente el modo de contraccion en la fibra estriada, en la que observamos este fenómeno en el momento mismo en que se excita el nervio, produciéndose la relajacion en el instante en que cesa el estímulo (los músculos rojos de Ranvier se contraen y relajan con más lentitud) que en la fibra-célula, en la cual, al contrario, la contraccion tiene lugar al cabo de algun tiempo despues de la accion de la causa excitadora, dura más que la influencia excitante, y el músculo vuelve lentamente á su reposo. Estudiando al microscopio la contraccion muscular, si ésta es en línea recta, se verán desaparecer las estrías longitudinales y acentuarse más las trasversales, y *parece* que las zonas oscuras de la fibrilla se aproximan bastante y las claras disminuyen de longitud; Frey cree que los *sarcous elements* quedan relativamente invariables con relacion á la sustancia unitiva trasversal, que experimenta, sobre todo, la contraccion, y segun las recientes observaciones de W. Engelmann, el sitio de las fuerzas contractiles seria exclusivamente

en la capa oscura (anisotropa), y la capa trasversal y trasparente (isotropa) no parece contractil sino en débil grado, ó áun solamente elástica, como el disco marcado de Krause, etc... El sarcolema, por su elasticidad, sigue todos los cambios de forma de la fibra, á la que permanece siempre estrechamente unida, no siendo los pliegues trasversales del sarcolema los que forman las líneas trasversas de las fibras, como lo prueban las del tejido cardíaco, desprovisto, como se halla, de esta membrana. Es mucho más difícil observar la fibra-célula contractil en el momento de la contraccion, pero Heidenhain dice que los elementos musculares lisos adquieren mayor volúmen y disminuyen de longitud en el momento de la contraccion (en los invertebrados), y cuya modificacion tiene lugar de una manera uniforme y en el mismo momento en todas las partes de la célula muscular. No entraremos en mayores detalles respecto á esta cuestion, por ser verdaderamente de la incumbencia de la Fisiología, en donde se estudian extensamente todas las teorías de la contraccion, como las *físicas de la elasticidad* (de Ed. Weber, de Rouget), las *mecánicas* (Mayer, F. Béclard) y las *químicas* (de la oxidacion, y de la division de Hermann). De todos modos el músculo es sitio de fenómenos químicos, de produccion de calor y de movimiento, y cuyos tres fenómenos ofrecen un lazo íntimo.

Desarrollo. — Los músculos lisos se desarrollan á expensas de las células embrionarias redondeadas y provistas de núcleos vesiculosos de la hoja media del blastodermo, y se convierten en fibras-células contractiles, prolongando sus extremidades y tomando el núcleo la forma de un ovóide muy prolongado con ligero abultamiento de sus extremidades. En cuanto á la formacion de los músculos estriados, ha gozado por mucho tiempo de gran reputacion la teoría de Schwann, el cual creia que las fibras se formaban por la reunion de células embrionarias dispuestas en series, las cubiertas reunidas constituian el sarcolema, miéntras que persistian los núcleos, y el contenido celular sufria trasformaciones más profundas, estando destinado á formar la sustancia característica. Mas hoy, segun Frey, la fibra muscular no se desarrolla por la reunion de una fila de células, sino que se halla formada por una célula que se prolonga en longitud, cuyos núcleos se han multiplicado y trasformado su sustancia; así vemos en fetos humanos de seis á ocho semanas (en los piés y manos) elementos musculares (en su orígen) representados por células muy delgadas, fusiformes, sin ectoblasto, con un protoplasma poco abundante y núcleo vesiculoso simple ó doble, y asímismo, como el número de núcleos aumenta, se adelgazan en general las extremidades celulares, el eje de la fibra es aún generalmente des-

provisto de estrías, al paso que en las partes periféricas se empiezan á percibir las estrías longitudinales; en muchas fibras se ven indicios de algunas estrías trasversales, teniendo ya gran tendencia á dividirse en discos gruesos cuando se las macera en el agua; mas cuando ya la fibra se halla constituida y la estriacion trasversal se manifiesta con claridad, se infiltran las fibras por la materia glucógena, y el sarcolema no es otra cosa que una formacion de tejido conjuntivo que ha venido á depositarse exteriormente sobre la fibra muscular, y que seria comparable á las capas elásticas que limitan muchos órganos constituidos por tejido coalescente.

Usos. — Sábese que los músculos son los agentes activos del movimiento, y los unos obedecen en sus actos funcionales á la voluntad y los otros se excluyen de esta influencia; y relativamente al mecanismo de la contraccion, este estudio corresponde con especialidad á las obras de Fisiología.

Preparacion. — Para estudiar el tejido de los músculos lisos se elegirá un pequeño fragmento de la capa muscular del intestino, y se le pondrá por veinticuatro horas en una mezcla de agua y de ácido acético en la proporcion de 1 por 100, con lo cual las capas carnosas se abultan y adquieren trasparencia; se lava la piececita en el agua destilada y se la extiende con la capa carnosa hacia arriba sobre una lámina de corcho, fijándola á la misma por medio de alfileres; entónces se desprende por medio de pinzas y un escalpelo la capa muscular, y se estudia esta membrana en la glicerina despues de haberla tratado por el picro-carminato. Kœlliker aconseja emplear como agente de maceracion (dos ó tres dias) la solucion de sosa á 35 por 100, y áun mejor la mezcla nitro-clorhídrica. Tambien se usará como agente de disociacion el alcohol á la tercera parte, y asímismo, para ver los núcleos de las fibras lisas, una solucion de nitrato de plata á la centésima parte. Si se desean ver las mallas rectangulares de los vasos, se inyectarán con el azul de Prusia soluble, se colorearán los núcleos con el picro-carminato y se conservarán en el bálsamo del Canadá.

Son muy variadas las operaciones de preparacion de los músculos estriados. La primera consiste en disociar al músculo en sus elementos primitivos, y para ello es necesario macerar por algunos dias un pequeño fragmento de músculo en una solucion de bicromato de potasa á 10 por 100; despues se separa una pequeña porcion y se le deposita en un porta-objeto con una gota de agua, y se le disocia con las agujas; cuando se ha aislado un hacecillo se le coloca por algunos minutos en una gota de picro-carminato, y se le adiciona una gota de glicerina acidulada con el ácido fórmico ó acético, pudiendo entónces apreciar con exactitud los nú-

cleos del sarcolema y áun las estrías trasversales. Tambien podemos utilizar para disociar, el suero iodado, y en otros casos la inyeccion intersticial con el agua ó el alcohol á la tercera parte. Para observar las estrías, pueden aprovecharse los músculos frescos, ó bien se inyectará la solucion de ácido ósmico á 200° por la radial ó la cubital; los músculos de la mano son entónces ligeramente endurecidos, y macerando algunos fragmentos en el alcohol $^1/_3$ se podrán fácilmente aislar las fibras primitivas. Se podrán estudiar las estrías en los músculos sometidos á la coccion. Frey preconiza tambien el ácido acético á 1 por 100, el ácido clorhídrico de 1 por 200 á 1 por 2.000, el carbonato de potasa, el cloruro de calcio y el jugo gástrico. Para estudiar el myolema ó sarcolema independientemente de la sustancia muscular que contiene, se trata un fragmento de músculo por el azul de quinoleina, y haciendo despues obrar la solucion de potasa á 35 por 100, se disuelve la sustancia incluida sin atacar su cubierta, y los núcleos quedan completamente visibles. Ranvier propone obrar sobre hacecillos musculares vivos, primero el agua y luego el ácido acético, en cuyo caso, se ve el sarcolema plegado trasversalmente por debajo del mamelon que forma la sustancia muscular saliendo del myolema. Con el objeto de ver el agrupamiento de los hacecillos primitivos para formar los secundarios, se acudirá á los cortes trasversales. Para esto se elige un fragmento de músculo lo más fresco posible, y se le macera en el alcohol absoluto por veinticuatro horas, despues en la goma pícrica hasta su total imbibicion; entónces, habiéndole quitado el exceso de goma, se le pondrá de nuevo en el alcohol hasta que esté bastante duro; en seguida se practican cortes muy finos en direccion trasversal, que se estudiarán en la glicerina despues de haberlos coloreado con el picro-carminato. Entónces se verán los islotes musculares teñidos en amarillo, miéntras que los tabiques de separacion en rosa, y se ostentarán los pequeños núcleos del myolema tratando la preparacion por el ácido acético. Podrá tambien utilizarse con ventaja la solucion de hematoxilina.

Los vasos de los músculos se les estudiará en piezas endurecidas, y por medio de cortes verticales y trasversales; si se han inyectado los vasos con azul, se podrán endurecer en la goma pícrica; pero si ha sido con carmin, es menester emplear la goma simple. En los cortes trasversales se apreciará la disposicion de los vasos en el tejido conectivo que une los hacecillos, y se observará no penetran en las fibras. En los verticales se verá la forma de las mallas en rectángulos prolongados, y se observará que los vasos marchan vertical-

mente entre los hacecillos primitivos alrededor de los que, se envian anastomósis laterales. Estos preparados se conservarán en el bálsamo despues de haber sido aclarados por la esencia de clavo. Para preparar los campos de Cohnheim se efectuarán cortes en un músculo congelado, los que se tratan en seguida por el cloruro de sodio á $^1/_2$ por 100. Con el objeto de separar las fibrillas se macerarán los músculos en el alcohol; si se macera un músculo en una solucion de ácido clorhídrico á 1 por 1.000, se observa que al disociar los hacecillos, se dividen en discos apilados ó sarcous de Bowmann; para obtener los discos, recomienda Ranvier congelar un músculo y despues practicar cortes muy delgados y paralelos al eje del hacecillo; se les disocia en una gota de picro-carminato, con lo cual se obtiene la descomposicion de los hacecillos en discos; y el tejido conjuntivo que une los hacecillos se le tratará para su observacion por el ácido acético. La disociacion es más difícil cuando nos proponemos estudiar las fibras cardíacas, en razon á sus anastomósis y á la falta de sarcolema, que hace muy friable el tejido. Generalmente se usa el corazon del conejo ó de la rana, y si se quiere demostrar los filamentos de Purkinje, el del carnero, y se usarán varios de los procederes indicados ántes.

§ 10.

Tejido vascular.

Sinonimia. — Tejidos arterial, venoso, exhalante y absorbente de Bichat. — Tejidos vascular, arterial, venoso, capilar y linfático de Lenhossek. — Tejido de las membranas vasculares de Meyer. — Tejido elástico vascular de P. Beclard. — Tejido angioso (centrípeto y centrífugo) de Blainville. — Tejido vascular de Heusinger, de Meckel, etc.

Definicion. — El concepto de tejido vascular no puede ser aplicado sino en un sentido especial y con grande restriccion; estando constituido este tejido como cuestion fundamental por tubos cerrados, formados casi esencialmente por una capa endotélica, como se ve en los verdaderos capilares, y habiendo que adicionar en los demas vasos otras capas que refuercen á la primera, y en cuya formacion entran el tejido conjuntivo, el elástico y el muscular de la vida orgánica, resulta, por lo mismo, de esta especial disposicion, *ser un tejido complejo llamado vascular, y caracterizado por la particular manera como estos tejidos se asocian para formar las paredes de los referidos tubos encargados de conducir los líquidos fundamentales de la economía.*

Division. — En el estudio de este tejido, y prescindiendo del corazon, centro impulsivo de la sangre, comprenderemos á un conjunto de conductos membranosos llamados vasos; los cuales, ramificados por casi todas las partes del organismo, comunican entre sí y con el corazon, no efectuándolo jamás con el exterior, y cuyos vasos, segun su contenido, se dividen en sanguíneos y linfáticos. Entre los primeros los hay que llevan la sangre desde el corazon á las diversas partes del cuerpo, y hácia los pulmones denominados arterias (vasos centrífugos); otros que vuelven la sangre de la periferia y de los pulmones hácia el corazon, y son las venas (vasos centrípetos), y cuyos dos órdenes de vasos se enlazan entre sí en la intimidad de los órganos por los llamados capilares, que pueden ofrecer una especial disposicion (tejido erectil); y entre los segundos, figuran los linfáticos (y quiliferos) y las intumescencias gangliónicas que ofrecen en su trayecto (ganglios). Por consiguiente, examinaremos de un modo sucesivo los vasos sanguíneos y linfáticos, así como diremos tambien lo más importante acerca de los líquidos que circulan por estos tubos, ó sean la sangre, el quilo y la linfa.

Caractéres físicos y disposicion. — Los tubos membranosos que estudiamos se presentan de la siguiente manera: en las *arterias* observaremos que despues de tomar orígen en el corazon por dos troncos principales, nacen las unas de las otras de tal manera, que cada una de ellas goza á su vez el papel de rama y de tronco generador; ofrecen una tendencia constante á alejarse de las partes superficiales para refugiarse en los intersticios de los órganos mas próximos al eje del tronco y de los miembros, ley que ha determinado su posicion; su volúmen se halla generalmente en relacion con el de los órganos, á los cuales se dirigen, funciones que aquellos desempeñan y á su grado de actividad; su direccion sigue, en general, el eje mayor de las regiones que atraviesan; la forma es cilíndrica; se relacionan con las venas, aponeurósis, músculos, huesos, piel y tejido conjuntivo, siendo este estudio asaz importante; se anastomosan por inosculacion, por convergencia, comunicacion trasversal, así como de un modo mixto ó compuesto (anular, elíptico, poligonal, etc.), y sus últimas divisiones se continúan con los vasos capilares. Las *venas* las veremos nacer (formando continuacion de tubos) de los vasos capilares de los diversos puntos del organismo; su volúmen, capacidad y número es superior al de las arterias; por su situacion se dividen en tres órdenes: venas viscerales, subaponeuróticas y subcutáneas; de direccion ménos flexuosa que la de las arterias, su forma es ménos regularmente cilíndrica,

puesto que muchas venas presentan, á distancias, ligeros ensanchamientos que les dan un aspecto nudoso y que corresponden á las válvulas; reuniéndose las venillas, producen ramos; estos dan orígen á las ramas, y las ramas á los troncos; su situacion es, en término general, más superficial que las arterias, pero ménos que los nervios; ofrecen, ademas de los sistemas anastomóticos arteriales, la por comunicacion longitudinal, y presentan válvulas en su interior. Los *vasos linfáticos ó absorbentes*, ó sean los conductos de ramificaciones convergentes, de paredes dotadas de trasparencia, forma nudosa y extendidos desde un gran número de órganos hácia el sistema venoso, en el que depositan el quilo y la linfa despues de haber atravesado uno ó muchos cuerpos glanduliformes en su trayecto, toman su orígen por capilares de una extrema tenuidad (diferencia entre la escuela alemana y francesa) y despues se entrecruzan de mil maneras; más superficiales que las arterias y venas, son superficiales y profundos, rectilíneos, anastomosados por convergencia ó por comunicacion longitudinal, los cuales, despues de haberse dividido y anastomosado varias veces, llegan á los ganglios (vasos aferentes), en donde penetran y ramifican, saliendo de los mismos por otros vasos (eferentes) en menor número, pero más voluminosos; ofrecen numerosas válvulas en su interior, regulares y múltiples, ocupando las dos paredes opuestas del vaso, y que terminan por dos troncos; el uno bastante extenso (conducto torácico), y el otro muy corto (gran vena linfática derecha) en el sistema venoso (vena subclavia izquierda y sitio donde se reune á la yugular interna del mismo lado, y tronco venoso bráquio-cefálico derecho cerca del punto de fusion de la subclavia y yugular derecha), y por último, los *ganglios linfáticos* (glándulas conglobadas), escalonados en el trayecto de los vasos linfáticos, de cuyo número, situacion, volúmen, color, consistencia y textura nos ocuparemos más adelante.

Textura. — Ya sabemos que los vasos son de dos especies: sanguíneos y linfáticos, y que los primeros se dividen en arterias, capilares y venas, y los segundos en linfáticos, propiamente dichos, y en quilíferos; pues bien, la estructura de las arterias, venas, gruesos linfáticos y quilíferos es muy parecida, y asímismo existe casi identidad para la de los capilares sanguíneos y linfáticos; tambien nos es ya conocido que cada uno de los tejidos que hasta ahora nos han ocupado posee un elemento especial ó típico, lo cual no ocurre para los vasos, por cuanto, en verdad, ningun elemento anatómico particular les pertenece exclusivamente, siendo sólo lo que les distingue de los demas tejidos la especial colocacion de los diversos elementos de que están compuestos; por consiguiente, presenta-

das estas premisas, vamos á manifestar cuál sea la disposicion particular que afectan los diversos elementos que constituyen los conductos membranosos llamados vasos, y despues manifestaremos los caractéres de los líquidos fundamentales de la economía.

Arterias. — Cuando examinamos al microscopio una laminilla que comprenda todo el espesor de la pared de una arteria seccionada al traves, se observan tres zonas muy distintas y sobrepuestas, las que corresponden á las tres túnicas de que se componen los vasos : la primera zona (Morel), al ménos tan gruesa como la segunda, más marcada en sus capas profundas que en las superficiales, representa la túnica externa; la segunda, más trasparente y gruesa que las otras, corresponde á la túnica media, y la tercera, que es la de menor diámetro y uniformemente marcada en todo su espesor, pertenece á la túnica interna. Mas si usamos un aumento de 400 diámetros, será fácil determinar la naturaleza y distribucion de los elementos que componen cada una de estas túnicas. La *túnica externa celulosa* ó *adventicia* no es su espesor proporcional al calibre de los vasos; en los gruesos troncos, como la aorta y sus principales divisiones, es ménos gruesa que la túnica media; en las arterias de mediano volúmen es casi igual á ésta, y en las pequeñas disminuye su espesor absoluto y relativo, así como en las de calibre muy reducido se adelgaza cada vez más y concluye por desaparecer. En el orígen y terminacion del sistema arterial, esta túnica sólo toma una parte secundaria en la constitucion de las arterias, miéntras que sobre la parte media, es decir, en la mayoría de su extension, contribuye mucho á reforzarla. Compónese la túnica adventicia por un tejido de hacecillos conectivos entremezclados con gruesas fibras elásticas; las fibras conjuntivas son más abundantes en las partes externas, y las elásticas conforme se aproxima el tejido de esta túnica á la media, con la cual se continúa, y tanto las unas como las otras, afectan general-

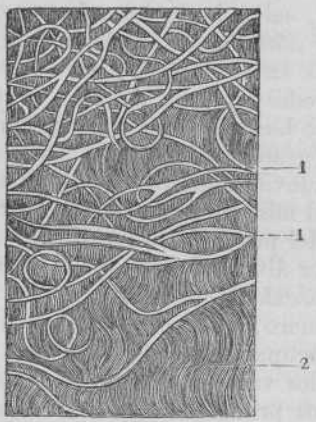


Figura 74.

Túnica externa (de una arteria) extendida sobre un cristal.

1, 1. Fibras elásticas. — 2. Hacecillos de fibras conjuntivas.

mente una direccion paralela al eje del vaso (fig. 74); contiene tambien corpúsculos conjuntivos; en su espesor se distribuyen los vasos sanguíneos y linfáticos, destinados á la nutricion de la pared arterial *(vasa vasorum)*; esta túnica se confunde con el tejido conjuntivo ambiente, por el que circula la arteria, y es ademas muy extensible y resistente, puesto que no la corta el hilo de las ligaduras aunque se le apriete con energía. La *túnica media*, músculo-elástica, membrana anular, es á la que deben las arterias sus propiedades características de elasticidad y contractilidad, y si despues de haberlas comprimido vuelven á sus primeras dimensiones, y, seccionadas, quedan abiertas sus boquitas en el estado de vacuidad, débese á esta túnica, doble priviegio que las distingue de los tubos venosos. Esta túnica es notable por su densidad, pero es friable, es decir, se rompe por el hilo de la ligadura, de color amarillento y grande espesor, que varía, sin embargo, con el calibre de las arterias; es muy gruesa en la aorta comparativamente con la túnica externa; igual á ésta en los troncos que parten de ella y en sus divisiones y subdivisiones, y adquiere su predominio en la terminacion del aparato arterial; así observamos que la adventicia se halla mucho más desarrollada en la parte media de su trayecto, y la túnica media en la proximidad del corazon y de los capilares. Comprende esta túnica en su composicion una sustancia amorfa, que Gimbert ha encontrado en toda la extension del sistema arterial, tejido elástico y fibras-células de Kœlliker. Segun Morel, las fibras elásticas se hallan distribuidas de una manera uniforme y no parecen tener una direccion determinada; la red que forman es tanto más apretada en cuanto pertenece á una arteria de más calibre, siendo en sus mallas en donde se alojan las fibras musculares. Para Sappey, las fibras elásticas de la túnica media de las arterias se hallan dispuestas de un modo distinto en las caras externa, interna é intermedia de la túnica. En la cara externa son circulares, se anastomosan, y constituyen una red cuyas mallas se prolongan en el sentido trasversal (arteriolas de un milímetro de diámetro), y la túnica elástica, propia de Gimbert y Robin, es para el citado anatómico la capa más externa de la túnica media; en la cara interna, las fibras elásticas siguen, en general, la direccion longitudinal, y forman una red de mallas irregularmente cuadriláteras y muy apretadas; esta capa ha sido considerada por Fasce Luigi como dependiente de la túnica interna; en el espesor de la túnica media las fibras elásticas forman una tercera red que une la capa externa ó circular á la interna ó longitudinal; su direccion más comun es circular, otras oblicuas (longitudinales de Gimbert), afectando una disposicion mucho ménos

regular que las capas externa é interna, observándose que, á medida que se aproxima á la parte terminal de las arterias, estos tres órdenes de fibras disminuyen de número é importancia, pues se reducen á un simple vestigio, y sólo se prolongan las internas hasta el orígen de los capilares. Las fibras musculares lisas existen en gran número en la túnica media, todas son trasversales, y su longitud es apénas de una décima de milímetro; para formar un anillo completo se asocian las unas á las otras, en número tanto mayor, cuanto más considerable es el calibre de los vasos; se hallan situadas entre las dos capas elásticas descritas precedentemente, más próximas á la pared interna de las arterias, y ocupan las areolas que circunscriben las láminas y fibras elásticas, situadas en el espesor de la túnica media, y estas fibras no se disponen solamente en series lineales, sino que se yustaponen para formar capas, que son numerosas en las arterias pequeñas, de manera que en ellas la túnica media es esencialmente estratiforme.

La **túnica interna**, *túnica comun del sistema vascular de sangre roja de Bichat, túnica serosa, túnica íntima de Leydig*, se halla constituida por dos hojas principales, la una endotélica y la otra fibrosa-elástica. La primera, más interna, notable por el aspecto de lisura que ofrece su cara libre, y por su extremada delgadez, es un endotelium constituido por células aplanadas, irregularmente poliédricas, fusiformes, abultadas á nivel de su voluminoso núcleo (Legrós), y colocadas en la direccion del eje del vaso (fig. 75); su alterabilidad es tal, que sólo pueden apreciarse en los vasos de animales recien sacrificados; son la continuacion del endotelium que tapiza el endocardio, y se las reconoce con exactitud valiéndose de la impregnacion con el nitrato de plata; y la otra fibrosa elástica tiene una gran importancia en las gruesas arterias en donde forma diversos estratos; la parte más interna de esta capa está constituida por fibras conjuntivas longitudinales, células conectivas ramificadas, redes de fibras elásticas en direccion del eje del vaso; y en la capa profunda son las fibras elásticas ménos apretadas, llevando una direccion trasversal, y todas las fibras elásticas se asocian en una lámina que presenta multitud de horadaciones, y por lo mismo, formando una membrana perforada (fig. 76), y cuyas fibras más profundas (elásticas, y dirigidas en el sentido de la lon-



Figura 75.

Células epitélicas aisladas del endotelium de la arteria radial.

gitud del vaso), contribuyen á formar parte de la hoja interna de la túnica media de Sappey. Resumiendo la estructura de las arterias (una de mediano calibre) se observa que

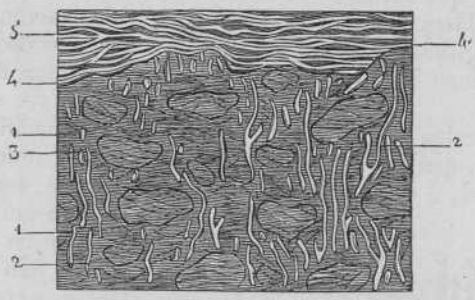


Figura 76.—Lámina perforada.

1. Sustancia anhista á traves de la cual se ven las fibras de la cara subyacente. — 2. Fibras elásticas enclavadas en la sustancia anhista. — 3. Agujeros ó perforaciones de forma y dimensiones varias. — 4. Línea irregular indicando la rotura de esta membrana. — 5. Capas subyacentes, constituidas por las fibras elásticas longitudinales (arteria radial). — (Morel.)

la fibra elástica forma el esqueleto de todas sus túnicas, asociándose en cada una de ellas á un elemento particular y característico: así, pues, para la túnica interna es la célula epitélica, para la media la fibra muscular lisa, y para la externa la fibra conectiva (fig. 77), observándose que, á medida que nos aproximamos á las pequeñas arterias, la fibra elástica tiende á desaparecer, especialmente en la túnica media, que entónces se halla formada de fibras-células de Kœlliker puras. Sin embargo de que Gimbert ha manifestado que para cada arteria la disposicion de sus partes constituyentes parece subordinada á las funciones del órgano en que termina, podemos decir en general, con el Dr. Morel, que el exámen comparativo de la textura de la túnica media en las diversas secciones del sistema arterial nos revela la desigual reparticion de las fibras elásticas y musculares: así, pues, hácia el medio del árbol arterial, la mezcla de estos dos elementos es casi igual, pero no sucede lo mismo en las extremidades de este mismo; uno de estos dos elementos sustituye al

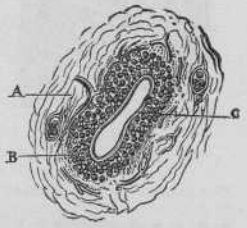


Figura 77.

Corte trasversal de una arteria colateral de los dedos (Gimbert).

A. Túnica externa.—*B*. Túnica media.—*C*. Túnica interna.—En la túnica externa se ve el corte de dos *vasa vasorum;* y en la periferia de la túnica media las ramas de los nervios vaso-motores que parecen terminar en este punto.

otro, componiendo, por consiguiente, uno solo la túnica media; en efecto, en la aorta torácica es difícil encontrar algunas fibras musculares, miéntras que en las arteriolas es la fibra elástica la que rara vez se observa, refiriéndose por lo mismo el tejido elástico de las arterias á la regularizacion de la corriente sanguínea, al paso que la fibra muscular de la vida vegetativa tiene bajo su dependencia la reparticion de la masa sanguínea.

Las arterias poseen ademas vasos llamados nutricios (*vasa vasorum*), que provienen de los ramos que caminan por su proximidad, ó de la misma arteria, y los cuales, segun C. Robin, no se extienden más allá de la túnica externa; pero Kœlliker, Frey y Sappey los han observado en la capa elástica externa de la túnica media; y (las arterias de un diámetro inferior á un milímetro no tienen *vasa vasorum*, y las arterias pequeñas sólo lo tienen en la túnica externa) de la red capilar de las arterias nacen venillas que caminan en la túnica celulosa, siguiendo las unas el trayecto de las arteriolas y quedando otras independientes, todas las que van á arrojarse en los ramos de las venas vecinas (fig. 78). Las arterias están desprovistas de vasos linfáticos, pero tienen abundantes filetes nerviosos con todos sus elementos, los cuales penetran con los vasos en la capa adventicia; mas desde el momento que tocan la capa más superficial de la túnica media, dichos tubos nérveos se despejan de su myelina, y terminan en la túnica muscular que tienen bajo su dependencia (paredes terminales), y de ahí el nombre de vaso-motores dado por Stilling, ó de vásculo-motores por Cl. Bernard: el orígen de estos nervios procede del simpático mayor y de los nervios de la médula espinal.

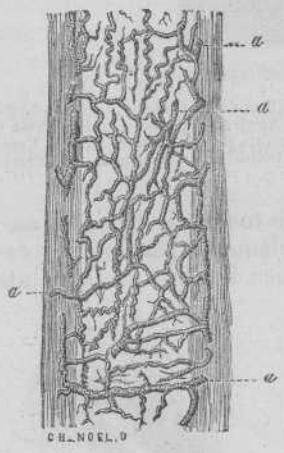


Figura 78.

Vasa vasorum (segun Gimbert).

a, *a*, *a*, *a*. Estos vasos se hallan anastomosados en la túnica externa.

Las venas. — Al ocuparnos de las venas no podemos por ménos, tratándose de su textura, que describirla primero en las venas libres, y despues en las adherentes ó senos venosos, etc. En el primer grupo se comprenden la mayoría de las venas, y éstas se hallan provistas de tres túnicas. La *externa* ó *adventicia* es la más gruesa de todas, y la constituyen te-

jido conjuntivo y elástico dirigidos longitudinalmente, un poco de tejido conectivo dispuesto trasversalmente, músculos lisos en las gruesas venas (sistema de la vena porta) que forman

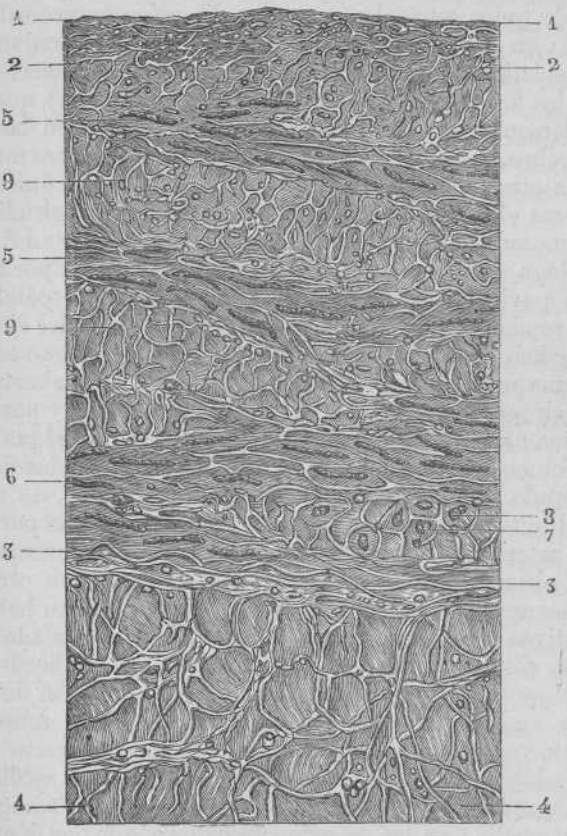


Figura 79.

Corte trasversal de la vena crural desecada primero y tratada despues por el ácido acético. (Morel.)

1, 2. Túnica interna. — 2, 3. Túnica media. — 3, 4. Túnica externa. — 5. Zonas de fibras musculares, muy bien caracterizadas por sus núcleos especiales, y cuyos contornos son puros y marcados. — 7. Otras fibras musculares seccionadas á traves; la mayoría están provistas de núcleo (8). — 9. Zonas de fibras elásticas y conectivas alternando con las zonas musculosas.

hacecillos en direccion longitudinal, situados en la cara profunda de la túnica externa, que se anastomosan en redes en medio de las que se encuentran algunas fibras elásticas: en las venas de mediano calibre la túnica adventicia presenta igual textura que en las arterias, y en las venas pequeñas

desaparecen los elementos elásticos, no quedando sino el conjuntivo. La *túnica media*, en general, se divide en dos capas: la una superficial compuesta por tejido conjuntivo, fibras elásticas y fibras-células de Kœlliker (repartidas irregularmente), llevando todos estos elementos una direccion trasversal (figura 79); en las venas gruesas domina el tejido conjuntivo y fibras elásticas, y en las venas medianas y pequeñas predominan las fibras carnosas (en distribucion desigual), quedando este elemento solo en las más pequeñas (salvo en las venas del cerebro, pia-mater y retina, que no tienen fibras musculares); la otra capa es profunda, se halla formada únicamente por fibras elásticas que llevan una direccion longitudinal, y anastomosadas en tupidas redes. La *túnica interna ó serosa* es análoga á la de las arterias, y está constituida por un epitelium pavimentoso simple (endotelium), cuyas células, de figura romboidal, son prolongadas en el sentido del eje de los vasos como en las arterias, pero son más cortas que en estas, y por una membrana perforada, cuyas numerosas aberturas se hallan circunscritas por una red de fibras elásticas, y por debajo se ve una capa de fibras elásticas finas, en red más laxa que en la region correspondiente de la túnica interna de las arterias, penetrando las más profundas en la túnica media, de manera que el límite entre las dos primeras túnicas no es tan puro como en las arterias. Como dependencia de la túnica interna de las venas, observamos sus válvulas, las cuales no son otra cosa que unos repliegues, cuya capa profunda la forman hacecillos conjuntivos y redes de fibras elásticas finas mezcladas (Morel) con células conectivas (siendo el rodete del borde adherente el que constituye su esqueleto, segun Houzé de l'Aulnoit, y en donde se encuentra alguna vez fibras musculares lisas) sin vasos ni nervios, y cubiertas por ambas caras de una capa endotélica. El *vasa vasorum* de las venas medianas y gruesas se distribuye por todo el espesor de las túnicas externa y media; en las de pequeño calibre sólo por la externa, y no existen en las que tienen ménos de un milímetro; los nervios que se esparcen por las paredes venosas son en menor número que en las arterias. Las venas, por consiguiente, difieren de las arterias en que las primeras ofrecen ménos desarrollo de los elementos elásticos y musculares, siendo esto sobre todo notable en la capa media arterial, la que lleva el nombre de anular, por afectar todos sus elementos una direccion trasversal, á la manera de anillos. En el segundo grupo, ó sea el de las venas adherentes (senos de la dura-mater, conductos venosos de los huesos, venas supra-hepáticas y uterinas, etc.), se hallan constituidos los senos venosos de la dura-mater por una lámina delgada, compuesta de dos hojas,

la una interna formada por el endotelium, y la otra externa, por tejido conjuntivo mezclado con fibras elásticas finas; en los conductos venosos de los huesos por una membrana de tejido conjuntivo, revestida por su parte interna por una capa de endotelium; en las venas supra-hepáticas su túnica externa contiene hacecillos musculares lisos, longitudinales y mezclados á tejido conjuntivo y á redes de fibras elásticas finas, falta la túnica media, y la interna bastante gruesa, tiene una capa elástica, y su revestimiento endotélico, y en las venas uterinas desprovistas de válvulas ofrecen durante la gestacion fibras circulares muy desarrolladas en la túnica media, así como tambien fibras-células en la externa é interna por debajo del endotelium.

Vasos capilares. — Estos vasitos, que constituyen un sistema de conductos ordinariamente anastomosados en redes, intermedias á las arterias y venas, y en donde tienen lugar los fenómenos nutritivos, los cambios entre la sangre y los elementos anatómicos de los tejidos, las combustiones en las que la sangre pierde su oxígeno y se carga de ácido carbónico, y el sitio en que las venas toman la sangre negra que llevan al corazon, son, segun Frey, vasos muy delicados que tienen generalmente una pared distinta de los tejidos ambientes; pero que, segun este autor, en otros casos raros, esta pared se confunde y suelda con el tejido circundante, circulando la sangre en un verdadero conducto, cuyos vasos designa con el nombre de conductos capilares, y asímismo dice, que en recientes observaciones se ha visto circular la sange en el parénquima esplénico en un sistema lacunario desprovisto de pared propia, cuya variedad de vasos denomina lagunas capilares; pero nosotros, ocupándonos solamente de los verdaderos vasos capilares, y desechando la opinion de C. Robin, el cual describe entre los capilares vasitos provistos de dos túnicas, de las que la externa contiene fibras-células, y áun de tres, como ocurre á las verdaderas arterias y venas, y no admitiendo tampoco los vasos serosos, sólo comprenderemos como capilares, anatómicamente hablando, á los finísimos vasos visibles únicamente al microscopio, y que se hallan constituidos por un simple tubo destituido completamente de todo elemento contractil. En efecto, estos vasos, cuyo diámetro se encuentra comprendido entre 0,0015 á 0,004^{mm}, y de los cuales los más pequeños se estudian en los músculos, nervios y retina, y los más voluminosos en el tejido óseo, y cuyos vasitos no permiten el paso de los hematies por su cavidad, sino aisladamente y teniendo estos que prolongarse en virtud de su elasticidad para franquerlas, se creia hasta estos últimos tiempos que estos conductos presentaban una textura sumamente sencilla; su pared ordina-

riamente muy unida parecia trasparente y amorfa, extensible, muy elástica, resistia por mucho tiempo á la accion de los reactivos químicos, caractéres que le aproximaban al sarcolema y perineuro, y en cuya pared se percibian núcleos re-

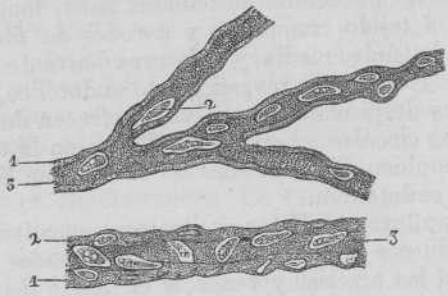


Figura 80.

Dos capilares del cerebro, de los cuales el primero mide $^1/_{125}$ de milímetro, y el segundo $^1/_{100}$ de milímetro.

1. Paredes amorfas. — Núcleos comprendidos en el espesor de estas paredes. — 3. Luz ó cavidad del vaso.

dondos ó prolongados provistos de nucleolos, dispuestos irregularmente, siendo su eje longitudinal paralelo al de los vasos (fig. 80); mas sirviéndose Hoyer Auerbach, Eberth y Aeby de la impregnacion de estos vasitos por las soluciones muy diluidas de nitrato argéntico, llegaron á reconocer que la pared del capilar *estaba formada por células planas* de bordes irregulares, provistas de un núcleo, y encorvadas en el sentido de la luz del vaso, y este endotelium de His ó peritelium de Auerbach que Frey llama membrana vascular primitiva, se continúa en las arterias y venas, constituyendo en estos vasos la parte más superficial de su túnica interna. Las células que hemos indicado son fusiformes y limitadas por líneas ligeramente dentadas y undulosas, se las observa en los capilares más finos (cerebro, retina, músculos y piel), ocupan una posicion vertical, y rara vez oblicua, con relacion al eje longitudinal del vasito, del cual forman la pared, bastando á veces una sola para constituir la pared del vaso, y en otras siendo necesario tres ó cuatro, cuyos bordes se yustaponen, ó poligonales en los capilares de mayor calibre, como en la coróides del gato y membrana nictitante del ojo de las aves, ó bien tienen una forma irregular y terminan en punta.

Entre estas células vasculares, dice Frey, se ven ya en grande ó reducido número, ademas de los espacios intercalares de Auerbach, pequeños cuerpos redondeados formando, ó una

manchita ó bien un anillo, los que se habian considerado como orificios preformados utilizando su existencia para explicar la diapedeses de los leucocitos y hematies de la sangre, carácter anatómico que hoy ha confirmado Arnold, el cual da á los pequeños orificios el nombre de estigmas, y de estomas á los mayores, de los cuales los primeros representarian el estado normal, no siendo sino á consecuencia de una dilatacion prolongada del conducto capilar como los estigmas se trasforman en estomas (sin embargo, otros histólogos opinan que dichas aberturas resultan probablemente del paso de los glóbulos blancos, siendo más bien efecto de este fenómeno). En la mayoría de casos se hallan los vasos capilares constituidos por el tubo celular que hemos descrito, pero en algunas regiones en donde el tejido conectivo adyacente rodea los vasos capilares, forma á su alrededor una cubierta conocida con el nombre de membrana adventicia; así es como ocurre con los capilares del cerebro, que son envueltos por una membrana muy laxa homogénea y provista de núcleos, y con los capilares de los órganos linfóides, que se hallan estrechamente rodeados por tejido reticular; pero en capilares de mayor diámetro puede la cubierta de tejido conjuntivo estar colocada á una corta distancia del vaso, y el intervalo que resulta hallarse afecto á la circulacion linfática; de todos modos es fácil reconocer la pared del vaso capilar, por cuanto es independiente, y si se suelda á los tejidos inmediatos la impregnacion argéntica nos revelará el límite de las células. Ya hemos indicado que los vasos capilares son conductos intermedios á las arterias y venas, destituidos de toda sustancia contractil, y cuyo diámetro en general es de 15 milésimas de milímetro de diámetro; pues bien, el espacio que separa á los capilares entre sí y la riqueza vascular que resulta es muy variable en las diversas partes del cuerpo. En efecto, el pulmon, las glándulas, las mucosas y el dérmis están abundantemente provistos de vasos sanguíneos, las membranas serosas y fibrosas y troncos nérveos reciben poca sangre, y hasta hay órganos totalmente desprovistos de vasos, como el cristalino, la córnea, los cartílagos, epitelium y uñas. En los órganos pobres en vasos la red capilar rodea grupos considerables de elementos, y en los órganos más vasculares el tubo capilar se halla situado siempre sobre la cara externa del elemento orgánico, sin penetrar en su interior, siendo apénas cada elemento separado envuelto por la red capilar, como sucede para las células adiposas (véase sobre las redes vasculares limbiformes del tejido conjuntivo laxo una nota del doctor Renaut publicada en la *Gazette médicale de Paris*, Octubre 19 de 1878) y fibra muscular. Las redes capilares ofrecen formas variadas y algunas veces características para los dife-

rentes órganos. Ciertamente la forma de la red depende de la textura del órgano y del agrupamiento de sus partes elementales; así es que la red capilar tiene una forma redondeada cuando los elementos son esféricos, como ocurre en las células adiposas y fondos de saco terminales de las glándulas arracimadas, ó cuando rodea la red orificios circulares como los de las glándulas en tubo de las mucosas; en un lóbulo del hígado la disposicion de las células determina la direccion radiada de la red vascular. Si, por el contrario, los elementos son prolongados y regularmente dispuestos, la red capilar se prolongará, y sus mallas serán largas y estrechas como en los músculos, nervios, glándulas tubulosas del estómago, de Lieberkühn del intestino. Mas estos dos tipos de redes pueden modificarse: así vemos sobre el cuerpo papilar del dérmis de la piel y de las mucosas un asa capilar; cuando estas eminencias papilares adquieren mayores dimensiones, como las vellosidades del intestino delgado, se observa una red en asa que no es sino un desarrollo del caso precedente, viéndose aparecer entre los vasos que forman el asa un sistema de conductos trasversales más finos que enlazan las ramas del asa entre sí; pudiéramos aún citar los glomérulos del riñon, etc.

Despues de haber hablado de la textura de las arterias, venas y vasos capilares, creemos oportuno, ántes de ocuparnos de los vasos linfáticos, tratar de un tejido en el cual la red capilar se halla sustituida por una disposicion especial de tal manera que la sangre pueda ser retenida, acumularse y permanecer por un tiempo más ó ménos prolongado, aumentando por lo mismo transitoriamente el volúmen del órgano formado por este tejido, el cual recibe el nombre de *erectil* ó esponjoso. Este tejido constituye principalmente los cuerpos cavernosos del pene, el bulbo y glande; los cuerpos cavernosos del clítoris, etc.; y fijándonos en los cavernosos del pene como tipo, manifiestan los anatómicos estar constituido el esqueleto de estos órganos por el entrecruzamiento de un gran número de fibras y laminillas que se enlazan con la túnica fibrosa que rodea á dichos órganos, y cuyas laminillas circunscriben areolas que comunican entre sí y extensamente con las venas, siendo en verdad este el orígen de los referidos vasos; y en su virtud, miéntras que en todos los órganos (salvo los erectiles) existe entre el sistema arterial y el venoso una multitud de vasos microscópicos á que se da el nombre de capilares, en los tejidos erectiles, por el contrario, las arterias que llegan á los tabiques de las areolas se dividen y subdividen, abriéndose en el interior de las dilataciones venosas. Los trabéculos están formados por partes próximamente iguales de fibras conjuntivas, elásticas y musculares lisas, y

asímismo cubiertos en su superficie libre por una capa de epitelium pavimentoso; la terminacion de los capilares tendrá lugar por arterias helicinas (Müller) ó por las extremidades ampuliformes de los vasitos arteriales en las paredes de las dilataciones venosas de los cuerpos cavernosos (Valentin), resultando caracterizado el tejido erectil por la amplitud considerable de orígen del sistema venoso y las comunicaciones de este sistema con los innumerables orificios de los capilares arteriales. Mas ántes de terminar este punto científico permítasenos presentar las ideas de Legrós acerca del tejido erectil. Este anatómico dice que el elemento fundamental de este tejido esponjoso y que constituye su trama, es el elástico que se observa en abundancia en los trabéculos, y especialmente en su parte superficial, las fibras elásticas forman redes anastomóticas, y en otras ocasiones laminillas, y las fibras-células de Kœlliker se las ve reunidas en pequeños manojos, sobre todo en los trabéculos más finos, estando algunos de estos formados por un manojo muscular cubierto por la membrana de Bichat; el epitelium de la túnica interna de las venas existe en las areolas de este tejido; y al ocuparse el citado autor de los capilares arteriales propios, tiende á que se les considere como formando parte del sistema capilar y no de las venas, y ademas admite que las arterias helicinas llegan directamente hasta la areolas, estando provistas de un aparato muscular tan fuerte, que puede resistir en las inyecciones á una presion doce veces mayor que la tension arterial; ademas las fibras musculares lisas desaparecen en el momento de terminar en las areolas, continuándose la túnica interior con la superficie interna de las referidas cavidades, é independientemente de los vasos que de un modo directo se abren en las areolas, existen capilares, aunque en corto número, que serpean por el espesor de los tejidos de las paredes que las forman y que se encargan de su nutricion, así como abundantes nervios que se pierden en los elementos contractiles de los vasos.

Vasos linfáticos. — Siendo los quilíferos los vasos linfáticos del intestino delgado, llamados así únicamente por el líquido que conducen, y ofreciendo la misma extructura que los linfáticos, los comprenderemos en el estudio de textura de estos últimos, y apreciaremos primero la composicion de los linfáticos propiamente dichos, para pasar despues á la de los linfáticos de orígen, ó sea á los capilares linfáticos, ó mejor, conductos linfáticos. Los vasos linfáticos propiamente dichos se hallan compuestos, como las arterias y las venas, de tres túnicas; su estructura es más análoga á la de las venas por la presencia de válvulas en su interior y de fibras musculares lisas en la túnica externa, y asímismo bajo el concepto fisio-

lógico por la direccion centrípeta de la corriente linfática; ademas la pared de los linfáticos es semitrasparente, muy delgada y elástica, más resistente que la de los vasos sanguíneos de igual calibre, y la forma de estos conductos es irregular y como arrosariada.

La *túnica externa* está formada por fibras conjuntivas dirigidas longitudinalmente y mezcladas con redes de fibras elásticas finas y de mediano grueso, que llevan igual direccion; ademas tiene en sus capas profundas fibras-células en direccion longitudinal al eje del vaso, y las que empiezan á manifestarse en vasos linfáticos de un reducidísimo calibre, y en el tejido de esta túnica no se percibe ningun indicio de tejido adiposo. La túnica media, la más gruesa de todas, se halla compuesta de fibras musculares lisas dirigidas trasversalmente y de fibras elásticas en muy reducido numero, en red y mezcladas con las anteriores (y muy adherentes á la túnica interna), siendo á esta túnica á la que deben principalmente los vasos linfáticos su resistencia; y la túnica interna está compuesta de una capa endotélica formada por células prolongadas, pero ménos que las de las venas y arterias; y segun Legrós, serian ménos regulares que las de las venas, y se distinguirian ademas de estas últimas por la ausencia de su núcleo, y para Morel la constituye una simple capa epitelial, descansando algunas veces sobre algunas finas fibras elásticas; y de una capa elástica subepitélica formada por fibras elásticas dirigidas longitudinalmente y anastomosadas en tupida red, en términos de constituir una membrana reticulada (fig. 81). Respecto al *vasa vasorum* y nervios, es probable se distribuyan como en las venas. Las válvulas de estos vasos, cuya presencia, segun Teichmann, distingue á los linfáticos propiamente dichos de sus redes de orígen, son como las válvulas de las venas (en mayor número que en estas) formadas por una ple-

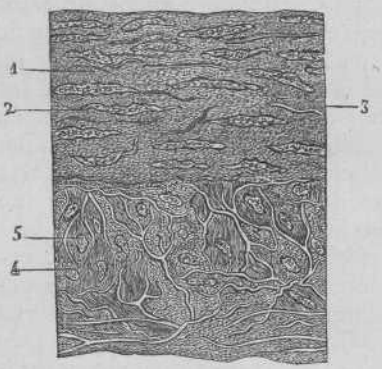


Figura 81.

Corte trasversal de un vaso linfático del muslo tratado por el ácido acético diluido. — La túnica interna está formada por una simple capa epitelial.

1. Túnica media en donde se ven numerosas fibras-células con sus núcleos. —2 y 3. Fibras elásticas en escaso número. —4. Túnica externa en donde se ve una mezcla de fibras conectivas, elásticas y musculares lisas, y estas últimas se hallan dirigidas paralelamente al eje del vaso.

gadura de las túnicas interna y media, no tienen vasos, y los tejidos que las constituyen son el conectivo, redes elásticas (algunas fibras lisas, segun Morel) y revestimiento endotélico.

Los linfáticos de orígen, ó sean *capilares* ó *conductos linfáticos*, ofrecen una gran analogía de textura con los capilares sanguíneos, y eran, por consiguiente, considerados como tubos de sustancia amorfa con numerosos núcleos ovales, ó ya tendrian, segun Kœlliker, una fisonomía especial como las prolongaciones filiformes, que dice presentan á distancias en su trayecto y extremidades libres, que para Teichmann estarian en comunicacion con las células del tejido conectivo, resultando que la red formada perteneceria al sistema linfático; mas valiéndose Von Recklinghausen de su método de impregnacion por las soluciones argénticas, demostró, así como en los capilares sanguíneos, que los capilares linfáticos se hallan constituidos por una sola túnica compuesta de células epiteliales, con un núcleo redondo ú oval, justapuestas por sus bordes undulados, siendo ademas dichas células ó fusiformes (capilares más finos) ó poligonales (más anchos); las paredes de estos capilares más delgadas que la de los sanguíneos; sus celúlas más planas y delicadas; tienen sus estigmas y estomas; afectan en su orígen la forma de senos; se anastomosan en red, y su superficie externa se suelda con el tejido próximo, del que no llega á aislarse sino en los casos en que es muy laxo, etc. Despues de indicada la textura de los capilares linfáticos, deberemos decir algo acerca del orígen de estos conductos linfáticos, pero siendo aún una cuestion en litigio entre varias autoridades anatómicas, y llegando á constituir dos escuelas rivales la francesa, y la alemana, sólo diremos para nuestro objeto que los representantes de la primera, los profesores Cruveilhier y Sappey, sostienen que todo linfático tiene por punto de partida una red, y las mismas redes por elementos, capilares en extremo finos anastomosados de mil maneras, más superficiales que las arterias y las venas, y constituyendo sobre las superficies que ocupan el último límite de los órganos; y ademas afirman que las membranas serosas y tejido conectivo no dan orígen á ningun vaso linfático, etc.; y la alemana, representada por Teichmann, Ludvig, Tomsa, His, Frey, Virchow, Von-Recklinghausen, etc., están de acuerdo para considerar dotadas de capilares á las serosas, y especialmente unánimes en que el tejido conjuntivo es el principal punto de donde parten los vasos linfáticos, y sólo cesa este completo acuerdo cuando tratan de determinar su peculiar modo de orígen; en efecto, los unos, como Virchow y Leydig, creen que nacen de los corpúsculos del tejido conectivo; Tomsa, Ludvig y Recklin-

ghausen les dan como primeras radículas los conductos por los cuales estos corpúsculos comunican entre sí; Frey, Brücke é His dicen que tienen por orígen las lagunas ó cavidades del tejido conjuntivo ó coalescente, etc.; mas nosotros, prescindiendo de estas opiniones extremas y esperando el resultado de nuevas observaciones, diremos actualmente, con el Dr. Fort, que todos los vasos linfáticos nacen por capilares ó conductos linfáticos, en su mayoría más anchos que los vasos mismos en su orígen, y que los capilares linfáticos, propiamente dichos, toman orígen de muchas maneras; por fondos de saco, como en las vellosidades intestinales; por vainas linfáticas, principalmente en los centros nerviosos; y por tubos terminales, especialmente en el *tejido conjuntivo* y *superficie de las serosas*.

Ganglios linfáticos. — Hemos indicado ántes que los vasos linfáticos se encuentran interceptados en su curso por pequeños órganos de volúmen variable (rara vez exceden el de una habichuela), ya ovóides, redondeados, ó bien en forma de judía, en cuyo caso presentan un hilo muy manifiesto, de donde se ve salir al vaso eferente, así como observamos á los vasos aferentes penetrar su superficie por diversos puntos del lado opuesto al del hilo del mismo; ofrecen una estructura bastante complicada, y acerca de la cual reina aún disidencia entre los anatómicos. En su virtud haremos su descripcion, basándola en los trabajos de His, y principalmente de Frey, por ser la más admitida hoy en la ciencia. En efecto, dice Frey: los ganglios linfáticos se hallan rodeados de una cubierta de tejido conjuntivo mezclado con elementos musculares lisos; la cápsula se prolonga al interior en forma de tabiques que presentan la misma estructura, pero bifurcados, y los que se reunen hácia el hilo á una masa más considerable de tejido conectivo (*stroma del hilo de His*), y este sistema de tabiques se halla muy desarrollado en los mamíferos superiores. Distínguese, pues, en los ganglios linfáticos, una capa periférica ó cortical, y otra medular; la primera se compone de corpúsculos redondos ó irregulares de 0,5 á 2^{mm}, y ademas de los folículos; y se hallan dispuestos en una sola fila en los pequeños ganglios, y en dobles ó múltiples en los más voluminosos. La sustancia medular está constituida por hacecillos unidos en forma de red, que proviniendo de la cara interna del folículo atraviesan los tabiques y establecen de este modo una comunicacion entre los elementos de la capa cortical, siendo vario el diámetro de los hacecillos (de 0,04 á 0,13^{mm} y áun más); los folículos y hacecillos medulares no se aplican nunca inmediatamente como la cubierta y los tabiques, pues siempre queda un sistema de lagunas. El folículo

está formado de tejido conjuntivo reticulado y conteniendo gran cantidad de células linfóides, y en la superficie se presentan más estrechas las mallas de la red; de la superficie parten fibras que, aplicándose sobre las caras interna de la cápsula y lateral de los tabiques, fijan el esqueleto del folículo, y á las que Frey ha dado el nombre de *fibras de tension*, y de *espacio envolvente* á la laguna que atraviesan; ademas, los folículos se hallan reunidos oblicuamente por trabéculos de la misma naturaleza. Este tejido, que encierra células linfóides, sólo contiene un solo vaso en su centro ó una red capilar prolongada, y constituye los hacecillos y la red fasciculada de la masa medular; y estos conductos linfáticos se hallan fijos al tabique, tensos por las fibras y reunidos entre sí por una red de tejido conjuntivo, y da al sistema de lagunas intermedias á los conductos el nombre de *conductos linfáticos* de la sustancia medular.

Los vasos sanguíneos penetran en gran parte por el hilo en el interior del órgano, y los conductos linfáticos más voluminosos son acompañados de vasos arteriales y venosos, aferentes y eferentes, que forman en los folículos una red capilar de mallas anchas y redondeadas; y pueden aún encontrarse en este órgano otros ramos vasculares más finos, que vienen de la cápsula y son envueltos por gruesas y resistentes fibras. ¿Cuál es, pues, el papel de este sistema de lagunas y de conductos, situado entre la cápsula y los tabiques de una parte, los folículos y los conductos linfáticos de otra? Como lo hemos expuesto, es sin duda el camino que sigue la linfa para dirigirse en el interior del órgano; por la rotura de la cápsula, los vasos aferentes pierden su tabique y se trasforman en conductos lacunarios, revestidos aún en su circunferencia del endotelium que ya conocemos; estas últimas células pueden faltar en la masa medular. El vaso eferente provisto de su propio tabique, se forma hácia el hilo por su union con el conducto medular, cuyo último hecho es de difícil observacion. Citemos, por último, la presencia de numerosas células linfóides en los conductos cavernosos de los órganos que nos ocupan, y veamos cuál es su orígen. Estas son células que provienen de la superficie finamente reticulada del folículo y de los conductos linfáticos, y así comprenderemos desde luego cómo un vaso aferente contiene apénas algunas células linfóides, miéntras que el vaso eferente puede tener un número considerable, etc.; así se expresa el Dr. Frey acerca de esta importante cuestion en su *Compendio de Histología* publicado en 1878, y cuyo modo de ver aceptamos como expresion de los últimos descubrimientos sobre este punto de anatomía.

Entre los líquidos fundamentales de la economía que con-

ducen los vasos, figuran en los sanguíneos la sangre, y en los linfáticos el quilo y linfa.

1.° *De la sangre.* — La sangre es un líquido alcalino, de un color que varía del rojo bermejo (sangre arterial) al rojo oscuro, tirando á violado (sangre venosa), de un olor especial (es muy marcado en el perro), debido á una sustancia volátil desconocida y que aumenta por la adicion del ácido sulfúrico; de un sabor salado y algo nauseabundo; viscosa, de una densidad variable entre 1052 á 1057 (término medio) á 15°, siendo, por lo mismo, mitad más pesada que el agua; su reaccion es siempre alcalina, y debida á la presencia en el plasma sanguíneo de los carbonatos y fosfatos básicos de sosa; de una temperatura que oscila 31 á 41° centígrados; su calor específico es, segun Davy, de 0,83 á 0,93; su cantidad en la economía próximamente $^1/_{13}$ del peso del cuerpo, es decir, algo ménos de cinco kilógramos, y que tiene la propiedad cuando se la extrae de los vasos, de separarse espontáneamente en dos partes, una sólida, llamada coágulo (compuesta de fibrina y glóbulos), y otra líquida, que se denomina suero.

Si consideramos á la sangre bajo el punto de vista de su composicion anatómica, y se la observa en el interior de los vasos, se halla realmente constituida por dos partes fundamentales, de las cuales la una es líquida é incolora, llamada plasma ó *liquor sanguinis* (fibrina ó parte coagulable, y suero), y la otra que nada en la primera, está formada por elementos celulares, rojos ó hematies, y blancos ó leucocites (partes sólidas ó glóbulos), globulines, pequeñas granulaciones grasientas, y ademas varios gases. El plasma es un líquido alcalino, incoloro ó de un ligero color de ambar, de una densidad de 1,027, y el cual al cabo de poco tiempo, se torna en una jalea trasparente que se retrae poco á poco, expulsando el suero, en el cual nada el coágulo de fibrina. Por consiguiente, está compuesto de fibrina y suero. La fibrina obtenida por el batido de la sangre, es blanca, opaca, filamentosa, muy elástica, insoluble en el agua, y descompone el agua oxigenada. Segun las observaciones de Denis y A. Schmidt, la fibrina no preexiste toda formada en la sangre; para Denis existe en la sangre una sustancia, la *plasmina*, que puede ser precipitada por un exceso de cloruro de sodio; este precipitado redisuelto en el agua se coagula espontáneamente, al cabo de algun tiempo se divide en una sustancia concreta que forma el coágulo y es la fibrina ordinaria, y en una sustancia albuminóide que queda en solucion en el plasma, gracias al cloruro sódico, y es la fibrina soluble; y para A. Schmidt resultaria la fibrina de la accion de la paraglobulina (que proviene de los hematies) sobre la sustancia fibri-

nógena del suero, solamente (segun nuevas observaciones) que esta accion de la paraglobulina sobre la fibrinógena no se produce sino en presencia de un fermento que habria aislado de la sangre... El *suero* en el hombre es un líquido trasparente, amarillo-verdoso, más alcalino que el plasma, de aspecto lechoso debido á glóbulos de grasa, despues de una suculenta alimentacion; de densidad variable de 1,026 á 1,029; y que contiene próximamente 90 por 100 de agua, 8 por 100 de albuminóides y cerca de 1 por 100 de sales, con predominio de la sosa y de los cloruros (1).

Los glóbulos de la sangre descubiertos por Malpighi á fines del siglo XVII, son rojos y blancos. Los primeros células sanguíneas ó *hematies* (Gruthuisen) en el hombre, son pequeños corpúsculos 0,007^{mm} de diámetro por 0,0019^{mm} (ó segun Frey, 0,0088 á 0,0054^{mm}) de espesor, tienen la forma de una lente bicóncava, de modo que vistos de frente representan un disco circular con una depresion central, y de perfil un bastoncito un poco abultado en sus dos extremidades (fig. 82); ademas, la forma discóide de los hematies humanos, se encuentra en todos los mamíferos, excepto el camello, la llama y la alpaca, que los tienen elípticos. Esta última forma existe en las otras clases de vertebrados, aves, reptiles y peces, excepto en los ciclostomas que los tienen discoi-

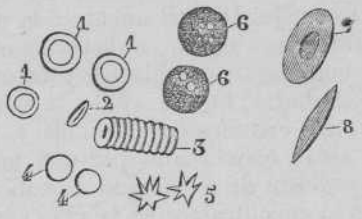


Figura 82.

Glóbulos de la sangre.

1, 1, 1. Hematies del hombre, vistos de frente.—2. Idem vistos de perfil.—3. Idem apilados.—4. Idem decolorados por el agua.—5. Idem alterados por la evaporacion.—6, 6. Leucocitos ó glóbulos blancos (del hombre).—7. Glóbulo rojo de la rana.—8. Idem visto de perfil.

(1) Segun Beaunis, las sustancias albuminóides consisten en albúmina del suero (que forma la mayor parte), una pequeña cantidad de albuminato de sosa (caseina del suero) y un exceso de paraglobulina que queda despues de la coagulacion del plasma. Las grasas, salvo en el suero lechoso, existen en mínima proporcion (0,2 por 100; 0,4 á 0,6 durante la digestion), y consisten en estearina, palmitina y oleina. Las sustancias nitrogenadas comprenden la creatinina, la creatina, la urea (0,142 gr. á 0,177 gr. por 1000), el ácido úrico, hipúrico (?) y algunos indicios de xantina, hypoxantina, lecitina, trimetilamina, amoniaco; el azúcar al estado de glucosa en pequeña cantidad, salvo en las raíces y tronco de la vena porta. Háse indicado la presencia de ácidos grasos volátiles y no volátiles, acético, láctico, fórmico, butírico, capróico, sulfo-cianhídrico, y segun H. Ford, indicios de alcohol producto de la fermentacion de la glucosa; y las sales del suero están constituidas por la sosa, la potasa, la cal, la magnesia como bases, y por cloruros, sulfatos, fosfatos y carbonatos, con predominio de la sosa y de los cloruros.

des como los mamíferos; ademas, el volúmen del hematie tiene gran fijeza para una misma especie animal. Su color es ligeramente amarillento, mas agrupados en grandes masas, ofrecen una coloracion roja; son muy blandos, elásticos, y en virtud de esta elasticidad, se modifican en su forma segun los obstáculos que encuentran al atravesar capilares más finos que su diámetro; y tienen ademas la propiedad de apilarse imitando pilas ó carros de moneda. Su número es considerable, Viérordt la evalúa en cinco millones por milímetro cúbico, y para Welcker la totalidad de los glóbulos rojos contenidos en la sangre representa una superficie de 2816 metros cuadrados (superficie oxidable de la sangre); Malasses ha inventado un cuenta-glóbulos muy interesante, con el cual ha llegado á la misma cifra que Welcker; su densidad 1,105, es mayor que la del plasma; así observamos que si se deja reposar á la sangre y se retarda la coagulacion de la fibrina, se precipitan al fondo de la vasija. Relativamente á la constitucion del hematie, los histólogos se hallan en discordancia; Kœlliker y Leydig, etc., les consideran ectoblasto, y otros, como Beale, Frey, Robin, Schultz, Ordoñes, etc., como un verdadoro protoblasto: nosotros creemos con Beaunis y Ordoñez, que estos glóbulos están constituidos por una masa semisólida, homogénea desprovista de membrana de cubierta y de núcleo, pues este, sólo lo encontramos en la vida embrionaria y en los vertebrados inferiores. El glóbulo rojo está compuesto, pues, del estroma ó masa globular y de la materia colorante ó hemoglobulina. El estroma globular (globulina de Denis) obtenido por el proceder de Rollet, ha conservado la forma y mayoría de propiedades de los hematies, mas estos glóbulos así decolorados, pierden de peso y no se precipitan al fondo de la vasija; este estroma es insoluble en el suero, el agua destilada, las soluciones salinas débiles, el agua azucarada, mas se disuelven dividiéndose en gotitas cuando se les somete á una temperatura de más de 60°; considerado este estroma químicamente, se compone de dos sustancias, la paraglobulina y el protagon, y ademas, lecitina, grasas, colesterina, sales, especialmente de potasa, un poco de cal y de magnesia. La materia colorante ó hemoglobulina impregna la masa del estroma, y se halla unida ó mejor combinada á cierta cantidad de oxígeno, y forma la oxyhemoglobulina (1).

(1) Ott. Fünke demostró que si la globulina de Berzelius no está alterada es cristalizable, y sustituyó el nombre de globulina por el de *hemato-cristalina;* mas Hoppe-Seyler probó que la hemato-cristalina de Fünke no era una sustancia pura, y que se hallaba en gran parte formada de una materia colorante albuminóide roja FERRUGINOSA, á la que dió el nombre de *hemoglobulina;* por consiguiente, la globulina de Dénis que forma el estroma de Rollet y la hemoglobulina de Hoppe-Seyler constituirán por

Cuando los hematíes han salido fuera de los vasos por donde circulan, se alteran rápidamente y adquieren formas irregulares: así, pues, sus bordes se observan dentados, y presentan prolongaciones filiformes ó redondeadas; el agua y soluciones salinas débiles les dan una forma esférica y les decoloran; por el contrario, las soluciones concentradas disminuyen su volúmen y les contraen. El oxígeno, el frio, la quinina, el alcohol, el ácido cyanihídrico, aumentan sus dimensiones, y el ácido carbónico, el calor, la morfina, las disminuyen; el tanino y el alcohol coagulan la paraglobulina; los ácidos, los ácidos biliares y el suero de una especie animal muy distinta de la que se examina, disuelve los glóbulos; la electricidad los destruye y permite el paso de la materia colorante al suero; una temperatura de + 52° produce alteraciones muy curiosas, se liquidan y se dividen desde luego en gotitas, ofreciendo prolongaciones varicosas. Por último, son más numerosos en el hombre que en la mujer, y parecen disminuir por los progresos de la edad. Respecto al desarrollo de estos elementos celulares en el embrion, diremos proceden de la hoja media del blastodermo, y se hallan formados por células incoloras compuestas de protoplasma, rodeando un núcleo vesiculoso, protoplasma finamente granuloso-que no tarda en ser reemplazado por una sustancia amarilla homogénea, constituyendo los glóbulos sanguíneos de núcleo y coloreados de 0,0056 á 0,0016^{mm} de diámetro (Frey), y en dicha época estos elementos se multiplican por segmentacion, pero más tarde cesa este sistema de desarrollo, y las células, perdiendo sus núcleos, se aproximan progresivamente á la forma específica. Para Beaunis, los primeros glóbulos que aparecen en el embrion se desprenden de las paredes del corazon, se hacen libres y pasan entónces como glóbulo sanguíneo á la cavidad cardíaca, en donde se cargan de materia colorante. La multiplicacion de los glóbulos rojos se efectúa por escision de los primitivos, la cual empieza por el núcleo, y despues sobre el resto del glóbulo; y el hígado parece gozar un papel esencial en la multiplicacion de los glóbulos rojos, encontrándose aún glóbulos con núcleo en fetos de cinco meses. En el adulto parecen formarse los hematíes á expensas de los leucocitos, cuyo modo

---

su mezcla la hematocristalina impura de Fünke. No existe en el glóbulo rojo otra materia colorante, pues las demas que se denominaban hematina, hematosina, derivan por alteracion de la hemoglobulina; en efecto, la hematina ó hematosina se produce siempre en la descomposicion de la hemoglobulina; la hemina ó clorihidrato de hematina ó cristales de Teichmann, es una sal; el clorihidrato de hematina que se obtiene preparando la hematina y la hematoidina, parece resultar de la descomposicion de la hematina y accion de la hemoglobulina en los coágulos extravasados, etc.

de trasformacion han demostrado Recklinghausen y Kœlliker en la sangre de la rana colocada en cápsulas y dentro de aire saturado de humedad: ademas para Neumann la médula roja de los huesos parece ser un lugar donde se forman las hematíes: segun Hayen (*Revue internationale des sciences*, Marzo, 1878), la evolucicion de los hematíes estudiada en la misma sangre y en el adulto, se halla sometida á una ley general, que es la misma en toda la serie de vertebrados, y que puede formularse así:

« 1.° Los glóbulos rojos provienen del desarrollo más ó ménos regular de pequeños elementos incoloros, delicados, muy alterables, y que se modifican rápidamente desde que han salido de los vasos.

» 2.° Estos elementos, que yo llamo *hematoblastos*, pasan por una fase intermedia (cuyo estudio es más fácil en la anemia) en la que se perfeccionan, aumentan de volúmen, y se coloran, hasta que adquieren muchas veces, ántes de llegar á su diámetro normal, los caractéres de los hematíes. »

Por último, el lugar y modo de destruccion de los glóbulos es dudoso (hígado y bazo), mas lo cierto es que en la sangre se observan glóbulos muy varios de color, consistencia y volúmen que indican diversos grados de desarrollo, lo cual prueba que en la sangre se verifica una destruccion y renovacion incesante de hematíes.

El segundo elemento globular que se estudia en la sangre lo componen los glóbulos blancos, células linfáticas ó *leucocitos*, son incoloros, esféricos (véanse los núms. 6, 6 de la figura 82); su diámetro en el hombre es las más veces de 0,008^{mm} término medio, ó segun Frey, de 0,0077 á 0,012^{mm}, de suerte, que su volúmen es mayor que el de los hematíes, lo cual ocurre en todos los mamíferos; mas en las otras clases de vertebrados la célula linfática es en general más pequeña que el elemento rojo; su número en el estado normal es menor que el de los hematíes, en la próporcion de 1 por 500, de lo que resultan próximamente 15.000 por milímetro cúbico: sin embargo, este número aumenta áun en el estado normal, segun las circunstancias fisiológicas y los órganos; se hallan constituidos por una masa de protoplasma granuloso que contiene uno á cuatro núcleos visibles por la adicion del ácido acético. Los leucocitos son fácilmente adherentes, pues ofrecen cierto grado de viscosidad; su peso específico es menor que el de los hematíes; durante la vida presentan movimientos amibóides, y gracias á ellos pueden atravesar los poros de las membranas orgánicas, tienen la propiedad de subvenir á su nutricion; no tienen la fijeza de volúmen (es muy vario, y por su disociacion en la sangre producen las granulaciones

elementales de Zimmermann), y constancia de caractéres de los glóbulos rojos; presentan otro carácter importante, cual es su ubicuidad; es decir, no son exclusivos de la sangre, pues se les encuentra en multitud de puntos, especialmente en los tejidos conectivos (los globulines son leucocitos más pequeños), y respecto á su formacion y duracion, créese que los ganglios linfáticos y órganos linfóides como el bazo, el timo, etc., son los principales puntos de su produccion, y que de los leucocitos se originan los hematíes.

Ademas se encuentran en la sangre *granulaciones grasientas* en número variable, y de la misma naturaleza que las del quilo, son muy abundantes despues de la comida, y desaparecen desde el momento en que atraviesan el pulmon; así es que no se las encuentra en la sangre arterial. Se ven tambien en la sangre, segun Hayen (*Recherches sur l'anatomie normale et pathologique du sang*, Paris, 1878, página 107), pequeños glóbulos rojos, siempre que tiene lugar una produccion activa de nuevos elementos; caracterizan una sangre en via de evolucion ó de reparacion, siendo, por consiguiente, estos pequeños elementos, glóbulos jóvenes, incompletamente desarrollados, no difieren de los glóbulos adultos, sino por su pequeño volúmen y facilidad en algunos en adquirir la forma esférica, cuando han salido de los vasos. La sangre contiene para 100 volúmenes 45 de gases, distribuidos de la siguiente manera: 14 volúmenes de oxígeno, 30 de ácido carbónico, nitrógeno 1 (sangre arterial del perro); sin embargo, las cifras dadas por Urbain y Mathieu son más elevadas. El oxígeno se halla unido á la hemoglobulina, y, por consiguiente, á los glóbulos rojos, tiene una gran tendencia á combinarse con los principios oxidables de la sangre, y una mínima proporcion de oxígeno es absorbida por el suero. El ácido carbónico se encuentra en la sangre bajo dos estados, libre, y al estado de combinacion con los fosfatos y carbonatos del suero. El nitrógeno existe probablemente al estado de simple disolucion en el suero sanguíneo; sin embargo, dice Beaunis, cuando la sangre es muy rica, su oxígeno contiene más nitrógeno que no contendria segun su coeficiente de absorcion por el agua.

2.° *Quilo.* — El líquido de los quilíferos es idéntico á la linfa fuera del período de la digestion, pero durante ésta, se presenta bajo el aspecto de un líquido débilmente alcalino, lechoso ú opalino, de un ligero color; algunas veces (un tinte amarillento ó amarillo-verdoso) de un peso específico próximamente de 1,020. Su olor y sabor, análogo al de la linfa, como ésta se coagula despues que sale de los vasos (muy pronto durante la vida), y su coágulo es blando, ge-

latinoso, poco retractil. El quilo contiene, ademas de los elementos anatómicos de la linfa, innumerables granulaciones grasientas, rodeadas de una membrana albuminóides. La cantidad de quilo producido, término general, segun Vierordt, seria la de tres kilógramos por dia; su composicion química, muy parecida á la de la linfa, sólo que es más rica en materias sólidas, y especialmente en grasas neutras (que varían segun la alimentacion) y tiene ademas pequeña cantidad de jabones, etc.

3.° *Linfa.* — Es un líquido alcalino (ménos que la sangre), incoloro ú opalescente, que tiene en suspension glóbulos blancos semejantes á los de la sangre; se coagula despues que sale de los vasos; su densidad es de 1,045, y las partes constituyentes de este líquido son los glóbulos, el plasma y los gases que en él se hallan disueltos. Los glóbulos son idénti-

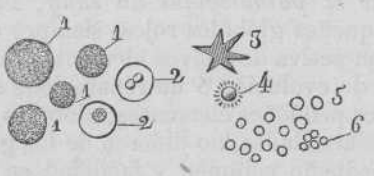


Figura 83.

Células de la linfa del hombre.

1, 1, 1, 1. Glóbulos ó células en estado de integridad.—2, 2. Su núcleo es bien perceptible, y en una de ellas se está dividiendo. (Estas células han sido tratadas por el ácido acético.)—3. Glóbulo de forma estrellada como resultado de contracciones parciales.—4. Núcleo rodeado de algunas granulaciones.—5. Corpúsculos quilíferos (aislados).—6. Idem reunidos en grupo.

cos á los leucocitos, su número varía segun las regiones del sistema linfático y condiciones en que son recogidos, pudiendo (Beaunis) elevarse en 8.200 por milímetro cúbico. Los sitios en donde principalmente se forman son los ganglios linfáticos y los órganos linfóides (bazo, timo, etc.); y ademas de estos glóbulos, existen en corto número granulaciones (muy finas, Müller) de grasa neutra, envueltas por una finísima membrana protéica, algunos hematíes (fig. 83). El plasma es alcalino, amarillo, anaranjado ó ambarino; otras veces apénas coloreado, recordando bastante al plasma sanguinis del animal, se coagula á los cinco ó veinte minutos de su exposicion al aire, y se compone de fibrina con los mismos caractéres y composicion que la de la sangre, y suero de igual composicion casi que el de la sangre; contiene 3 por 100 de sustancias albuminóides, especialmente albúmina del suero, un poco de albuminato de potasa y un exceso de fibrinógena, materias extractivas nitrogenadas, leucina, urea

en mayor proporcion (Wurtz) que en la sangre, amoniaco, grasas al estado de glicerinas, ácidos grasos, glucosa, colesterina, potasa y fosfatos en el coágulo, sosa predominando en el suero, carbonatos, sulfatos y un poco de óxido de hierro, y gases del suero, 35 por 100 de ácido carbónico, 1,87 por 100 de nitrógeno, é indicios de oxígeno. No debe olvidarse, respecto á su composicion, que ántes de penetrar la linfa en los ganglios, es muy pobre en glóbulos y en fibrina, y contiene una gran cantidad de glóbulos rojos en el conducto torácico, probablemente por reflujo sanguíneo; y la cantidad de grasa es muy variable; terminando sus glóbulos en la sangre, en donde toman el nombre de leucocites, y circulan, adquiriendo insensiblemente la coloracion roja, al mismo tiempo que se aplanan y excavan, etc.

Composicion química. — Como los vasos se hallan formados por diversos tejidos, la composicion química de estos ha sido ya estudiada en el tejido correspondiente, y respecto á los líquidos fundamentales ó constituyentes que circulan por los vasos, va incluida su composicion química en el lacónico resúmen que de ellos hemos hecho.

Propiedades fisiológicas. — Las paredes arteriales son á la vez elásticas y musculares; pero miéntras que el tejido elástico predomina en las gruesas arterias más próximas al corazon, el tejido carnoso de la vida orgánica lo es en las pequeñas arterias que preceden á los capilares; así observamos que las arterias gruesas, que no obran sino por su elasticidad, trasforman el movimiento intermitente del ventrículo en corriente continua, y como las pequeñas arterias son no solamente elásticas sino contractiles, esta contractilidad aparece principalmente en el momento en que la circulacion va á hacerse uniforme y constante. En el sistema capilar existe diminucion de viveza y de presion de la sangre, y ademas, estudiada al microscopio, permite considerar que la corriente sanguínea es continua, uniforme, y no ofrece aceleraciones periódicas correspondientes al sístole del ventrículo; la corriente se efectúa en el estado normal, de las arterias á las venas; cuando el capilar tiene un calibre bastante considerable, se ve que la capa líquida inmediatamente en contacto con la pared del vaso, parece inmóvil (capa inerte), y que el movimiento es más rápido en el eje del mismo, los hematíes son así empujados por la corriente, sufriendo á la vez un movimiento de rotacion, y los leucocitos caminan más lentamente contra la pared del vaso, siendo su viveza 10 á 15 veces menor que la de los hematíes; y por último la disposicion de los capilares varía mucho, segun los órganos, y ademas se encuentran sujetos á cambios notables de calibre, los

cuales serán pasivos ó activos é influirán en la importante funcion de la nutricion.

Los tejidos elástico y muscular entran en la constitucion de las venas, pero no en las mismas proporciones; en efecto, sus paredes son más delgadas, ménos elásticas, más dilatables, lo cual está en relacion con la presion sanguínea más débil que existe en el sistema venoso; la contractilidad venosa se halla perfectamente demostrada; la circulacion venosa se efectúa como en el resto del sistema vascular bajo la influencia de la desigualdad de presion de la sangre, pero las causas que favorecen esta circulacion son varias, como las contracciones musculares, las numerosas anastomósis que hacen comunicar las venas próximas ó las venas superficiales con las profundas, los latidos de las arterias satélites, la pesantez para algunas, sobre todo la inspiracion, y la accion valvular. Con referencia al tejido erectil, y fijándonos en el mecanismo de la ereccion del pene del hombre, observaremos que las mallas del tejido cavernoso se ingurgitan de sangre, y que este fenómeno obedece á dos causas: 1.°, á un aflujo sanguíneo mayor por las arterias dilatadas; 2.°, á obstáculos á la vuelta de la sangre venosa; mas, sin embargo, no será verdadera ereccion si no se hacen intervenir acciones musculares, las que consisten en contracciones rítmicas del bulbo é isquio-cavernoso, y á las contracciones de las fibras lisas que existen en los trabéculos del tejido erectil. La circulacion linfática ofrece mucha analogía con la venosa, siendo bajo la influencia de la presion sanguínea, como el plasma sanguinis trasuda á traves de la pared de los capilares para constituir la parte esencial de la linfa; y es aún bajo la influencia de esta presion como marcha esta linfa hasta los gruesos troncos linfáticos, para lanzarse en último término en el sistema venoso. La contractilidad de los vasos linfáticos parece gozar cierto papel en la circulacion de la linfa; en los quilíferos la penetracion del quilo en el quilífero central de la vellosidad y la circulacion del quilo son favorecidos por la contraccion de las fibras musculares lisas de estas vellosidades, y la circulacion en los ganglios linfáticos, parece más complicada y debe tener probablemente lugar en estos órganos una diminucion en la rapidez de la corriente linfática favorable á sus funciones especiales, etc.

Desarrollo. — El sistema evolutivo embrionario de los vasos es poco conocido aún; el corazon formado á expensas de la hoja media del blastodermo se presenta desde los primeros tiempos de la vida embrionaria al estado rudimentario y entra casi inmediatamente en funcion, y este órgano, así como los gruesos troncos vasculares, son primitivamente huecos.

Es imposible, dice Frey, precisar en la actualidad la marcha del desarrollo del sistema vascular; mas el Dr. Klein, estudiando el embrion del pollo, ha observado que los gruesos vasos se forman á expensas de la hoja media; el contenido de estos vasos no tarda en liquidarse; el cuerpo de la célula aumentada de volúmen y lleno de líquido se rodea de una cubierta de protoplasma con el núcleo primitivo; estas células son las que darán orígen á la pared primitiva del vaso, al revestimiento endotélico, así como á los primeros glóbulos sanguíneos. Las células se multiplicarán por proliferacion nuclear, y miéntras que los núcleos irán multiplicándose á situarse en un órden regular, la membrana protoplasmática se dividirá á su vez, formando las células endotélicas planas. En segundo lugar, se verá formarse las otras paredes del vaso, es decir, las túnicas serosa, media y adventicia. Sin embargo, muchos observadores no opinan de esta manera. Los capilares existen desde muy pronto y experimentan numerosas modificaciones que pueden observarse en la cola del renacuajo, efectuándose su desarrollo gradualmente. Las paredes de los capilares emiten prolongaciones de protoplasma de forma cónica, que por su fusion se trasforman en cordones macizos; un desarrollo ulterior puede originar nuevos núcleos; y la pared endotélica se forma á expensas del protoplasma y por multiplicacion nuclear. La creacion anormal de nuevos vasos tiene lugar segun las leyes de la vida embrionaria. A pesar de todo, será muy útil el conocimiento por el histólogo de las opiniones y trabajos de Kœlliker, Golubew, J. Arnold, de Ranvier (con las manchas lechosas, redes vaso-formativas, etc.), de Wessotsky, Rouget, etc.

Usos. — Las arterias llevan la sangre desde el corazon á todas las partes del cuerpo; las venas la devuelven al corazon; los capilares la distribuyen por las profundidades de los téjidos, y en ellos es donde tienen lugar los fenómenos de la nutricion; los vasos linfáticos absorben la linfa, así como los quilíferos el quilo, para conducir dichos líquidos al sistema venoso, despues de haber sufrido ciertas modificaciones en los ganglios linfáticos, como formacion de células linfáticas, etc.; el tejido cavernoso ó erectil se carga de sangre en el acto de la ereccion, disponiendo los órganos dotados de este tejido para sus funciones propias; la sangre es el humor por excelencia que se halla en relacion con el aire, en donde toma el oxígeno que despues trasporta á toda la economía, así como por el aparato de la absorcion alimenticia bebe los materiales que sirven para la renovacion de los tejidos, y el quilo y la linfa, vertiéndose en la sangre venosa, van á restituir las pérdidas que la sangre en general haya experimentado, etc.

Preparacion. — Uno de los métodos de preparacion más sencillos para el estudio de los gruesos vasos sanguíneos es secarlos despues de haber introducido en su cavidad (sin distenderla demasiado) un cilindro de médula de saúco que permitirá dar cortes que comprendan las paredes vasculares y el mandrin de sauco, y los cuales, ora sean trasversales ó longitudinales, serán colocados para darles trasparencia en agua pura ó glicerinada, y despues de separar con las agujas las porciones del cuerpo extraño central que haya podido quedar adherente, y aislado que sea el vaso, se le tratará por el picro-carminato. En otros casos, se hiende el vaso en su longitud y se le extiende con pinzas como una membrana sobre una lámina de corcho con la superficie interna hácia arriba, y despues se le somete á una desecacion rápida en una corriente de aire caliente; á continuacion se practican cortes con un cuchillo, de los cuales se eligen los mayores y más delgados, que se les deja imbibir en el agua, y despues se les colora por el picro-carminato. Para la observacion se les extiende por la semidesecacion sobre el porta-objeto, fijando sus extremidades por dos gotas de parafina, añadiendo en medio, como líquido adicional, una nueva gota de picro-carminato, el cual por el ácido pícrico colora las fibras elásticas en amarillo, miéntras que los núcleos de las fibras-células y de las células conectivas se entientan en rojo, se cubren rápidamente y se sustituye bajo el cubre-objeto la glicerina fórmica al picro-carminato. Las fibras lisas se demostrarán con pureza en porciones de vasos macerados en el ácido nítrico (á 5°). El elemento elástico tambien podrá demostrarse á beneficio de las soluciones concentradas de sosa ó de potasa; el ácido acético concentrado obra igualmente en el mismo sentido, y las piezas que se han colocado por algunas horas en este ácido se abultan suficientemente para que con facilidad se puedan separar las diversas capas que entran en la composicion del vaso. Para demostrar el endotelium es necesario operar sobre piezas frescas; así, pues, se secciona el vaso longitudinalmente (si es posible) y despues de haberla extendido con pinzas sobre una lámina de corcho (con el endotelium hácia arriba) se le trata, segun el método ordinario, por una solucion de nitrato de plata á 500; mas si el calibre del vaso no permite el dividirlo, se inyectará con una solucion argéntica.

Para el estudio de las capilares, y con el fin de formar una idea de la finura de estos conductos, se macerará por varios dias una retina en el alcohol (á la tercera parte), ó en el suero iodado, y despues se podrá, á beneficio del lavado, separar una gran parte del tejido, quedando una magnífica red de vasos capilares. Tambien deberán examinarse un gran número

de piezas inyectadas, por el mecanismo descrito en la técnica histológica, las cuales ofrecerán una gran variedad de formas subordinadas á la disposicion de los elementos anatómicos, y siendo siempre igual en el mismo órgano y tejido. La estructura de los capilares se demostrará por las inyecciones gelatinosas de nitrato de plata á 300 ó 500; y se conservarán los capilares (así como los otros vasos) en los líquidos 3.° y 5.° del Dr. Ordoñez (véase nuestro *Tratado de Anatomía general*, págs. 102 á 104), en la glicerina, á la que se ha adicionado un poco de ácido acético; de la misma manera que en los líquidos de Pacini, y con especialidad en la glicerina gelatinizada.

En la preparacion del tejido erectil se han utilizado diversos procederes: en unos casos se insuflará el aire en los cuerpos cavernosos del pene (por ejemplo) y dejándolos secar podrán darse los cortes oportunos con la navaja Mariaud; pero los órganos erectiles (clítoris y pene) de animales pequeños no se prestan bien á este proceder; para conseguir nuestro objeto se llenarán las areolas con glicerina coloreada, la cual se inyectará, ora por las venas, ó por las arterias; ligando en un animal vivo las venas que emergen de un órgano erectil, se conseguirá la distension de los vasos y de las areolas por la sangre, y si aprovechando la turgencia se coloca una fuerte ligadura en la raíz del pene, se podrá seccionar por detras y sumergir la pieza en un líquido coagulante, efectuando despues el exámen. Con estos procedimientos se podrá estudiar la forma y capacidad de las areolas y el volúmen y longitud de los trabéculos. C. Robin ha propuesto el siguiente proceder: Despues de la inyeccion fina de los vasos del órgano se corta con tijeras una porcion de tejido, se le fija sobre una lámina de corcho con alfileres finos que permitan extender el fragmento, dilatar las areolas y aislar los trabéculos; entónces se le trata por el carmin y el ácido acético y se le deja secar, y cuando las secciones están perfectamente secas, se las coloca en una sustancia conservadora, que, como la glicerina ó el bálsamo del Canadá, les dan la conveniente trasparencia, pudiendo demostrarse por este proceder las relaciones de los vasos y la textura de los trabéculos. Para observar el epitelium que tapiza los trabéculos se elegirán órganos frescos que se inyectarán con una solucion de nitrato de plata á 500, y se separarán laminitas que serán expuestas á la luz y examinadas en la glicerina. Los linfáticos deberán inyectarse (por puncion ó picadura) por medio de aparatos de presion continua, y segun C. Robin, la sustancia preferente será la solucion de nitrato argéntico á 300, que tiene la ventaja de detallar los contornos de las células, ó el azul de Prusia so-

luble, y las piezas inyectadas serán endurecidas y seccionadas en diversos sentidos para proceder á su estudio. Los ganglios linfáticos se examinarán en piezas convenientemente endurecidas; como su textura es muy blanda, se les inmergirá por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, trasportándoles en seguida á una solucion muy espesa de goma, donde permanecerán algunos dias, completando el endurecimiento por la inmersion de la pieza en el alcohol absoluto, no olvidando el seccionar los ganglios para permitir la infiltracion de la pieza por la goma. Tambien será útil obtener algunos cortes (verticales) sobre ganglios previamente congelados, y se les tratará por el pincel para desembarazarles de las células que llenan sus mallas; asímismo en piezas inyectadas se estudiará la distribucion de los vasos linfáticos y sanguíneos, los que forman en el ganglio mallas poligonales sumamente pequeñas.

Cuando nos propongamos observar la sangre al microscopio se picará con una aguja el pulpejo del pulgar (por ejemplo), habiéndole previamente comprimido en su raíz, y se depositará *una gotita* de sangre en un cristal porta-objeto cubriéndola en seguida con el cristal superior, ambos perfectamente limpios (siendo la manchita de sangre muy delgada para que no contenga sino una capa de células), y para evitar la evaporacion se rodeará el preparado con la parafina, y entónces se procede al estudio del elemento globular con fuertes aumentos; mas como al cabo de algunas horas una preparacion de sangre humana privada del contacto del aire sufre alteracion de forma el elemento globular, nos valemos para evitar este incidente de las soluciones del sulfato de sosa, y por último, se deberán conservar en el líquido de Pacini. Respecto á los medios propuestos para el estudio de la circulacion en los animales vivos, principalmente en la rana, y sistemas de numeracion globular, véanse los más modernos tratados de fisiología y las interesantes memorias de Malassez (1873), Hayen (1876-77), y de Fonassier (1876).

§ 11.

Tejido nervioso.

Sinonimia. — Fibra nerviosa (Haller, Rudolphi). — Forma nerviosa (Walter). — Nervioso cerebral y ganglionario (Dupuytren). — Tejido nervioso (X. Bichat, P. Beclard, J. Cloquet, etc.).

Definicion. — *Es un tejido especial, que si bien difiere en la manera de asociacion de sus elementos anatómicos en las diversas partes del sistema, se halla básicamente caracterizado*

por dos elementos fundamentales, el tubo ó fibra y la célula nérvea, á los que se agregan como accesorios en el centro nervioso la nevroglia, los mielocitos, cuerpos amiláceos, epiteliums, vasos capilares, etc., y en la periférica un esqueleto conectivo, y elementos vasculares.

Division. — Bajo el concepto anatómico y biológico, se distinguen dos sistemas nerviosos, el de la vida animal y el de la vida orgánica. El primero comprende una parte central, conocida con los nombres de centro nervioso y de eje celebro-espinal ó encéfalo-raquídeo, y otra periférica formada por los nervios, los cuales toman su orígen en los centros nerviosos, terminan en los diversos órganos de la economía y ofrecen abultamientos ó ganglios en el trayecto de varios craneales y en el de todos los raquídeos; y el segundo ó sistema nervioso de la vida orgánica, se halla constituido por un nervio especial, denominado simpático mayor ó nervio vegetativo, el cual presenta multitud de raíces, partes centrales (ganglios), y prolongaciones, teniendo, en su virtud, un orígen, estructura y funciones propias y características. Por consiguiente, subordinando el estudio de este tejido á la division expuesta, y creyendo muy aceptable la marcha indicada por el doctor Sappey para la descripcion de esta parte de la anatomía, trataremos del tejido nervioso, ocupándonos en primer lugar de sus elementos fundamentales, y en segundo del centro céfalo-raquídeo, de los nervios, ganglios, y del simpático mayor.

Caractéres físicos. — Reducido el aparato de la inervacion á su expresion más sencilla, se presenta para nuestro estudio bajo la forma de un eje medio y vertical, de cada una de cuyas mitades nacen irradiaciones destinadas á ponerle en comunicacion directa con nuestros órganos, comprendiendo, por lo mismo, una parte central, impar y simétrica, que se prolonga de la cavidad del cráneo á la del ráquis (eje celebro-espinal), y otra periférica doble é imperfectamente simétrica que se ostenta bajo el aspecto de cordones ramificados (nervios propiamente dichos, que considerados en conjunto forman el sistema nervioso periférico). La parte central, cilíndrica en la mayor parte de su trayecto, termina en su extremidad superior ó cefálica por un extenso abultamiento, que se ha considerado como una expansion ó eflorescencia de la misma, y comprende la médula espinal y el encéfalo, órganos de poca consistencia y de estructura sumamente delicada, protegidos por diversas túnicas (esqueleto, dura-mater, aragnóides, piamater) y el líquido céfalo-raquídeo; encargado de presidir á la sensibilidad y al movimiento, á la inteligencia y voluntad, y que tiene ademas bajo su influencia los principales fenómenos de la circulacion y calorificacion, perteneciéndole, por lo

mismo, el papel activo del aparato nervioso; y la periférica irradiada por sus innumerables divisiones en todos los puntos de la economía, enlaza cada uno de estos al centro comun, constituyendo los nervios, los cuales nacen del centro céfalo-medular por raíces en general múltiples, ofreciendo cada uno un orígen real (en las células nérveas, y casi todos parten de la columna gris que rodea al conducto del epéndimo, con la particularidad de que los afectos á la sensibilidad, toman su orígen de la parte posterior de esta columna, así como los destinados al movimiento emanan de su parte anterior, etc.), y otro aparente ó punto de emergencia (en los espinales ó raquídeos, por series de raíces dispuestas en abanico y separadas por todo el espesor de la médula, y en los craneales, ora por un grupo de raicillas de direccion convergente, que serpean por la superficie del centro cerebral y presiden á la sensibilidad especial, por otras que emergen del encéfalo sin apoyarse en su superficie, y presiden á la sensibilidad y al movimiento, ofreciendo los nervios del encéfalo, que son afectos á la sensibilidad general, un ganglio en su trayecto); los nervios espinales cuentan treinta y un par, y los craneales doce; los sensitivos son de mayor volúmen que los motores, su direccion rectilínea en general; se dividen, pero de manera que cada cordon representa no sólo un órgano distinto, sino tantos órganos diferentes, cuantas fibras primitivas encierran; se anastomosan en la mayoría de los troncos en diversos puntos de su trayecto, consistiendo ésta en el abandono de una rama, de un ramo ó de un simple filamento que se despega de un nervio para adherirse á otro, observándose muchas veces que dos nervios que comunican entre sí, lo hacen por anastomósis múltiples ó complicadas formando plexos ó redes; tienen importantes relaciones con los huesos, músculos, vasos sanguíneos y linfáticos; terminan en los corpúsculos de Pacini, de Krause, de Meissner, y de distinto modo los motores, los de los sentidos, simpáticos, etc.; son blancos, de variable resistencia y cada vez menor desde los nervios motores, de sensibilidad general á los de la especial, etc.

Los ganglios, abultamientos situados en el trayecto de los nervios, caracterizados por la presencia en su sustancia de células ó corpúsculos, que se continúan con los tubos nerviosos, son otros tantos centros de inervacion; estos pertenecen los unos á la vida animal, distinguidos en dos órdenes, de los cuales los hay situados en el trayecto de los troncos nerviosos (todos los espinales, el del pneumo-gástrico, gloso-faríngeo, de Gaserio, el del nervio acústico situado á nivel de la corvadura que describe para rodear el pedúnculo cerebeloso inferior, y el del nervio olfatorio), y los otros anejos á los

ramos y ramillos (oftálmico, esfeno-palatino, ótico, submaxilar y sublingual). Asímismo veremos pertenecer al sistema nervioso de la vida orgánica ganglios divididos en tres órdenes: los situados sobre el tronco del simpático mayor ó laterales (de 22 á 24), los de los plexos viscerales ó medios, y los correspondientes á las redes terminales; ganglios de volúmen, número y forma varia, de bastante consistencia, y tanto mayor cuanto contengan más tubos nérveos, así como es menor si abundan las células; de color gris rosado los ricos en elementos celulares (que son muy vasculares), y de un gris blanquecino los pobres en células nerviosas; y, por último, el simpático mayor derecho é izquierdo, de coloracion desigual y alternativamente blanca y gris, de forma irregular, multiplicidad de ganglios escalonados en su trayecto, de tendencia constante á anastomosarse de mil maneras para constituir plexos, y que considerados en general, se presentan bajo el aspecto de dos largos cordones monoliformes, extendidos desde la base del cráneo al coccys, recibiendo por su parte posterior raíces emanadas de los nervios craneales y raquídeos, y que suministran por la anterior ramas y anastomósis innumerables á los órganos viscerales del cuello, pecho y abdómen, etc., forman las diversas partes del aparato nervioso, cuya textura vamos á analizar.

Textura. — Siendo los dos elementos fundamentales del tejido nervioso el tubo y la célula, nos ocuparemos desde luego en su descripcion. Las *fibras nerviosas* ó *tubos nerviosos*, *fibras nerviosas primitivas* ó *tubos primitivos*, son de dos especies; los unos tienen un doble contorno muy marcado, y ofrecen el aspecto de tubos que contienen una sustancia refringente que presenta hasta cierto punto el aspecto de las materias grasas, y que se la ve escapar lentamente por la extremidad seccionada ó por las desgarraduras accidentales del tubo, formando en el líquido de la preparacion filamentos aplanados, despues gotas y grumos de doble contorno, que no es otra cosa que la myelina, siendo llamados éstos, *tubos nerviosos con myelina*, y los otros, en general más delgados que los anteriores, no ofrecen el doble contorno, sino una ligera estriacion longitudinal, núcleos prolongados y voluminosos aplicados á su superficie, aspecto de cintas, ninguna sustancia blanda se escapa por su extremidad seccionada, y examinados en su longitud se hallan anastomosados en mallas muy prolongadas, etc., y son *los nervios sin myelina*, ó sean las fibras de Remak.

1.º *Tubos nerviosos con myelina.* — Estos tubos, los más numerosos de todos, simples y no ramificados excepto en los puntos de orígen y de terminacion, y cuyo grueso es

de 0,0226^{mm}, y más generalmente de 0,0113 á 0,0056^{mm}; aparecen (frescos) bajo la forma de filamentos homogéneos, trasparentes si se les examina por la luz refleja, y opacos por la luz directa, formados por una masa vitrosa y lactescente, pero como la sustancia interior se descompone con suma facilidad, es raro percibir los tubos en este estado; así, pues, desde que hay necesidad de aislar las fibras nerviosas, se las obtendrá modificadas, disociadas ó coaguladas, cualquiera que sea el método de preparacion, y esta coagulacion se presenta en diferentes grados. Aislando, por consiguiente, con rapidez y con todo el cuidado posible, un tubo nervioso, se percibirá un

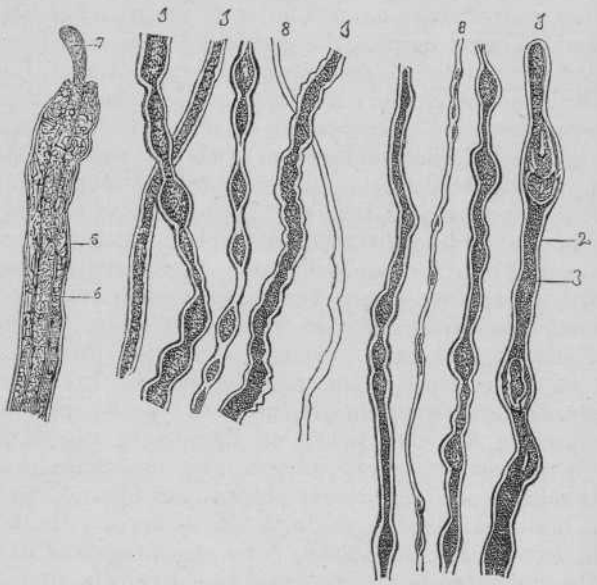


Figura 84.

Fibras ó tubos nerviosos.

1. Tubos nerviosos gruesos. — 2. Cubierta de estas fibras. — 3. Contenido. — 4. Otro tubo tratado por el ácido crómico. — 5. Cubierta. — 6. Médula. — 7. Cilindro-eje. — 8. Tubos finos de un solo contorno, tomados de la médula espinal.

borde marcado muy próximo á otro contorno interior más fino, lo cual constituirá un doble contorno; mas cesan despues de ser estas líneas paralelas; el contorno interior no es continuo, apareciendo entre las dos líneas de demarcacion de un mismo lado una capa intermedia, delgada, homogénea ó granulosa, y puede el tubo nérveo permanecer en este estado ó progresando la coagulacion, ofrecer aspectos variados en di-

versas partes de su trayecto y trasformarse, por último, su totalidad, en una masa granulosa. El tubo nervioso de bordes marcados no es homogéneo, se compondrá, pues, de tres partes; á saber: una cubierta muy delgada ó membrana primitiva ó de Schwann; un filamento albuminóideo ocupando su eje, llamado cilindro-eje ó tubo primitivo de Remak; y una sustancia albúmino-grasienta situada entre el eje y la cubierta, denominada sustancia medular ó myelina; y cuyas tres partes no pueden demostrarse inmediatamente en los tubos nerviosos frescos, sino que hay que acudir á diversos procedimientos (fig. 84). La membrana *ó vaina de Schwann, membrana limitante de Valentin, vaina primitiva de Frey, neurilema de Schultze*, es la cubierta de los tubos nerviosos, trasparente, elástica, muy delgada é inmediatamente aplicada sobre la myelina; en virtud de su trasparencia es difícil de apreciar en un tubo nervioso fresco, mas como los tubos nerviosos periféricos, á pesar de su blandura, pueden aislarse fácilmente en una gran longitud; este hecho, por sí, demuestra la existencia de esta membrana; y ademas, cuando se comprime el tubo entre dos cristales, saliendo la myelina, queda esta cubierta aislada, lo cual tambien sucede á beneficio de reactivos químicos que disuelven parcial ó totalmente la sustancia interior. En el hombre y vertebrados superiores constituye una membrana homogénea muy fina con núcleos (en general), en su espesor, ovoides, rodeados de un vestigio de protoplasma con su eje mayor en la direccion del tubo, y en los vertebrados inferiores y plexos nerviosos periféricos del hombre, es más gruesa y abundantemente provista de núcleos. Por su carácter elástico es análoga al myolema de los hacecillos primitivos de los músculos; se ha considerado por algunos como una capa endotélica, y no existe esta cubierta en las fibras del sistema nervioso central, en los puntos de emergencia de ciertos nervios craneales, muchas veces en las expansiones periféricas de los nervios, y es muy difícil su demostracion en los tubos nerviosos muy finos dotados de sustancia medular. El *cilindro-eje de Purkinje* (cilinder-axis), *fibra central de los tubos nerviosos, fibra del eje, filamento primitivo de Remak ó filamento axil*, que existe en todas las fibras nerviosas, tanto gruesas como delgadas, constituyendo por lo mismo la parte absolutamente indispensable del nervio, no se puede observar en el tubo nervioso fresco á causa de su delicadeza y blandura, y ademas porque sufre la trasformacion granulosa en los tubos nérveos coagulados, mas se le percibe con entera claridad en el punto de orígen del tubito nervioso y en las ramas terminales, en donde falta la sustancia medular; en muchos tubos nérveos que se coagulan de la manera ordinaria, se le ve so-

bresalir en la extremidad seccionada bajo la forma de un filamento pálido ó grisiento, homogéneo, y cuyo espesor es igual casi al cuarto ó tercio del de la fibra ó tubo. Segun Stilling, en lugar de ser homogéneo el cilinder-axis, lo considera compuesto al ménos de tres capas concéntricas, de cada una de las cuales partiria un número mayor ó menor de pequeños tubos, dirigiéndose hácia la periferia de la fibra nerviosa para confundirse con una red especial de esta parte. Más recientemente, el uso de diversos reactivos hacen aparecer de una manera clara al cilinder-axis, así como nos han suministrado más exactos detalles de su textura. En efecto, se han utilizado las sustancias que endurecen los cuerpos protéicos sin modificar sensiblemente ni disolver las materias grasas, como son : el ácido crómico, el cromato de potasa, el bicloruro de mercurio ; en otros casos, sustancias que disuelven la grasa y no las materias albuminóideas, como el alcohol y el éter á la temperatura de la ebullicion ; pero un medio excelente para demostrar el cilinder-axis consiste en tratar la preparacion por el colodium (Pflüger). La solucion del nitrato argéntico da igualmente buenos resultados, y entónces presenta el filamento primitivo de Remak una estriacion trasversal muy fina ; y asímismo coloreando la preparacion con el carmin ó con el rojo de anilina (Frey), ó tratándola con el cloroformo (Waldeyer) ; resultando ademas que los cilinder-axis de muchos tubos nerviosos se hallan compuestos de un hacecillo de fibrillas muy finas, ó sea fibrillas-eje de Waldeyer, ó primitivas de Schultz. La *myelina ó médula nerviosa, sustancia blanca de Schwann, ó vaina medular de Rosenthal y de Purkinje*, es una sustancia homogénea análoga á un aceite espeso que rodea el cilinder-axis, está formada en *gran parte* de grasa (sustancia albúmino-grasienta), da á los nervios su color blanco, es muy refringente ; cuando se comprime un fragmento de tubo nervioso entre dos cristales, se escapa la myelina por sus extremos en forma de gotitas de doble contorno en su borde, se endurece y coagula algun tiempo despues de la muerte, haciéndose granulosa por los diversos reactivos, alcohol, ácidos, etc., la disuelven el éter y la esencia de trementina, y para el Dr. Stilling, tanto la myelina como la vaina de Schwann, no son otra cosa que un conjunto inestricable de tubitos finísimos que caminan en todas direcciones y se dividen, entrecruzan y anastomosan entre sí, y con los que proceden de las tres capas que constituyen el cilinder-axis. Esta capa media ó myelina (en cuya composicion entra la lecitina y cerebrina), falta en una seccion especial de nervios, y asímismo en el orígen y terminacion de los de doble contorno. Mas estos tres elementos que

hemos descrito en los tubos nerviosos con médula, no tienen igual importancia: en efecto, la vaina de Schwann es una cubierta protectora de las partes subyacentes; y falta en ciertos puntos; la myelina es aisladora del cilinder-axis, á fin de que el flúido nervioso, comparado por algunos fisiólogos al eléctrico, llegue á los órganos sin abandonar su ruta por larga que sea; sin embargo, falta en diversos puntos, y sólo el filamento axil es constante, se le encuentra en todas las edades y en todos los vertebrados, siendo el único encargado de conducir las impresiones hasta los centros y las excitaciones voluntarias hasta los músculos. Ademas, los tubos nerviosos de mediano grueso y los delgados ofrecen igual composicion, con la sola diferencia respecto á los finos, que la cubierta de myelina parece más clara que el resto, aunque esté alterada, y su contorno es simple, etc.

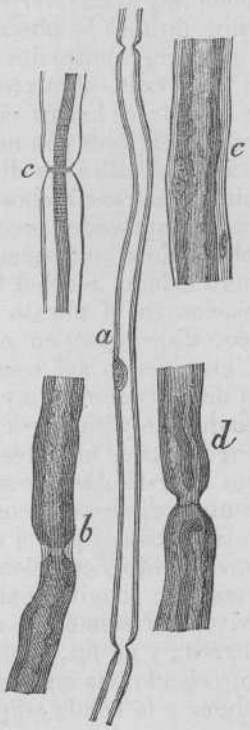


Figura 85.

Fibras nerviosas de la rana.

a. Despues de la accion del picrocarminato.—*b*, *c*, *d*. Tratadas por el ácido ósmico. — *e*. Despues de la accion del nitrato de plata.

Despues de habernos ocupado de la textura de los nervios con myelina, vamos á presentar como complemento, aunque en resúmen, las importantes observaciones que acerca de este punto ha efectuado el profesor Ranvier, las que son en extremo interesantes, y que este histólogo ha publicado en 1872, en los *Archives de Physiologie*, y en 1878, en sus *Leçons sur l'histologie du système nerveux*, Paris.—Con este motivo dice el profesor Frey: «Antes se habian observado en las fibras nerviosas aisladas estrangulaciones de la médula, las que eran atribuidas á los medios de preparacion, mas el sabio histólogo frances, Dr. Ranvier, nos ha demostrado que aquí se trata de un hecho normal y regular que se repite á la distancia de 1 á 1,5^{mm} (fig. 85, *a*). Hácia el medio de esta distancia se encuentra el núcleo del neurilema rodeado de un poco de protoplasma y comprimido contra la médula, distinguiéndose

fácilmente los núcleos que pertenecen á una cubierta secundaria y exterior de tejido conjuntivo *(c)*; la estrangulacion descrita por Ranvier se halla formada primitivamente por un disco bicóncavo, compuesto de una masa pálida que atraviesa la médula nerviosa *(b, c)*, y probablemente permite la entrada de un poco de líquido nutricio. La médula puede hallarse envuelta, por lo demas, de una capa muy delgada de protoplasma, recordando entónces el todo á una célula prolongada (Ranvier), cuya disposicion se presenta en los nervios del hombre y demas vertebrados, salvo los de los peces óseos; en estos últimos se observan, segun Toel, pequeños núcleos muy numerosos entre dos estrangulaciones.» El Dr. Ranvier, en la importante obra acerca de la histología del sistema nervioso que ántes hemos citado, al ocuparse de la textura de los tubos nerviosos con myelina (primera parte), describe con minuciosos detalles los diversos métodos de preparacion que permiten observar dichos nervios, y las enseñanzas que producen los expresados procederes, corrigiendo, completando y corroborándose mutuamente, como el exámen en el agua, en el suero iodado, alcohol $^1/_3$, el picro-carminato, inmersion y disociacion en el nitrato argéntico, maceracion en el ácido ósmico, disociacion en el estado fresco en el mismo reactivo, etc., siendo así como ha demostrado con exactitud la vaina de Schwann, la myelina y sus verdaderas propiedades, el cilindro eje y su estructura, las estrías de Frommann, las estrangulaciones anulares, abultamientos bicónicos, los segmentos inter-anulares y su núcleo, las cisuras de Schmidt y segmentos cilindro-cónicos, y despues de haber adquirido todas estas nociones por el exámen de los tubos disociados, las ha corroborado y completado á su vez por el estudio de cortes trasversales y longitudinales, y por la observacion de los nervios vivos del pulmon de una rana colocada en el aparato de Holmgren; y en fin, resume este punto de una manera general, ofreciendo una curiosa comparacion entre el segmento inter-anular y la célula adiposa. En efecto, éste puede considerarse como un elemento celular que contiene en su centro una masa de grasa, la que se halla recubierta en su superficie de una delgada capa protoplasmática, conteniendo un núcleo aplanado entre la gota de grasa central y la membrana externa de la célula; así, pues, si se supone á esta célula sumamente prolongada y soldada en sus dos extremidades por su membrana á células semejantes, ella figurará un segmento inter-anular con su estrangulacion en cada extremo y su núcleo aplicado bajo la vaina de Schwann en una lámina de protoplasma, mas este que dobla la vaina de Schwann se refleja al nivel de las estrangulaciones sobre el cilindro-eje que reune

todas las células como las cuentas de un rosario, y le constituye una vaina tubular, llamada de Mauthner, ademas de la vaina proto-plasmática situada bajo la membrana de Schwann; hácia la vaina colocada sobre el cilindro-eje se extienden láminas oblicuas, que son las cisuras de Schmidt que fraccionan el manguito ó virola de myelina en segmentos cilindro-cónicos que encajan los unos en los otros; siendo así, segun Ranvier, como debe comprenderse el segmento inter-anular.

A pesar de lo expuesto, creemos de importancia el presentar aquí una curiosa figura esquemática que el doctor Pelletan ofrece en su *Manuel d'histologie normale*, París, 1878 y pág. 326, la cual nos da una exacta noticia de la textura de los nervios con myelina, segun los últimos trabajos del profesor Ranvier (fig. 86), y en ella podremos ver, cómo á beneficio de la accion del nitrato argéntico el cilinder-axis se presenta negro, lo cual es debido á la formacion, de estrías trasversales negras que van disminuyendo de intensidad y separándose más de cada lado de la estrangulacion, y las que habiendo sido descubiertas en 1864 por Frommann sobre los cilindros-ejes de los tubos nerviosos con médula, llevan hoy el nombre de estrías de este autor; si se disocia el nervio despues de haberlo impregnado en el nitrato de plata y utilizando despues la glicerina, se apreciará el *abul-*

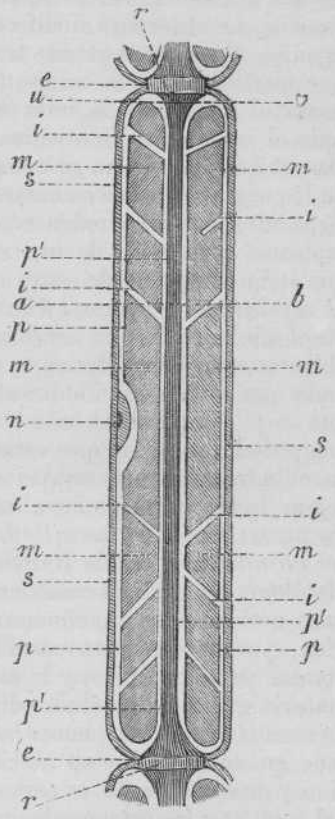


Figura 86.

Esquema de un segmento inter-anular (corte longitudinal).

s. Vaina de Schwann, membrana de la célula. — *e*. Estrangulacion anular (soldadura de la membrana de una célula á la de la célula inmediata). — *p*. Capa de protoplasma en contacto con la vaina de Schwann y conteniendo el núcleo periférico, *n*, y reflejándose en *u*, *v*, sobre el cilinder-axis, *e* para constituir la vaina de Mauthner *p'*. — *r*. Abultamiento bicónico soldando el cilinder-axis á la vaina de las dos células adyacentes. — *m*. Manguito ó virola de myelina fraccionada en segmentos cilindro-cónicos por las láminas protoplasmáticas, *i* (cisuras de Schmidt) que enlazan el protoplasma periférico *p* al protoplasma peri-axil *p'*. — *i'*. Cisura incompleta.

tamiento bicónico de Ranvier; continuando el exámen atento de las fibras nerviosas fijadas en extension por el ácido ósmico, se observará á diferentes alturas en el manguito de myelina líneas más claras trasversales ó más bien oblicuas, que partiendo de la vaina de Schwann van las más veces hasta el cilinder-axis, mas en algunos casos no atraviesan todo el espesor de la myelina, y todas ellas figurarán como cisuras que fraccionan el manguito de myelina en la longitud de los segmentos inter-anulares y son llamadas las *cisuras de Schmidt*, las que pueden considerarse como láminas de protoplasma emanadas de una capa muy fina protoplasmática, que seria comprendida entre la vaina de Schwann y la virola de myelina, más gruesa hácia el medio del segmento para alojar el núcleo, y las que vendrian en su mayor parte á insertarse oblicuamente sobre otra capa protoplasmática sumamente delgada que reviste el cilinder-axis por debajo de la myelina, y que se puede designar bajo el nombre de *vaina de Mauthner;* compréndese, pues, que estas láminas seccionen la myelina en cilindros con extremidades cónicas salientes ó entrantes, segun la direccion de las cisuras y que encajan los unos en los otros; estos son los *cilindros huecos* de Kuhnt ó *segmentos cilindro-cónicos* de Ranvier; así es como este distinguido histólogo ha podido considerar al segmento inter-anular del tubo nervioso con myelina como una individualidad histológica, poseyendo cierta cantidad de protoplasma y al estado normal un sólo núcleo, y la myelina parece formarse como la materia grasa en la célula adiposa, con la que tiene analogía de constitucion el segmento inter-anular. La myelina, que parece gozar con relacion al cilinder-axis un papel de proteccion y de aislamiento, se encuentra segmentada en la longitud del tubo por las estrangulaciones y áun por los tabiques (cisuras de Schmidt) en la longitud del segmento, y cuya disposicion era necesaria primero para mantener la myelina, que es líquida en su continuidad alrededor del cilinder-axis, y en segundo lugar, para permitir la nutricion de este elemento, que no podria efectuarse sino al nivel de las estrangulaciones, únicos puntos donde las fibras nerviosas son permeables á los líquidos; segmentacion de los tubos nerviosos con myelina que viene á constituir una disposicion natural y fisiológica de los mismos, pues se la observa en nervios frescos que se examinan sin nigun reactivo, así como y con mayor facilidad en los nervios de animales vivos, todo lo cual ha reconocido Ranvier en los pequeños nervios del pulmon de la rana bajo la accion del curare, etc.

Entre los tubos nerviosos con médula los hay motores y sensitivos: su estructura es la misma, y sólo consiste su dife-

rencia anatómica en que los tubos sensitivos atraviesan células ganglionares ántes de llegar á los centros nerviosos, miéntras que los motores no presentan ningun ganglio: y respecto á su orígen y terminacion diremos que cada tubo puede considerarse como un hilo eléctrico que pone en comunicacion las células de los centros nerviosos con las partes motrices ó sensitivas del cuerpo, y así, pues, la extremidad central, considerada generalmente como orígen, toma nacimiento de la siguiente manera: desde el instante en que el tubo penetra en los centros nérveos, desaparece la vaina de Schwann, la cual parece confundirse en la superficie de la masa nerviosa con los elementos de la pia-madre, el tubo nervioso reducido al cilinder-axis y á la myelina continúa su trayecto en el espesor de la sustancia blanca, y al pasar á la gris y aproximarse á la célula correspondiente se despoja de la myelina y sólo conserva el cilinder-axis, que se confunde con una de las prolongaciones de la célula nerviosa; y con respecto á la terminacion del tubo lo efectúa de diferentes modos, como tendremos despues ocasion de observar, ora por un ramillete de extremidades libres, sobre una célula terminal, en un corpúsculo especial, ó bien en redes ó plexos, pero trasformándose en tubos nérveos pálidos ó sin myelina.

2.° *Tubos nerviosos sin myelina, fibras de Remak, pálidas ó simpáticas.* — Es bajo esta forma como se presentan desde el principio todos los tubos nerviosos en los embriones del hombre y demas mamíferos. Existen en gran número en el sistema nervioso, principalmente en el simpático mayor (véase el núm. 8 de la fig. 84), muchas veces forman continuacion á las extremidades terminales de las fibras de médula, como sucede en los órganos de los sentidos, en la córnea, mucosas, y corpúsculos del tacto. Las fibras nerviosas sin médula son pálidas y grisáceas, porque no tienen myelina; se hallan formadas por el cilinder-axis y una cubierta con núcleos, y si examinamos en dónde una fibra nerviosa de doble contorno se continúa con una fibra pálida, se ve disminuir insensiblemente la capa de myelina hasta que desaparece, quedando sólo la vaina de Schwann con el cilinder-axis, y adquiriendo el nervio cierta trasparencia, como sucede en los músculos estriados y lisos, en el corazon, mucosas, etc., y llegar á desaparecer hasta la cubierta de Schwann en las fibras pálidas que se terminan en las células epitélicas de la córnea, partes terminales del nervio acústico y de las fibras radiadas de la retina. En los vertebrados superiores y en el hombre puede el tubo nervioso, y especialmente en ciertas partes del cuerpo, conservar su constitucion primitiva y embrionaria, como sucede con el nervio olfatorio desde su entrada en el órgano del ol-

fato. En el simpático mayor veremos al lado de los tubos con sustancia medular aparecer en el hombre y vertebrados superiores las fibras de Remak en cantidad considerable; trasparentes, muchas veces aplanadas, de 0,0038 á 0,0068^{mm} de diámetro por 0,0018^{mm} de espesor, de aspecto ordinariamente homogéneo, observándose á distancias variables núcleos ovales, prolongados ó fusiformes, de 0,0068 á 0,013^{mm} de longitud (fig. 87), y algunas veces una de estas fibras se hiende y divide en fibrillas de una manera incompleta. Estas fibras, consideradas por C. Robin como tubos nerviosos en via de desarrollo, y por los Leydig, Remak, Müller y por nosotros lo mismo que los tubos nerviosos pálidos, ofrecen su cilinder-axis compuesto, en los nervios pálidos de muchos invertebrados y en los del nervio olfatorio de los vertebrados, etc., por un hacecillo de fibrillas en extremo finas (Schultzey Waldeyer): por último, su orígen, independientemente del modo de nacer las fibras que forman continuacion á las extremidades de las fibras medulares, parece ser, que á nivel de los ganglios del simpático mayor el cilinder-axis forma continuacion inmediatamente á las prolongaciones de las células nerviosas, y que la cubierta nuclear se continúa directamente con la cubierta de la célula ganglionar: por último, su terminacion se efectúa de muchas maneras; como más adelante indicaremos.

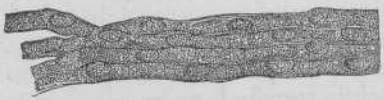


Figura 87.

Fibras de Remak, tomadas de un ganglio simpático de la region lumbar.

Las células nerviosas, glóbulos nérveos, glóbulos ganglionares de Leydig, corpúsculos ganglionares de Frey, ó simplemente nerviosos de Valentin, son el otro elemento fundamental del tejido que estamos estudiando; las células nerviosas se las encuentra en la sustancia gris de los centros nerviosos y en los ganglios, así como tambien en las extremidades terminales de ciertos nervios, como ocurre en los órganos de los sentidos y mucosas. Se presentan bajo aspectos bien diversos, puesto que afectan, ora una forma esférica, oval ó piriforme, ó ya que fusiforme ó estelar. Su dimension varía de 0,0992^{mm}, y de 0,0451 á 0,0226^{mm}, pudiendo percibirse las más voluminosas á simple vista, en forma de pequeños puntos grises (se han dividido por su volúmen en categorías fisiológicas: gruesas ó motrices, y medianas ó sensitivas, y simpáticas); se hallan constituidas por una masa de protoplasma consistente y granulosa (para Kœlliker y

Schultze el protoplasma en las células voluminosas de la médu-

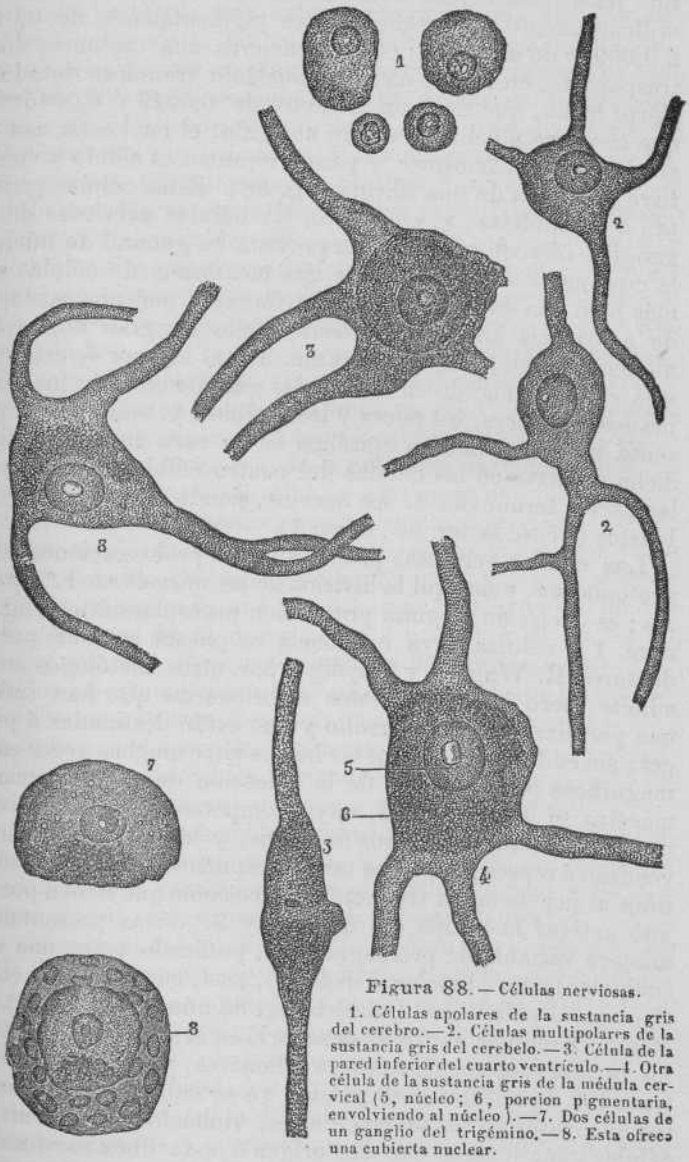


Figura 88.—Células nerviosas.

1. Células apolares de la sustancia gris del cerebro.—2. Células multipolares de la sustancia gris del cerebelo.—3. Célula de la pared inferior del cuarto ventrículo.—4. Otra célula de la sustancia gris de la médula cervical (5, núcleo; 6, porcion pigmentaria, envolviendo al núcleo).—7. Dos células de un ganglio del trigémino.—8. Esta ofrece una cubierta nuclear.

la, cerebelo y ganglios ofrece una estructura fibrilar), ordinariamente incolora, pero algunas veces pigmentada en moreno

ó en negro, en medio de la cual se encuentra un núcleo esférico francamente vesiculoso (alrededor del que se acumulan ordinariamente las granulaciones pigmentadas), de 0,0180 á 0,009^{mm} de diámetro, el cual encierra una sustancia flúida trasparente, en la que nada un nucleolo granuloso dotado de cierto brillo, que tiene un diámetro de 0,0029 á 0,0045^{mm}, y que contiene muchas veces un nucleillo, el cual seria una vesícula, segun Mauthner, y para Fromman es sólido y constituye el orígen de una fibrilla (fig. 88). Estas células presentan ó no cubierta, y, en efecto, las células nerviosas de los ganglios ofrecen una cubierta provista en general de núcleos, la cual no es verdaderamente una membrana de célula, sino más bien una especie de cápsula formada por una sustancia de apariencia homogénea, conteniendo un gran número de núcleos (véase la figura 88, núm. 8): el espesor de esta cápsula es muy delgado en las células ganglionares de los vertebrados inferiores, los peces y los anfibios, y, segun Frey, presenta un revestimiento epitélico en su cara interna, y falta dicha cubierta en las células del centro céfalo-raquídeo y de las partes terminales de los nervios, siendo verdaderos protoblastos (véase la fig. 88, núm. 1).

Las células nerviosas presentan ó no prolongaciones de su protoplasma, y de aquí la division de las mismas en 1.°, *apolares*; es decir, sin ninguna proyeccion protoplasmática (fig. 88 núm. 1), células cuya existencia es puesta en duda por los doctores R. Wagner y Leydig; por otros histólogos se las admite, pero como elementos embrionarios que han sufrido una paralizacion de desarrollo y que están destinadas á perecer; sin embargo, nosotros las hemos visto muchas veces en las magníficas preparaciones de la coleccion de nuestro querido maestro el Dr. Ordoñez, cuya competencia era reconocida por los primeros histólogos de Paris, y las que seguramente vendrán á representar otros tantos pequeños centros que, adheridos al nervio en su trayecto, parece como que tienen por objeto activar la accion del mismo; y 2.°, otras presentan un número variable de prolongaciones, pudiendo tener una sola (unipolar), dos (bipolar ó diclona), tres, cuatro ú ocho (multipolares ó policlonas) (véase la fig. 88 números 2, 3 y 4). En efecto, Kœlliker, en 1850, descubrió en el simpático mayor de los vertebrados corpúsculos ganglionares, provistos en su extremidad de un filamento pálido; ya se habian observado estos elementos en los invertebrados, viniendo á constituir las células ganglionares que dan orígen á esta fibra nerviosa las unipolares; R. Wagner, C. Robin y Bidder descubrieron las bipolares, observando ademas en los ganglios que las dan orígen que la cápsula de estas células se confunde con la vaina

primitiva de la fibra. En 1838, Purkinje observó por primera vez en los ganglios del simpático mayor, y especialmente en la retina y sustancia gris del cerebro y médula del hombre (cuernos anteriores), las células multipolares. En este caso vemos partir de una masa celular privada de cápsula un número, algunas veces considerable, de expansiones finamente granulosas, ofreciendo, segun Frey, numerosas divisiones dicotómicas cada vez más finas, y las que para Deiters se hallan provistas lateralmente de fibrillas muy tenues, que ha querido considerar como las fibrillas primitivas del cilindro eje, cuya opinion no ha sido comprobada, pero lo cierto es que entre todas estas expansiones, á las que se da el nombre de prolongaciones del protoplasma, existe siempre una de mayores dimensiones que toma orígen las más veces en el cuerpo mismo de la célula, que no se ramifica y ofrece contornos muy puros, que no es otra cosa que la prolongacion del cilindro-eje, y que se trasforma despues en fibra nerviosa, siendo rodeada por una vaina medular. Ademas Beale y Arnold han encontrado en el gran simpático de la rana células redondeadas, piriformes ó reniformes, de cuyo interior parte una prolongacion rectilínea de cilinder-axis, que es envuelta despues por una vaina de myelina. De todas maneras las prolongaciones de las células nerviosas se hallan formadas probablemente por una sustancia nitrogenada análoga á la que constituye el cilinder-axis, y ademas de la que marcha á constituir el orígen del tubo nérveo, las otras se dirigen de una célula á otra para ponerlas en comunicacion. Por último, Stilling ha presentado una textura muy complicada de la célula nerviosa que merece comprobarse; y respecto á la terminacion exacta del cilinder-axis en la referida célula, Frommann la refiere al interior del nucleolo; Beale admite dos fibras nerviosas particulares que nacen del mismo lado de la célula: la una rectilínea, del centro celular, y la otra espiral, de la superficie; J. Arnold ha seguido la fibra rectilínea hasta el nucleolo, y la espiral se anastomosaria en la superficie de la célula con una red de fibrillas que parten del núcleo, siendo la fibra rectilínea aferente de la corriente nerviosa y la espiróide eferente; Kœlliker describe uno ó muchos núcleos en conexion con el orígen de la fibra espiral, etc., y Frey manifiesta que de la superficie de la célula se ven nacer otros filamentos (uno ó dos) que describen vueltas de espiral muy próximas, las cuales se ensanchan cada vez más alrededor del cilinder-axis, haciéndose en seguida paralelas á él y separándose despues para continuar en línea recta, percibiéndose aún en el interior de las células una textura fibrilar análoga á la del cilinder-axis, fibrillas que proviniendo, ora de las prolongaciones del protoplasma, como

del cilindro-eje, son muy delicadas y afectan varias disposiciones. Esta divergencia de pareceres nos indica la necesidad de nuevas y repetidas observaciones acerca de este punto, aún oscuro, de la histología.

De los centros nerviosos. — El tejido de estos centros se halla formado de dos sustancias, gris y blanca, las cuales afectan entre sí distintas relaciones en los diversos puntos en donde se les examine; así vemos á la sustancia gris, central en la médula y superficial en el cerebro y cerebelo mezclarse irregularmente en el bulbo y protuberancia anular, y constituir agrupamientos más ó ménos regulares en medio de las partes blancas del cerebro y cerebelo. Por sus elementos nerviosos propiamente dichos, estas dos sustancias difieren completamente, mas poseen dos elementos comunes que pasan de la una á la otra, y son la sustancia conjuntiva y los vasos. La *sustancia blanca*, que se distingue por su aspecto característico blanco-mate, está constituida casi en su totalidad por una vasta aglomeracion de fibras nerviosas con myelina, pero desprovistas de la vaina de Schwann, cuyos tubos se continúan con los de la sustancia gris, de los que son una prolongacion, tomando su orígen de los órganos celulares; fibras que miden en la médula de 0,0029 á 0,009^{mm} de diámetro, y en los hemisferios de 0,0026 á 0,0067^{mm} de espesor, y las que en virtud de no tener la cubierta de Schwann permite su disociacion con facilidad, comunicando á esta sustancia blanca una extremada flexibilidad y blandura; la direccion que afectan dichas fibras, las unas respecto á las otras, es muy varia, observándose en ciertos puntos su yuxtaposicion, quedando paralelas en una extension mayor ó menor de su trayecto, y en otros se cruzan y forman redes cuando provienen de orígenes distintos. En efecto, en la médula constituye los cordones y la comisura blanca, y afectan tres direcciones distintas: vertical, trasversal y oblicua; en el cerebro su direccion es trasversal en ciertos puntos, longitudinal en otros, y tambien oblicuas y arciformes; y en el cerebelo parecen resultar de la expansion en el centro de este órgano de fibras que constituyen los tres pedúnculos cerebelosos. La *sustancia gris* del centro cerebro-espinal, que es de un gris pálido en la superficie del cerebro y de un moreno oscuro ó casi negruzco en algunos puntos, ofrece una infinidad de matices entre los extremos dichos, es muy blanda, por cuya razon se le ha comparado á una especie de pulpa, y se halla distribuida de un modo variable, como, por ejemplo, en el centro en la médula espinal, en la superficie en el cerebro y cerebelo, mezclándose de la manera más íntima á la blanca en el espesor del encéfalo; por consiguiente, la sustancia gris está compuesta esencialmente por células con

sus prolongaciones y cilindros-ejes nerviosos. En la médula ocupa el centro, forma la comisura gris ó posterior (que es atravesada por el conducto del ependimo), y de ésta se desprenden cuatro prolongaciones, de las que dos se dirigen á derecha é izquierda en el espesor del cordon anterior de sustancia blanca, y las otras dos entre el cordon posterior y lateral de cada lado, prolongaciones que en un corte trasversal de la médula representan una X, cuyas dos ramas anteriores se llaman astas ó cuernos anteriores, y posteriores las otras que se dirigen hácia atras. Las células de la médula difieren las unas de las otras; en efecto, las de la extremidad libre del asta anterior ó motrices y que forman dos grupos, son voluminosas con gran núcleo rodeado por multitud de granulaciones pigmentarias, y sus numerosas prolongaciones pueden seguirse hasta medio milímetro; las de la extremidad libre del cuerno ó asta posterior, y que se hallan sumergidas en la sustancia gelatinosa de Rolando, se las denomina células gelatinosas, que son pequeñas, algo amarillentas, sólo poseen dos ó tres prolongaciones y son fusiformes ó triangulares; las células que componen la parte central del cuerno posterior son de igual dimension que las precedentes, pero poseen prolongaciones ramificadas múltiples que marchan en todas direcciones; los elementos celulares de la columna de Clarke ó núcleo de Stilling ofrecen los caractéres de las gruesas células anteriores; mas rara vez tienen pigmentum, son más pequeñas y sus prolongaciones en menor número; y, por último, las células situadas en la cara interna y base del cuerno posterior ó simpáticas de Jacubowitsch son en general fusiformes, de pequeño volúmen, reciben las fibras simpáticas de los nervios y dan orígen á una region simpática de la sustancia gris. Ademas se encuentran en esta sustancia gris multitud de cilinder-axis que procedentes de las fibras de los cordones blancos de la médula van á avocar á las células, y ademas se ven numerosas prolongaciones celulares muy tenues y delicadas, que anastomosan á las células entre sí para formar una red de células nérveas, lo cual dará una idea de la unidad del sistema nervioso y de la trasmision de las diversas corrientes.

En el cerebro, la sustancia gris es superficial y forma en la superficie de las circunvoluciones una capa de un espesor que varía desde 3 á 6 milímetros; sin embargo, tambien se la ve en partes centrales, como en el locus niger, tubérculos cuadrigéminos, capas ópticas, cuerpos estriados, comisura gris, glándula pineal, tercer ventrículo, etc., y su coloracion es más intensa si las células son más abundantes. La capa gris cortical de las circunvoluciones no es homogénea; ya el

Dr. Baillarger decia constaba de seis capas la corteza cerebral, dispuestas de la region superficial á la profunda: 1.°, capa blanca; 2.°, gris; 3.°, blanca; 4.°, gris; 5.°, blanca, y 6.°, gris; muchas veces las cuatro capas inferiores (internas) se confunden en una sola rojo-amarillenta, que algunos histólogos describen como una capa particular; para Meynert (1874), existen cinco capas, cuyo número acepta tambien Lewis (1878); y todas estas capas de sustancia gris contienen cuatro variedades de elementos figurados: 1.°, *células piramidales* muy numerosas, pequeñas, más difíciles de distinguir que en las capas homólogas del cerebelo; se hallan provistas de muchas prolongaciones ramificadas, pálidas y finas, pudiendo distinguirlas de tres especies: la extremidad en punta del elemento, se dirige hácia la periferia y se continúa por un filete muy delgado que se encorva hácia atras (prolongacion piramidal de Meynert); la célula da lateralmente por ambos lados prolongaciones perpendiculares ú oblicuas á su eje; y en la base de la célula una prolongacion que seria análoga á la de Deìters (prolongacion basilar de Meynert); estas células piramidales tienen la base descansando sobre la sustancia blanca, y el vértice mira á la periferia; segun Lewis, su número es 110 por milímetro cúbico; parece que las prolongaciones protoplasmáticas de todas estas células se anastomosan para formar una red nerviosa muy fina, y para Bützke, el carácter distintivo de las células nerviosas de la corteza cerebral será la estriacion longitudinal del cuerpo celular y de sus prolongaciones; 2.°, *células gigantes*, variedad especial á ciertas regiones; son notables por sus dimensiones, y han sido descritas con este nombre por el Dr. Betz (1874); su diámetro parece llegar á 50 milésimas de milímetro; segun Mierzejiweski, contienen muchas granulaciones de pigmentum amarillo-moreno, pero son análogas á las piramidales, de las que se diferencian por su mayor volúmen; 3.°, *mielocites*, muy abundantes en las últimas capas de la corteza cerebral, y acerca de cuya naturaleza se cree hoy sean células nerviosas embrionarias; 4.°, *células fusiformes* (Meynert y Berlin), las más veces bipolares, con una prolongacion dirigida hácia la superficie de las circunvoluciones, miéntras que la otra lo hace hácia el centro, y se las ve principalmente en la última capa de la circunvolucion. Entre todos estos elementos celulares existe una materia amorfa ó finamente granulada (C. Robin), que para la generalidad de los histólogos alemanes es de naturaleza conjuntiva; y ademas las prolongaciones fibrilares muy finas de las células nérveas, y los vasos rodeados de una vaina linfática, de modo que resumiendo tendremos en la sustancia gris de las circunvoluciones: 1.°,

células piramidales; 2.°, células gigantes; 3.°, mielocites; 4.°, células fusiformes; 5.°, materia amorfa; 6.°, las prolongaciones fibrilares nerviosas, y 7.°, los vasos con su vaina linfática.

Ahora bien: veamos á pesar de lo dicho cuál sea la textura de las circunvoluciones en general segun los últimos datos científicos, para lo cual deberá consultarse la notable tésis acerca de la *Structure des circunvolutions cérébrales*, etc., por el Dr. Ch. Richet, Paris, 1878, págs. 16 hasta la 23, en la que se exponen los importantes trabajos de Lewis (1878) y de Meynert (1869 y 74) sobre esta interesante cuestion. *Primera capa (limitante externa):* está constituida casi exclusivamente por la sustancia amorfa, es blanca á simple vista, contiene pocos vasos, para Meynert y Kœlliker es conjuntiva, y para Henle, Wagner, Stilling y Robin, es verdaderamente nerviosa; su espesor en el hombre relativamente á la capa cortical, es, segun Meynert, de $^1/_8$, y para Lewis seria la décimasexta parte de toda la corteza periférica; segun Boll, esta capa limitante se halla compuesta sobre todo de células aragnóides ó de Deiters. *Segunda capa (piramidal compacta):* está formada casi exclusivamente por pequeñas células piramidales, muy próximas entre sí; es la capa más delgada de todas, y para Lewis es la zona del sensorio comun. *Tercera capa (Ammonica):* está formada tambien por células piramidales, pero más voluminosas que las precedentes; de esta capa han hecho dos algunos autores, predominando en la más interna las células de mayor volúmen, y Meynert dice que las células son más bien fusiformes, y puesto que estos elementos celulares son los solos que se encuentran en el asta de Ammon, propuso llamar á esta capa formacion del cuerno de Ammon; pero ademas de las células se encuentran aún en esta tercera capa hacecillos de fibras medulares que penetran perpendicularmente á la superficie de la corteza gris, y forman columnas en el intervalo de los grupos de células piramidales; esta capa es más gruesa por sí sola que las dos primeras, y segun las regiones del cerebro, ofrece células gigantes de Betz que sólo se encuentran en la parte motriz de la cubierta cortical. *Cuarta capa (granulosa)*: está constituida sobre todo por *mielocites* que se colocan regularmente los unos al lado de los otros, permitiendo compararla á la capa granulosa de la retina. *Quinta y sexta capa (antemural):* parece ser la más importante de todas: tiene una coloracion rojo-amarillenta debida á abundantes células pigmentarias; principalmente en los viejos, está formada por hacecillos y células. Los hacecillos describen asas aisladas, cuya convexidad se dirige hácia la su-

perficie del cerebro, y las fibras que componen estos hacecillos son en extremo finas en la parte externa; las células ofrecen una forma característica para que Lewis llame ganglionar á la parte interna de la corteza gris; son, ora estelares, piramidales, ó bien fusiformes (células voluminosas de la volicion de C. Robin); las fusiformes abundan especialmente en la parte profunda de la quinta capa, lo cual permite constituir una sexta distinta de las otras zonas más superficiales (Meynert); en general, presentan estas células un cilinder-axis (prolongacion de Deiters, ó basilar de Meynert), dirigido hácia la sustancia blanca cerebral, y las cuales, segun Meynert, son más bien multipolares; las dimensiones de estas células fusiformes ó piramidales son algunas veces enormes, como ha demostrado Betz, aunque en términos muy variados. Esta quinta capa es tan gruesa como la tercera, de manera que si suponemos la capa cortical de 3 milímetros de espesor, tendrá 1 la capa interna, 1 la tercera capa, y las primera, segunda y cuarta en conjunto tambien 1 milímetro. En resúmen: diremos que estas capas son: 1.°, limitante externa; 2.°, piramidal compacta; 3.°, ammónica; 4.°, granulosa, y 5.°, antemural ó *claustrum* superficial y profunda. Hé aquí los últimos conocimientos acerca de esta materia Ademas, las fibras formadas por los cilinder-axis, que parten de las células, penetran en la sustancia blanca, rodeándose de la myelina, y luego que dicho filamento axil sale de los centros nerviosos envuelto por la vaina medular, se rodea de otra nueva túnica, que es la vaina de Schwann, y así vemos que las tres porciones que componen el tubo nervioso no toman orígen del mismo punto, pues el cilinder-axis parte de la célula; la cubierta medular la toma desde el momento que penetra en la sustancia blanca; y la membrana limitante de Valentin empieza en el orígen aparente del nervio, y entre las células y los cilinder-axis se encuentran los vasos capilares, los mielocites (en los sitios ya referidos) y la materia amorfa ó sustancia conjuntiva.

En el cerebelo la sustancia gris ocupa la superficie, y no existe en las partes centrales sino á nivel del cuerpo romboidal y bóveda del cuarto ventrículo. En la superficie de las laminillas del cerebelo, tiene un espesor análogo al de la sustancia gris de las circunvoluciones cerebrales, y se halla dispuesta en dos capas, la una profunda amarillo-rojiza, y la otra superficial y gris, y contienen los mismos elementos que la sustancia gris del cerebro y de la médula, es decir, células y fibras. Las células forman tres capas, la más profunda está formada por numerosas células, extendidas en medio de un plexo nervioso de mallas muy apretadas, y son tan delicadas

y blandas, que parecen fusionarse entre sí, no percibiéndose sino los núcleos provistos de un nucleolo; la capa media contiene las gruesas células de Purkinje, cuyas prolongaciones se dirigen, las más finas hácia la sustancia blanca, y las otras miran á la superficie del cerebelo, y primero gruesas en su orígen se ramifican despues para producir hacecillos de fibrillas muy delicadas, que siguen las unas una direccion horizontal y las otras perpendicularmente hácia la superficie del cerebelo; y la capa superficial es una mezcla de las prolongaciones celulares procedentes de la sustancia conjuntiva y de pequeñas células, y las fibras nerviosas emanan de la sustancia blanca como en el cerebro, y reunidas en hacecillos atraviesan la capa profunda en donde forman una red, de la que parten filamentos muy finos que no pueden seguirse más allá de las gruesas células, etc. Si ahora comparamos, como lo hace el Dr. Ch. Richet en la notable tésis ántes citada, la estructura de las circunvoluciones del cerebro y del cerebelo, veremos que á pesar de parecer constituidas sobre el mismo tipo, sólo las diferencia el que las capas profundas en el cerebro son más complexas y exactamente separadas, miéntras que en el cerebelo, los núcleos, las células nerviosas y cilinder-axis se hallan confundidos para formar la capa interna ó herrumbrosa de Kœlliker.

Entre los elementos comunes del centro nervioso, figuran, en primer término, el cemento nervioso. Ya en 1811 Keuffel habia descrito la sustancia conjuntiva de la médula, y Virchow en 1846 habia dado á conocer la sustancia conjuntiva sub-epitelial de los ventrículos, y en 1853 admitió que existia en toda la extension de los centros nerviosos una sustancia fundamental que rodeaba los elementos nérveos en el cerebro, cerebelo y médula, á la cual denominó *nevroglia* ó cemento nérveo. Esta sustancia la constituyen redes de células conectivas que forman un vasto reticulum, extendido desde la superficie de los centros nerviosos al epéndimo, y en algunos puntos se adiciona una red muy fina de fibras anastomosadas entre sí; y se presenta bajo la forma de una capa regular en la superficie de los centros nerviosos (en redes de células conectivas), y en las cavidades ventriculares (la capa epitelial llamada epéndimo ó membrana ventricular, limita la superficie interna de la sustancia de los centros nerviosos, y esta capa conjuntiva es análoga á la que existe entre la pia-mater y la sustancia nerviosa; á nivel de los ventrículos, la capa conjuntiva subyacente es más fibrilar y en cierta edad encierra multitud de veces corpúsculos amylóides), así como el de una red extendida entre estas dos capas, que constituye verdaderamente una sustancia de sosten de los elementos nér-

veos. En segundo lugar, figuran los vasos, los cuales parten de la red vascular de la pia-mater en forma de vasitos muy finos, que penetran entre los elementos nerviosos en mayor abundancia en la sustancia gris, á cuya coloracion contribuye; en la médula, las arteriolas se insinúan entre las fibras longitudinales de la sustancia blanca, y su mayoría lo hacen en la gris por los surcos anterior y posterior, sus vasitos capilares no son tan finos como los del encéfalo, y de ellos nacen venillas que van á formar dos troncos paralelos y situados á cada lado del conducto del epéndimo, etc.; en el cerebro y cerebelo las arteriolas penetran por todos los puntos de su superficie, se ramifican en la sustancia gris, donde constituyen una apretada red, y despues pasan á la blanca, en donde son difíciles de seguir; estas arteriolas en el centro de la sustancia nerviosa se hallan provistas de tres túnicas, pero sufren modificaciones y se hacen verdaderos capilares rodeados por vainas vasculares (His y C. Robin) trasparentes, separadas del vaso á quien rodea por una capa de líquido, en el que se encuentran corpúsculos análogos á las células linfáticas, lo cual nos demuestra cómo los capilares de los centros nerviosos no se hallan en contacto directo con los elementos nérveos.

De los nervios. — Conocida ya la textura de los tubos nérveos, deberemos ahora solamente ocuparnos de algunas particularidades que se refieren á los nervios propiamente dichos, como son, entre otras, la disposicion relativa de los diversos hacecillos que les componen, y atributos especiales de sus hacecillos primitivos, el neurilema que goza el papel de órgano protector y de cubierta nutricia, y, por último, los elementos accesorios como sus vasos y nervios propios. Los hacecillos de volúmen decrescente no están subordinados en sus conexiones á ningun tipo regular; la variedad parece presidir á su agrupamiento, y así vemos entre dos ó muchos hacecillos de primer órden un pequeño fascículo ó un simple filamento, hallándose, por lo mismo, mezclados grupos de fibras de diverso volúmen; sin embargo, un hecho general domina en todas las variedades; cada nervio está formado por cierto número de hacecillos principales de varia dimension, y éstos, constituidos por hacecillos más pequeños y desiguales, conservando este caracter de desigualdad á medida que descendemos de los mayores á los más delicados; y aún ofrecen una disposicion más importante, cual es la del frecuentísimo cambio que tiene lugar entre los hacecillos de diversos órdenes; en efecto, los mayores se unen por hacecillos de todas dimensiones, los medios por un órden de fascículos, y los más pequeños por filamentos; y, por consiguiente, cada cordon nervioso, rama, ramo ó division, por pequeña que sea, no es otra cosa que un

plexo, cuyas ramas prolongadas en el mismo sentido se hallan envueltas por una vaina comun, y así, cuando por enérgicos reactivos se destruye esta vaina ó cubierta sin alterar la integridad de los elementos nerviosos, resultará la restitucion del plexo en la forma que le pertenecia. La disposicion plexuosa de los nervios ofrecerá, por lo demas, las mismas ventajas que los plexos, propiamente dichos, cual es el de repartir las fibras sensitivas y motrices en los diversos hacecillos, á fin de que éstos puedan á su vez distribuirlos á las diversas partes que se hallan escalonadas en su trayecto. C. Robin, Key y Retzius han dado una exacta descripcion de los hacecillos primitivos nerviosos, é indicado que cada uno de éstos se encuentra constituido por un número variable de tubos nérveos, y de una cubierta á la que han denominado *perineuro (endoneuro*, al tejido conectivo laxo del interior de los hacecillos, y de *epineuro*, al que reune los hacecillos entre sí, segun Key y Retzius), ofreciendo esta disposicion mucha analogía con la de los hacecillos primitivos de los músculos estriados. En efecto, el perineuro rodea á los tubos nerviosos como el sarcolema lo verifica con las fibras musculares, y los capilares sanguíneos terminan en sus límites, lo mismo que ocurre en los límites de este último. Esta cubierta empieza en el orígen aparente de los nervios, y se prolonga en toda la extension de las fibras contenidas en su cavidad, interrumpiéndose sólo á nivel de los ganglios para los nervios sensitivos. Cuando una ó muchas fibras se desprenden del hacecillo primitivo, divídese el perineuro á la manera de los vasos y se subdivide para acompañarlas hasta su terminacion, de manera que simple en su punto de partida, se ramifica dicha cubierta en su extremidad terminal, y su calibre disminuye gradualmente, concluyendo por no encerrar más que un solo tubo nérveo, cuyo diámetro tiene entónces.

El *perineuro* es, pues, muy delgado (0,002 á 0,003^{mm} de espesor), trasparente, con estrías finísimas en ciertos puntos y en el sentido de su longitud; en su pared se encuentran núcleos longitudinales (de 0,012 á 0,020 de longitud, por 0,003 á 0,005 de diámetro), más numerosos sobre los tubos aislados que sobre los hacecillos primitivos, la naturaleza del perineuro *es casi* elástica y parecida al sarcolema de los músculos, y comienza á presentarse sobre los hacecillos primitivos en la superficie de los centros nerviosos, desde su orígen aparente, y les acompaña hasta su terminacion, cesando, como ántes hemos dicho, á nivel de los puntos en donde los nervios atraviesan los ganglios para reaparecer en seguida. Los tubitos nérveos yuxtapuestos en los hacecillos primitivos, no se unen entre sí, sino que, por el contrario, conservan una com-

pleta independencia en toda la extension que recorren; en su extremidad terminal puede, sin embargo, apreciarse que muchos se dividen y parecen anastomosarse; mas dichas anastomósis, como ha demostrado C. Robin, sólo tienen lugar por el intermedio del perineuro, siendo dichas cubiertas las que únicamente se unen. En cuanto á sus divisiones terminales, éstas son incontestables, puesto que vemos bifurcarse el cilinder-axis en los corpúsculos de Pacini y en los de Krause, y aunque la division tenga lugar sobre el mismo tubo nervioso, estas divisiones no se anastomosan, sino que conservan su completa independencia. Los nervios poseen ademas una cubierta de tejido conectivo llamada *neurilema* (1), la cual representa en los nervios la cubierta conjuntiva que envuelve á los músculos. Efectivamente, de su cara interna nacen tabiques que penetran entre los principales hacecillos nerviosos, y despues se prolongan haciéndose cada vez más finos y laxos entre los hacecillos secundarios, y particularmente entre los primitivos. El neurilema toma su orígen de la pia-madre, de la que puede considerarse como una prolongacion, y comprende en su estructura fibras hialinas (agrupadas en hacecillos sin direccion determinada, cruzadas y produciendo vacíos de figura irregular en donde se depositan células grasientas, que cuando abundan dan al neurilema un tinte amarillento), fibras elásticas de mediano grosor (que se cruzan y mezclan con las de tejido conjuntivo), tejido adiposo, vasos sanguíneos que se ramifican en el neurilema (son numerosos), serpean en los tabiques que separan los hacecillos de diversos órdenes, y se dividen y anastomosan, lo cual ocurre tambien á las venas que acompañan á las arterias, de manera que se ven redes en toda su longitud, cuyas mallas se mezclan con las redes arteriales, y nervios que son á éstos lo que el vasa vasorum á los vasos, y de ahí el nombre que llevan de *nervi-nervorum* (Sappey 1867), y los que cambiando en su trayecto numerosas ramas anastomóticas forman un plexo, y se extienden no sólo sobre las vainas principales, sino que tambien por los tabiques que de ellas emanan.

Terminacion de los nervios. — Esta es una de las cuestio-

(1) Ranvier rechaza los nombres de perineuro, epineuro, endoneuro y de neurilema, sobre los que no hay aún inteligencia entre los histólogos, y describe en los nervios sucesivamente una *vaina laminosa*, que reviste al exterior los hacecillos de los tubos nerviosos, y cuya última emanacion sobre los pequeños nervios compuestos de algunos tubos solamente, ó bien de un tubo, constituye la vaina de Henle; el tejido conjuntivo *perifascicular*, que envuelve al nervio entero y penetra entre los diferentes hacecillos componentes que une y separa á la vez; el tejido conjuntivo *intrafascicular* que penetra en los hacecillos y entre los tubos que le forman; y ademas ha demostrado el endotelium de las laminillas de la vaina laminosa, etc.

nes más difíciles de la histología, y acerca de la cual existen aún muchas lagunas que llenar, á pesar de contar con poderosos medios de investigacion. Antiguamente se creia que las ramas nerviosas se dividian en ramos cada vez más finos, y que las últimas divisiones se confundian con el tejido del órgano. Desde 1830, y valiéndose del microscopio, se descubrieron en diferentes puntos de las prolongaciones de los nervios, á traves de los tejidos, anastomósis y plexos sumamente delicados; y otros (Prevost y Dumas) habian supuesto que al llegar un nervio á su destino, sus fibras se encorvaban y venian por un trayecto retrógrado á aplicarse, ora á sí mismas, ó bien á otras próximas para dirigirse á su punto de partida, es decir, al centro nérveo, no ofreciendo, por consiguiente, una extremidad libre, sino un arco ó asa; hoy se ha comprobado la existencia frecuente de asas á nivel de la expansion periférica de los nervios, pero no tienen importancia respecto á la terminacion, puesto que aún no habian llegado al fin de su camino, y en su virtud no se admite actualmente por nadie la terminacion en asa de los nervios. Aunque nuestros conocimientos son muy incompletos acerca de este punto, podremos decir que cada fibra nerviosa representa un órgano distinto, identificándose con el eje cerebro-espinal, etc., por su extremidad central (aboca á una célula Dr. Luys) y con tal ó cual punto de la economía por su extremidad periférica (libre), desprovista de sustancia medular, teniendo la forma de cilindros-ejes simples, ramificados ó descompuestos en fibrillas, y muchas veces háse visto á las fibrillas terminarse en cuerpos particulares los *corpúsculos terminales*, que están formados por células aisladas ó en aglomeracion, etc. Vamos, pues, á manifestar la última expresion de la ciencia sobre la terminacion de los nervios en los músculos lisos y estriados, y de los nervios sensitivos por corpúsculos de una naturaleza especial, ó por prolongacion libre, etc.

Relativamente á la terminacion de los nervios en los músculos lisos, diremos que hace algun tiempo que L. Beale, Arnold, Auerbach, His y Klebs habian indicado en el tejido muscular liso la existencia de redes formadas por fibras nerviosas con núcleos en su punto de cruzamiento; y se ha querido considerar á dicha red como el elemento terminal de la fibra nerviosa. Arnold manifiesta que los ramos nerviosos del tejido muscular liso están compuestos de fibras con médula, y sin ella; estas últimas se adelgazan en filamentos, encerrando núcleos de 0,0018 á 0,0023^{mm} de diámetro. Antes de penetrar dichas fibras en la sustancia muscular, forman en el espesor del tejido conjuntivo ambiente una red de anchas mallas, provista de células ganglionares, que se llama *plexo*

fundamental de Arnold, el cual da orígen á fibras provistas de myelina, que se trasforman en cintas pálidas y estriadas con núcleos de 0,0041 á 0,005^{mm} de diámetro, y cuyas cintas disminuyen cada vez más de volúmen y forman una segunda red de anchas mallas, y con núcleos en el sitio de cruzamiento que constituye la *red intermedia de Arnold*, la que reposa algunas veces directamente sobre el músculo liso; y este segundo plexo emite fibras muy finas, tambien provistas de núcleos, las cuales se adelgazan y penetran entre las fibras células de Kœlliker, y despues de numerosas divisiones se trasforman en fibrillas de 0,0005 á 0,0003^{mm} de diámetro, las que forman una *tercera red* de estrechas mallas, situada entre las células fusiformes del tejido, y llamada *plexo intramuscular*, el que á su vez da orígen á filamentos muy delicados y finos de 0,0002^{mm} de espesor (ó fibrilla primitiva), que penetraran en la fibra-célula contractil, llegando al núcleo y terminándose en el nucleolo, segun Frankenhäuser, ó bien, segun Arnold, las fibrillas, despues de atravesar el núcleo y la célula, van á reunirse de nuevo á la red intramuscular, en cuyo caso el nucleolo no seria el punto terminal de la fibrilla, sino un simple nudo de la red. A pesar de todo, Frey y Klein, histólogos de gran fama, sólo han observado una red nerviosa muy fina en la pared muscular.

La terminacion de los nervios *en los músculos estriados* ha dado motivo á grande discusion entre los anatómicos. En efecto, para Reichert, los tubos nerviosos terminan en la superficie de los hacecillos primitivos por una extremidad libre y sumamente fina; Kühne manifestó en 1862, que los tubos nerviosos entran en los hacecillos primitivos bajo la forma de una fibra pálida, dividiéndose en dos ó tres tubos más delicados, y añade que estas divisiones llevan á sus lados, ó en su extremidad, órganos particulares análogos á los corpúsculos de Pacini; conclusiones que fueron combatidas por Schiff, Kœlliker y Krause; por consiguiente, en 1862 habia dos opiniones principales acerca del sitio preciso de la terminacion de los tubos nerviosos en los músculos estriados; la mayoría de los anatómicos llevaban dichos tubos solamente á la superficie del sarcolema, y otros sostenian que penetraban en su cavidad, y relativamente al modo de terminacion eran tantas las opiniones como los observadores. Tal era el estado de la ciencia, cuando en Setiembre de 1862 el Dr. Rouget publicó importantísimos trabajos acerca de este punto. Efectivamente, para el referido autor, los tubos nerviosos penetran en los hacecillos primitivos, ora en ángulo recto, ya en una direccion casi paralela á ellos, ó bien que oblicua, y bajo una incidencia muy variable. La vaina que constituye una dependencia del peri-

neuro, se ensancha y se continúa con el sarcolema á nivel del punto de inmersion; la capa medular cesa bruscamente y de un modo completo á este nivel; el cilindro eje se termina por una expansion que se sitúa entre la cara interna del myolema y las fibrillas elementales, siendo á esta parte ensanchada del cilinder-axis, á la que Rouget ha dado el nombre de *placa terminal*, la cual se presenta bajo el aspecto de una sustancia granulosa de 0,004 á 0,006^{mm} de espesor, de figura oval, esencialmente caracterizada por la presencia de núcleos trasparentes, ovóides, provistos de uno ó de dos nucleolos parecidos á los de la vaina de Schwann, en número de cuatro á veinte (figura 89); pero se distinguen de estos últimos que son más opacos, y difieren asimismo de los núcleos musculares. La teoría de Rouget ha sido confirmada en 1863 por Engelmann y Valdeyer, y Kühne ha abandonado la que ántes profesaba por la de Rouget; pero habiendo repetido sus observaciones, ha comprobado que á su entrada en el aparato terminal (*mamelon nervioso*) el cilindro eje de la fibra nerviosa se divide, y ramificándose sucesivamente constituye un cuerpo particular pálido de ramos obtusos, limitado por líneas muy marcadas que forma la placa terminal propiamente dicha; y por debajo de ella se hallan colocados los núcleos y la masa finamente granulosa del mamelon nervioso, que tocan á la masa muscular, y el cilindro-eje se terminará, segun Engelmann, por ramificaciones arborizadas en la sustancia granulosa del mamelon nervioso (1). Esta es, pues, la doctrina dominante; ademas en los mamíferos no hay más

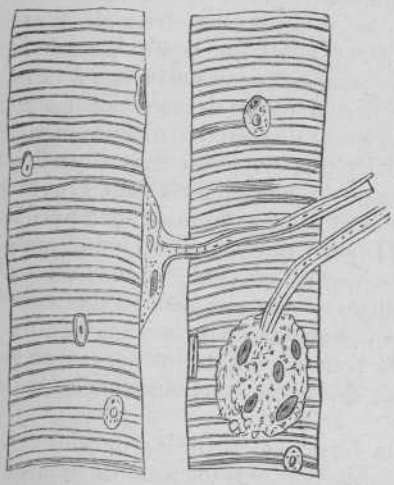


Figura 89.

Dos fibras musculares del psoas de un cochinillo de Indias con la terminacion de sus fibras nerviosas. En esta figura se ven las fibras primitivas que se reunen y confunden con las dos placas terminales. El neurilema con sus núcleos se confunde con el sarcolema, y ademas se observan varios núcleos musculares.

(1) Véase ademas la importante nota del Dr. M. S. Techiriew, publicada en la *Gazette Médicale de Paris*, 2 de Noviembre de 1878, pág. 544, titulada *Sur les terminaisons nerveuses dans les muscles stries.*

que una sola placa terminal para cada fibra muscular, y dichas placas se sitúan generalmente en el punto medio de las fibras musculares; últimamente, el Dr. Gerlach sostiene en la actualidad que la terminacion de los referidos nervios tiene lugar más allá de las placas terminales en el interior de las fibras carnosas.

En estos últimos tiempos se han estudiado con gran detenimiento los nervios de la córnea, y en este órgano ofrecen dos sistemas de terminacion, el uno que es peculiar al tejido corneal propiamente dicho (de naturaleza motriz), y el otro pertenece al revestimiento epitelial de la superficie libre (naturaleza sensitiva). Los nervios penetran en la córnea por la periferia y en forma de hacecillos de fibras finas, provistas de sustancia medular; mas ésta no tarda en desaparecer, no quedando otra cosa que filamentos pálidos, ó sea cilindros-ejes; la córnea presenta en su espesor una serie de plexos nerviosos superpuestos de atras adelante, y provistos de ramificaciones muy manifiestas, que en su mayoría van á terminar en el tejido corneal de una manera desconocida (segun Kühne las fibrillas primitivas se dirigen en último lugar á las células de la córnea). El plexo nervioso más superficial de la córnea suministra, como lo han demostrado Hoyer y Cohnheim, los filamentos nérveos en extremo finos (fibrillas primitivas ó hacecillos de Hoyer) que penetran en el epitelium estratificado de la conjuntiva corneal; siguen un trayecto ascendente, se ramifican y desaparecen en las capas más superficiales de células aplanadas. No tenemos aún ningun dato cierto acerca de la terminacion de los nervios en los órganos glandulares, á pesar de las curiosas observaciones de Pflüger y de Krause.

Ocupémonos ahora de la terminacion de los nervios sensitivos. Estos la efectúan, ora por corpúsculos de una naturaleza especial, bien por una prolongacion libre, ó ya de una manera particular en los órganos de los sentidos. Los más conocidos son los abultamientos terminales de Krause, los corpúsculos de Pacini y los corpúsculos del tacto de Wagner y Meissner. Los *corpúsculos de Krause* (1858) se hallan aislados y son difíciles de descubrir en las mucosas; sin embargo, existen en la conjuntiva ocular (de la vaca en número de 13 en una superficie de 2 milímetros cuadrados; son más numerosos en el hombre), mucosa de la lengua, en las papilas fungiformes y caliciformes de este órgano, en las glándulas arracimadas de los mamíferos, á nivel de las articulaciones falángicas del hombre y de las cápsulas sinoviales de los animales, en el glande y clítoris (*corpúsculos genitales de Finger* de superficie parecida á una mora); y exami-

nando el trayecto de los nervios, á traves de la conjuntiva de la vaca, obsérvase, desde luego, y á cierta distancia, una division dicotómica de la fibra nérvea de doble contorno, y despues de un trayecto variable, cada una de dichas ramas se termina por un órgano especial en forma de maza prolongada, oval, algunas veces ligeramente encorvado, de 0,0751 á 0,1400^{mm} de longitud, siendo su latitud equivalente á un cuarto de la longitud expresada. Segun Krause, las mazas terminales tienen en el hombre y en el mono una forma esférica, y distínguese en este órgano una membrana de cubierta trasparente con núcleos, de mediano espesor y conteniendo una sustancia límpida, homogénea y muy densa, siendo el espesamiento del neurilema el que constituye la pared del corpúsculo, y la fibra nerviosa, despues de haberse despojado de su myelina, atraviesa el cilinder-axis al corpúsculo, para terminar en su extremidad opuesta ó polo superior y por un ligero abultamiento. Los *corpúsculos de Pacini*, descubiertos en 1741 por Vater, y cuya descripcion hizo Lehmann, pasaron desapercibidos por los anatómicos hasta 1830, en que Pacini los dió á conocer, creyendo no se habian descrito ántes, y de los cuales se ocuparon con detenimiento en 1844 los célebres histólogos Henle y Kœlliker. Existen en el hombre sobre los nervios de las caras palmar y plantar, á nivel de los dedos (nervios colaterales) especialmente en las últimas falanges, y su número en el hombre será próximamente en sus cuatro extremidades, el de 600 á 1400. Son ménos numerosos y constantes en otras varias partes del cuerpo, segun

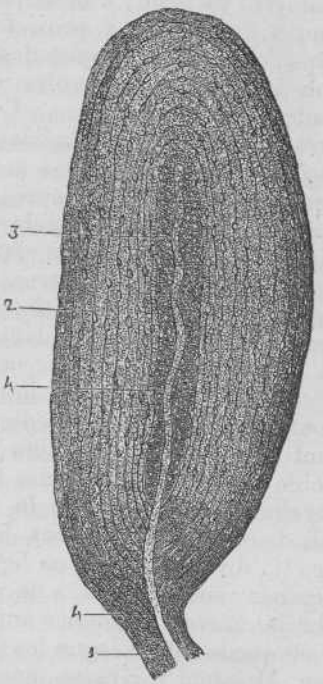


Figura 90.

Corpúsculo de Pacini.

1. Pedículo. — 2. Sustancia cortical dividida en laminillas por líneas concéntricas y en la parte interna de las que se ven pequeños núcleos ovales. — 3. Cavidad central ocupada por una sustancia finamente granulada. — 4. Fibra nerviosa que forma el eje del pedículo y llega á la cavidad central para terminar por un ligero abultamiento.

Rauber, como en el dorso de las manos y pies, bajo la piel del brazo y antebrazo, del cuello, en el trayecto de los nervios intercostales, de los articulares de las extremidades, capa exterior de las cápsulas sinoviales (Krause), á nivel de los nervios de los órganos genitales, trayecto de los plexos del gran simpático, etc. Los corpúsculos de Vater-Pacini son elípticos (fig. 90), de 1 á 2 milímetros de longitud y de un diámetro variable; á la simple vista parecen abultados, resistentes, traslúcidos y provistos de estrías longitudinales; las cápsulas de estos corpúsculos, vistas al microscopio, se hallan constituidas por numerosas membranas formadas de una delgada capa de tejido conectivo; se reciben las unas en las otras, y se hallan distendidas por una sustancia líquida intermedia; en medio de estas membranas se encuentran núcleos prolongados; segun Hoyer, la cara interna de dichas membranas se hallaria revestida por una fina capa de células endotélicas con núcleo; las cápsulas externas están más distantes entre sí que las internas á consecuencia de la corvadura del elemento, y estas últimas ofrecen ménos corvadura; forman, por último, un conducto que ocupa el eje del órgano, y la masa central contiene una sustancia homogénea y resistente. En su extremidad inferior las membranas referidas se confunden en forma de pedículo, constituido por tejido conjuntivo, y encierra una fibra nerviosa de grosor variable y de doble contorno; mas dicha fibra se despoja de su vaina de myelina á su entrada en la masa central, y se reduce á un cilindro-eje que se termina hácia el polo superior casi siempre sin dividirse y por un ligero abultamiento; sin embargo, algunas veces se bifurca de varias maneras. En ciertos casos el tubo nérveo se ramifica ántes de penetrar en el corpúsculo, y no queda duda, segun los últimos descubrimientos de Wagner, Meissner y Krause, que los corpúsculos de Vater-Pacini son verdaderos aparatos nerviosos sensitivos. Los *corpúsculos del tacto de Wagner y Meissner* (1852) se encuentran en las papilas del dérmis de la piel (en las nerviosas, pues hay otras que son sólo vasculares) del mono y del hombre, correspondiente á las caras palmar y plantar de los dedos de manos y pies (especialmente al nivel de la articulacion de la última falange) y en el talon, y Meissner ha encontrado en el pulpejo de los dedos 108 corpúsculos del tacto en 400 papilas comprendidas en la extension de 2 milímetros cúbicos de piel; algunas veces se les encuentra en corto número en el dorso de las manos y pies, así como en las caras anterior y lateral del antebrazo y á nivel del pezon y de los labios. Estos corpúsculos ofrecen en general una forma oval ó esférica, en cuyo caso son de pequeña dimension (fig. 91); su

diámetro varía de 0,0133 á 0,0037^{mm}; se hallan situados en el eje de la papila y se componen de una sustancia de tejido conjuntivo homogéneo, con núcleos dispuestos en series oblicuas y trasversales, cuya disposicion les da el aspecto de una piña; las fibras nerviosas penetran en los corpúsculos en número de uno á cuatro ramos; su neurilema se continúa con la cápsula, y dichas fibras se reflejan muchas veces á su entrada en el corpúsculo, rodeando á éste, y despues se hacen cada vez más pálidas, no conservando sino su cilinder-axis, el cual se pierde en su interior penetrando en dicho corpúsculo, ora á nivel de su base, ó ya lateralmente. Un reciente trabajo del Dr. Merkel, acerca de la terminacion de los nervios en estos corpúsculos, dice, respecto á la lengua de las aves, que las células del tacto pueden apilarse las unas sobre las otras formando corpúsculos compuestos, siendo en el protoplasma de cada una de dichas células, en donde se ve terminar el cilinder-axis; en el hombre se presentan igualmente las células del tacto en las capas más inferiores del epitelium pavimentoso estratificado, y dichas células se apilan á su vez, debiendo recibir cada una un tubo nervioso terminal pálido.

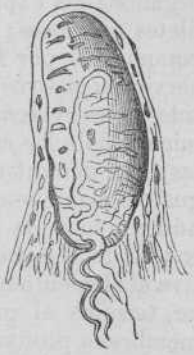


Figura 91.

Corpúsculo de Meissner tomado de la piel de la cara palmar del índice.

En el interior de la papila está colocado el corpúsculo, en el cual penetran las fibras nerviosas.

Reina aún grande oscuridad sobre la terminacion de una multitud considerable de fibras sensitivas; pero las últimas observaciones nos han conducido á los resultados siguientes: los ramos terminales de los nervios sensitivos lo hacen por redes; otros penetran algunas veces en el epitelium donde terminan, como ocurre en la córnea; otros admiten una penetracion de fibrillas en las células epiteliales, terminando en los nucleolos (Hensen y Lipmann); existen otros nervios cutáneos que se presentan con el aspecto de finísimos filamentos desprovistos de sustancia medular y que se terminan en pequeñas células de 0,0088 á 0,0033^{mm} de diámetro, situadas en la red de Malpighio del hombre, ó caminan aún más cerca de la superficie de la piel, y á los que se les ha dado el nombre de *corpúsculos de Langerhans;* los nervios dentarios terminan á su vez de una manera especial; en la pared del alvéolo dentario existen tubos nerviosos con myelina, que forman una red prolongada y dirigida verticalmente, y tienen lugar numerosas divisiones dicotómicas que dan orígen á

multitud de fibrillas primitivas, las que caminan á traves del revestimiento de los odontoblastos, llegan á la cara interna de la dentina y penetran probablemente en los conductillos dentarios; por consiguiente, éstos contendrán dos especies de órganos: las expansiones filiformes de los odontoblastos y los filetes nerviosos; y se han descrito tambien redes terminales, compuestas por filamentos sin myelina, y formadas por los nervios sensitivos, etc. Por último, en los órganos de los sentidos, observaremos: en el del gusto, respecto al modo de terminacion de las ramas del nervio gloso-faríngeo en las papilas, han demostrado Loven y Schwalbe, los corpúsculos del gusto ó mamelones gustativos, que se les encuentra en mayor número sobre la pared lateral de la papila y cara interna del rodete de la mucosa que las envuelve, siendo la célula gustativa el elemento nervioso terminal; en el olfato, segun Schultze, termina el primer par en la region correspondiente de la membrana pituitaria, en las células olfativas; en el oido en el hombre, y en el vestíbulo membranoso, el epitelium que le tapiza contiene fibras nerviosas desprovistas de myelina, y tambien células de dos especies diferentes y finísimas fibras; y respecto al caracol, las fibrillas primitivas del nervio coclear, despues de abandonar la lámina ósea espiral, penetran entre los pilares internos en el túnel del órgano de Corti, y una parte de estas fibrillas se pierde ántes de llegar en las células cilíadas internas, dirigiéndose, por último, á las cilíadas externas; y en el de la vision, el nervio óptico contiene fibras con myelina de 0,0045 á 0,0014^{mm} de espesor, que pierden su vaina aisladora á su entrada en el globo ocular, trasformándose cada una en un cilinder-axis, y despues de haber penetrado en la retina se esparcen las fibras del nervio óptico en forma de hacecillos que se dividen y anastomosan en ángulos agudos para constituir un plexo, y avanzando hacia el polo anterior del ojo se adelgazan dichos hacecillos, y la distancia que les separa aumenta, no siendo representados sino por cilindros-ejes aislados, admitiéndose actualmente que cada una de las fibras del nervio óptico va á perderse en forma de cilinder-axis en una célula ganglionar, etc.

Ganglios nerviosos. — Estos son intumescencias situadas en el trayecto de los nervios y conteniendo células nerviosas, los cuales se les ve sobre los gruesos troncos de los nervios cerebro-espinales, del simpático y en el trayecto de los nervios periféricos; haremos su descripcion refiriéndonos al hombre (1). Los *espinales* se encuentran en el trayecto de las raíces pos-

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: *Consideraciones sobre la anatomía de los ganglios nerviosos.* Granada, 1860.

teriores de los nervios raquídeos, son ovóides, su mayor diámetro es paralelo á la direccion de las raíces nerviosas. Dichos ganglios se hallan rodeados por una cubierta membranosa de tejido conjuntivo fibrilar que forma continuacion al neurilema del nervio, y esta cubierta envía prolongaciones al centro entre las diversas células, y se halla provista de vasos sanguíneos que constituyen una red alrededor de cada célula nérvea. Las fibras aferentes del ganglio que proceden de la médula forman un hacecillo ménos voluminoso que el de las fibras eferentes, por cuanto las que atraviesan el ganglio se reunen á las fibras ganglionares que nacen en él para dirigirse á los nervios periféricos; ademas contienen los ganglios un gran número de células nerviosas y de fibras ó tubos que le atraviesan. Las células ó corpúsculos ganglionares ofrecen los caractéres de las células nerviosas que ya tenemos descritos; son de tres tamaños, y difieren, sin embargo, de las células nerviosas del centro céfalo-raquídeo; en efecto, su volúmen es menor, predominan las células unipolares, hallándose dirigido el polo hácia la periferia para dar orígen á una fibra ganglionar, existen tambien células bipolares y apolares, pero no multipolares; las prolongaciones de dichas células parecen no dividirse, y ademas se encuentran provistas de una especie de cápsula formada, al parecer, por una sustancia homogénea de tejido conjuntivo simple sembrada de núcleos; y las fibras de los referidos ganglios son de dos especies: las unas que vienen de la médula, atraviesan la intumescencia ganglionar sin confundirse con las células, con las que sólo tienen relaciones de contacto, ocupan el eje del ganglio y no se bifurcan en su trayecto en el interior del mismo; y las otras ó ganglionares toman su orígen en las células del ganglio y se dirigen á la periferia; el cilinder-axis se continúa directamente con el contenido celular, la médula aparece un poco más léjos y la vaina de Schwann se continúa á su vez con la vaina que rodea á la cápsula. Los ganglios del *simpático mayor* son numerosos, y los más gruesos se hallan escalonados á lo largo del tronco nervioso á la manera de las cuentas de un rosario, y se les encuentra tambien en los diversos plexos; su forma es irregular y su estructura presenta mucha analogía con la de los ganglios espinales; las células nérveas son más pequeñas, más pálidas y hasta incoloras, se hallan igualmente rodeadas por una cápsula de sustancia conjuntiva, tienen pocas células bipolares y muchas unipolares que dan orígen á las fibras ganglionares del simpático mayor, mas existen á la vez apolares y multipolares (fig. 92); de sus fibras, las que vienen de los nervios raquídeos y ganglios vecinos solamente atraviesan el ganglio y describen numerosas flexuosidades, y las que toman

su orígen de las pequeñas células unipolares y multipolares se inflexionan frecuentemente ántes de salir del referido ganglio. Ademas hemos manifestado que existen ganglios en el trayecto de los nervios periféricos, tanto del simpático mayor como en varios otros nervios de la vida de relacion, como el de Gasserio, oftálmico, esfero-palatino, ótico, sublingual, sub-maxilar, geniculado, de Ehrenritter, petroso ó de Andersh, etc., etc., cuya descripcion nos apartaria de nuestro propósito. De todos modos, en el estudio de los ganglios queda aún mucho que hacer á los histólogos para aclarar varias cuestiones que á su textura atañe.

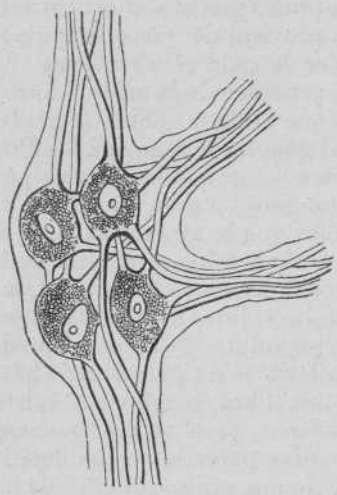


Figura 92.

Coneccion de las fibras nerviosas con las células ó corpúsculos ganglionares.

Simpático mayor.—Las raíces de este aparato nervioso se hallan formadas por fibras nerviosas delgadas y gruesas con predominio de las fibras delgadas ó sensitivas, y habiendo llegado á los ganglios, es decir, al tronco del nervio, se reunen á las propias de orígen ganglionar; por consiguiente, vienen de la médula y directamente de los ganglios espinales. En el tronco del simpático mayor son de tres especies las fibras que le constituyen: anchas, delgadas y pálidas sumamente finas (simpáticas), que nacen en los ganglios del simpático, al paso que las dos anteriores representan las fibras de las raíces, y todas ellas ó en su terminacion ó en su desarrollo se colocan en la categoría de fibras delgadas. Las ramas del simpático son innumerables, tienen su orígen de los ganglios y en su mayoría se anastomosan entre sí para formar plexos; las unas son blancas y las otras grises, lo cual depende de la cantidad mayor ó menor de fibras finas y de Remak que contienen dichas ramas; y los elementos que entran en su constitucion, abstraccion hecha de los vasos y tejido conjuntivo, son: fibras nerviosas procedentes de los nervios raquídeos, por las raíces; fibras finas nacidas de los ganglios situados á lo largo del tronco del nervio; fibras tambien finas oriundas de los pequeños ganglios colocados en el trayecto de los nervios; y

fibras de Remak; y todos esos elementos marchan paralelamente en los cordones nerviosos, predominando tal ó cual elemento, segun las regiones; por último, se cree que en su terminacion se resuelven todas en fibras sin médula que forman redes de donde parten filamentos que se terminan por extremidades libres.

Composicion química. — No se conoce completamente la composicion química del tejido nervioso, lo cual se debe á su disposicion anatómica, siendo las partes más voluminosas, es decir, la médula y el cerebro, las que ofreciendo una estructura más complicada se prestan ménos á la análisis, por cuanto sus tubos y células no es posible aislarlas de la sustancia fundamental que las sostiene y engloba. Los nervios vivos y en el estado de reposo tienen una reaccion neutra ó débilmente alcalina; en el cadáver es ácida, y cuando un nervio ha sido sometido á una excitacion prolongada es igualmente ácida (O. Fünke); la sustancia gris del cerebro, de la médula y de los ganglios presentan durante la vida una reaccion ácida, y la sustancia blanca de los centros nerviosos la misma reaccion que los nervios periféricos. Las células nérveas están formadas por sustancias albuminóides, y ademas se encuentra en su protoplasma granulaciones grasientas y pigmentarias. La cubierta de los tubos nerviosos está constituida por sustancia elástica ó por otra análoga soluble en los álcalis; el cilinder-axis por una sustancia protéica, y la myelina está compuesta en gran parte por una materia grasienta. La masa nerviosa del centro encéfalo-raquídeo lo está por una ó muchas sustancias albuminóides, de sustancias cerebrales (lecitina y cerebrina), de grasas, de productos de descomposicion de tejido nervioso como la colesterina, los ácidos fórmico y láctico (el ácido acético?), la inosita, creatina, leucina (en el buey), xantina é hipoxantina (Scherer), la urea (en el perro), así como el ácido úrico. Como resúmen del estado actual de la ciencia respecto de las análisis de los centros nerviosos presentaremos los de Petrowsky y de Breed. Petrowsky ha encontrado para 100 partes de cerebro de un becerro:

	Sustancia gris.	Sustancia blanca.
Agua	81,0032	68,3508
Sustancias sólidas	18,3958	31,6492
100 partes de sustancia desecada dan:		
Sustancias albuminóides y gelatina	55,3733	24,7252
Lecitina	17,2402	9,9045
Colesterina y grasas	18,6845	51,9088
Cerebrina	0,5331	9,6472
Sustancias insolubles en el éter privado de agua	6,7135	3,3421
Sales	1,4552	0,5719

Incinerando la sustancia cerebral fresca ha obtenido Breed 0,027 por 100 de cenizas: 100 partes de cenizas darán:

Acido fosfórico libre	9,15
Fosfato de potasa	55,24
— de sosa	22,93
— de hierro	1,23
— de cal	1,62
— de magnesia	3,10
Cloruro de sodio	4,74
Sulfato de potasa	1,64
Sílice	0,42

Por este análisis se ve que el predominio de la potasa sobre la sosa y el de la magnesia sobre la cal nos recuerda la composicion de los músculos.

Propiedades fisiológicas.— Los tubos nérveos y las células, que son los dos elementos constituyentes del sistema nervioso, ofrecen un contraste especial; los tubos son simples conductores (propiedades de conductibilidad y de excitabilidad), y las células se hallan dotadas de propiedades de jerarquía superior: en efecto, las diversas sensaciones, los movimientos voluntarios y reflejos se encuentran bajo su dependencia, lo que se comprueba anatómicamente por hallarse dichos órganos celulares en la sustancia gris del cerebro, médula espinal y ganglios, y que la fisiología nos ha demostrado experimentalmente ser centros de movimientos reflejos. La biología habia á la vez probado que los tubos nerviosos debian necesariamente ser continuos y aislados entre sí en todo su trayecto, lo cual ha corroborado la observacion anatómica: asimismo se ha confirmado que el cilinder-axis es el elemento activo ó conductor del tubo nérveo, y que nunca falta, lo cual no ocurre á los otros componentes del tubo ó fibra nerviosa; los tubos nerviosos se terminan independientemente los unos de los otros, ora sin dividirse, ó bien ramificándose, lo cual está de acuerdo con las teorías fisiológicas actuales. El descubrimiento de innumerables plexos ganglionares deberá darnos noticias acerca de la produccion de los movimientos de los órganos en donde se les observa, bastándonos recordar las redes ganglionares submucosas y plexos nerviosos del aparato digestivo. La sustancia nerviosa posee durante la vida propiedades electro-motrices análogas á las de los músculos. Son tambien indudables los cambios nutritivos que tienen lugar en los elementos nerviosos, así como su grande actividad; así vemos como el nervio que ha sufrido una gran fatiga adquiere sus antiguas funciones despues de un reposo bastante corto, y del mismo modo la rápida parálisis de los nervios sensitivos y motores de una region en donde se han ligado sus arterias, los fenómenos de la regeneracion de los nervios, etc. Por consiguiente, entre los fenóme-

nos generales de la inervacion figuran las impresiones y las sensaciones ó impresiones conscientes, propiamente dichas, y las emociones; las acciones reflejas motrices, secretorias y tróficas; los actos instintivos, psíquicos; y las acciones de ciertos nervios que en vez de excitadores ejercen el oficio de frenos, y cuya análisis corresponde más bien á las obras de fisiología.

Desarrollo. — La evolucion del tejido nervioso en el embrion es uno de los puntos más oscuros de la histología actual. El cerebro, la médula espinal y partes centrales de los órganos de los sentidos que toman su orígen en el cerebro se desarrollan á expensas de la hoja córnea del blastodermo de Remak, es decir, de *las células de la capa superior que limitan al eje embrionario*, lo cual se encuentra perfectamente probado. Pero no conocemos el punto de orígen de los ganglios y nervios periféricos, ignorándose si se desarrollan á expensas de la hoja córnea, lo cual es, sin embargo, probable (Frey), ó si se forman aisladamente en la capa media del blastodermo, para no comunicar sino más tarde con los centros nerviosos, quedando aún otra dificultad teórica, cual es la insercion de la extremidad periférica de los nervios sobre los tejidos, que, segun nuestros conocimientos actuales se desarrollan en la hoja media del blastodermo. Créese, generalmente, que las células nerviosas son células embrionarias trasformadas, que éstas aumentan de volúmen, su masa toma un aspecto finamente granuloso, característico, y se trasforma en células nerviosas; si el desarrollo es regular se formarán células apolares, y si es irregular se producirán prolongaciones que irán á comunicar con las células próximas y tubos nerviosos nacientes; ademas se cree que las células nerviosas desarrolladas en el feto pueden multiplicarse por division. Admítese generalmente para los tubos nerviosos, que éstos se forman por la fusion de células, de manera que un tubo nervioso no ramificado resulta de la reunion de células fusiformes ó cilíndricas colocadas en línea recta y que se sueldan por su extremos. En el hombre y demas mamíferos son los tubos nérveos en el primer período fetal grises, traslúcidos, no siendo al principio sino células embrionarias fusiformes ó simplemente prolongadas, provistas de núcleos vesiculosos, pero despues se aislan las filas de células en forma de cintas delgadas, pálidas y provistas de núcleo, que recuerdan á los elementos de Remak, y que tienen, segun Frey, 0,0029 á 0,0056^{mm} de diámetro. En los nervios más antiguos se ve aparecer la masa interior especial de los tubos primitivos; en primer lugar se forma el cilinder-axis, y despues se interpone la sustancia medular entre el eje y la membrana primitiva

formada por el estoblasto celular. Las ramificaciones de las fibras nerviosas (Kœlliker) se efectúan de la siguiente manera: las células conjuntivas estelares, ordinariamente provistas de tres prolongaciones, se sueldan á la extremidad de una fibra nerviosa ya constituida, que se ensancha y prolonga hácia la periferia, gracias á la adicion de nuevas células, etc.

Usos. — Si consideramos las funciones de que está encargada cada una de las dos sustancias que constituyen el centro nervioso, veremos que la gris goza el papel activo, y la blanca, pura y simplemente pasivo, siendo, como dice Sappey, la primera á la segunda lo que el cuerpo carnoso de un músculo es á su tendon, ó lo que la membrana secretoria de una glándula es á su conducto excretor. La sustancia gris preside á las sensaciones, á la inteligencia, voluntad, y hasta á los movimientos, y tiene bajo su dependencia los principales fenómenos de la circulacion, calorificacion y nutricion, y entre los elementos que le forman no contribuyen todos á funciones de un órden tan elevado; la célula es en donde tienen su exclusivo sitio. La sustancia blanca, ó más bien los tubos nerviosos, son simples conductores que trasmiten de la periferia al centro las impresiones que han tenido lugar sobre nuestros sentidos, y del centro á la periferia las incitaciones destinadas á provocar la contraccion muscular, y en vista de los usos de que están encargados dichos tubos, permite el dividirlos en sensitivos y motores, á los que vendrá á adicionarse un tercero, los tubos vejetativos que tienen bajo su influencia las funciones de la vida orgánica y de la calorificacion. Así, pues, el cerebro es el órgano de la inteligencia, y la médula espinal y los nervios de la vida animal, fieles servidores del encéfalo, no son otra cosa que unos conductores que ponen instantáneamente en comunicacion los puntos más lejanos, de cuyos nervios los unos son sensitivos y los otros motores, y la médula posee una segunda funcion, cual es el representar un centro de inervacion particular, siendo en gran parte el asiento de las acciones reflejas. Los nervios del simpático mayor despiertan la accion de los órganos sometidos á su influencia, y los ganglios son otros tantos centros de actividad nerviosa. Para mayores detalles consúltense las obras fisiológicas de Cl. Bernard, Longet, Vulpian, Charcot, Wundt, Beaunis, Huxley, Heber-Spencer, etc., etc.

Preparacion. — La primera operacion para estudiar los tubos nérveos con médula (se elegirán los de los pequeños mamíferos) consistirá en disociarlos, con el fin de aislar algunos tubos: despues de haber separado uno se le fijará sobre una lámina de cristal por sus dos extremos por la parafina, y por

medio de agujas se dislacerará su cubierta hasta poner á descubierto los tubos que encierre, y no se producirán tracciones para que no se altere la myelina: estos tubitos aislados se les tratará por el picro-carminato que coloreará sus elementos, entónces se verá que el tubo ofrece estrangulaciones á distancias, y que el cilinder-axis es más coloreado á este nivel que en la zona intermedia, lo cual es debido á la penetracion de la materia colorante. Las extremidades de los tubos dejarán ver el cilinder-axis aislado de la myelina y coloreado en rojo; ademas se percibirán fuertemente entintados de rojo los núcleos de la vaina de Schwann; por el ácido ósmico estudiaremos la grasa y la myelina de los nervios, y se conservarán en la glicerina. El profesor Ranvier ha usado el ácido ósmico en solucion á la centésima parte en donde se sumerge un nervio tomado de un animal vivo, el cual se colora muy pronto en negro. A las veinticuatro horas se deja fácilmente disociar, lo cual debe efectuarse con mucho cuidado, puesto que los tubos se han hecho muy friables, y se les examina y conserva en la glicerina, en donde se apreciará perfectamente las partes que forman el tubo nérveo con sus estrangulares á distancias, etc. Tambien usa Ranvier el nitrato de plata para estudiar en los nervios los más finos detalles de su textura. Para esto se toman los nervios del tórax del raton, y despues de lavarlos en el agua destilada, se les sumerge por un cuarto de hora en una solucion de nitrato argéntico á 300, se les lava en seguida y se les estudia en la glicerina, y si se piensa conservarlos, se les trata por algunos minutos por una solucion de hiposulfito de sosa, que fija la argentacion, percibiéndose alrededor del nervio una vaina conectiva tapizada por su cara interna de un epitelium de grandes células, y por debajo los tubos nérveos con las estrangulaciones coloreadas en negro, así como los cilindros ejes que presentan á distancias engrosamientos más ó ménos considerables; y con el fin de observar los tabiques del perineuro se practicarán cortes trasversales y longitudinales en nervios endurecidos en la goma y alcohol. Para ver la membrana de Schwann se tratarán los tubos por el ácido nítrico fumante y se añadirá en seguida la potasa cáustica, y entónces la grasa desaloja al tubo en forma de gotitas, se destruye el cilinder-axis y sólo queda la cubierta vacía coloreada en amarillo, y cuyas paredes han aumentado de volúmen. Con el objeto de apreciar la médula nerviosa ó myelina en su estado de integridad se recurrirá á un nervio aún vivo, y se verá el cilinder-axis en nervios frescos tratados por el ácido acético concentrado, por el alcohol hirviendo, y áun por el cloruro de oro. En el estudio de los nervios sin médula se utilizarán los mismos procederes indicados ántes, y

tambien, segun Pflüger, el colodion, con el cual se detalla muy bien el cilinder-axis.

Para la observacion de las células nerviosas es necesario aislarlas. Con este motivo se elegirá un fragmento de tejido nervioso (con sustancia gris), y se le macerará por algunos dias en el suero iodado, y mejor en el alcohol á la tercera parte, y cuando parezca suficientemente reblandecido, se disociarán con mucho cuidado varias porciones en una gota de suero iodado colocada en el cristal porta-objeto, y aislando algunas células se las someterá á la accion de las materias colorantes, y entónces se cubrirá la preparacion, sustituyendo por capilaridad un líquido conservador al que ántes imbibia al preparado. En otros casos, se estudiará la textura del tejido nervioso por medio de cortes que se efectuarán en piezas convenientemente endurecidas. Los dos líquidos usados con preferencia, son: el alcohol (Clarke), y el ácido crómico ó el bicromato de potasa (Kœlliker). Si usamos el primer proceder se obtienen preciosos cortes; éstos, muy delgados, se colocarán desde luego, por dos ó tres horas, en una mezcla de una parte de ácido acético por tres de alcohol; despues en el alcohol absoluto, y, por último, en la trementina ó en la esencia de claveles, que expulsa al alcohol y da gran trasparencia á la seccion, de modo que pueda ser conservada en el bálsamo del Canadá; teniendo este proceder de preparacion un solo inconveniente, cual es el de trasparentar la porcion medular de los tubos. Por el segundo proceder se obtienen excelentes resultados, pero hay que tomar grandes precauciones. Si se quiere endurecer la médula espinal se la divide en pedazos de 2 centímetros de longitud, se les fija por medio de un hilo una etiqueta que indique con exactitud la region á que corresponda, y se les suspende dentro de una vasija bastante capaz de fondo cóncavo llena de una solucion de ácido crómico de 1 por 500, en donde se les tiene ocho dias; despues de este primer baño se los trasporta á una segunda solucion á 300 por ocho dias; y, por último, á otra de 100, en donde se completa el endurecimiento. Si es el cerebro el que se va á endurecer se le fracciona en pedazos de un centímetro de espesor, y se les endurece por el procedimiento últimamente indicado, pero se evitará que se toquen los fragmentos cerebrales por la interposicion de pequeños pedazos de corcho. Cuando las piezas estén suficientemente endurecidas se las retira del baño, se las lava y se las conserva para efectuar cortes, en frascos llenos de alcohol, al que se adicionará un poco de glicerina para evitar un endurecimiento exagerado y dotar á los pedacitos de sustancia nerviosa de cierta elasticidad. Mas las piezas tratadas por este

procedimiento son opacas, y es necesario hacerlas trasparentes para el estudio. El Dr. Luys ha propuesto con este fin un procedimiento, con el cual se apodera del ácido crómico interpuesto mecánicamente en la trama, restituyéndolas á su estado natural, y se las coloca en seguida en las soluciones de glicerina ó de jarabe de azúcar acidificado.

Para conseguir este fin, dice Luys, se situa el corte entre dos láminas de cristal, y se le conduce á una cubeta, en donde se vierte inmediatamente la solucion alcalina (sosa diluida), que debe imbibirle poco á poco, y elevando la lámina del cristal superior penetra el baño alcalino por todas partes, y despues se la sumerge en una segunda cubeta con agua filtrada. Se suspende la accion de la sosa, sumergiendo el preparado en una solucion clorhídrica, y despues de una permanencia de diez minutos á quince, se la lleva á una cubeta con agua sola (entre los dos cristales con ligera presion sobre el superior), por veinticuatro horas; hé aquí lo que sucede: el tejido de la pieza, bajo la influencia de la solucion alcalina, ha aumentado de volúmen y separado mecánicamente de sus intersticios los cristales de óxido de cromo, que se encuentra entónces libre; bajo otro concepto, el ácido clorhídrico, suspendiendo el movimiento y operando una especie de crispatura de la trama, ha exprimido de cierto modo estos mismos cristales y obrado en seguida químicamente como sustancia decolorante sobre las porciones de ácido crómico que no han pasado aún al estado de óxido de cromo; la compresion suave que se sostiene por algunos dias favorece el movimiento de expulsion de los cristales de óxido de cromo, y que, poco á poco, abandonan la trama del tejido y se esparcen en el agua del baño en forma de un polvo verdoso, y, por consiguiente, mudando el agua todos los dias y lavando la pieza con precaucion desaparece todo el ácido crómico y se restituye al preparado su coloracion normal. Dichos cortes se les conservará en la glicerina con el ácido acético ordinario, ó bien en un jarabe de azúcar ordinario que se mezcla en proporciones variables con el ácido acético y el agua, ó bien del jarabe de glucosa para evitar las cristalizaciones, y despues de haber sumergido las piezas en un baño constituido por una ú otra de las referidas soluciones (entónces se las puede colorear), se les sitúa entre dos cristales y se montan segun el proceder ordinario.

§ 12.

Tejido tegumentario.

Sinonimia. — Membranas tegumentarias (Rudolphi). — Sistema cutáneo (Lenhossek). — Mucoso, dérmico y epider-

moideo (Bichat). — Dermoideo (de J. F. Meckel). — Tejido tegumentario. — Dermo-papilar (C. Robin).

Definicion. — *Este tejido, que comprende la membrana que forma el límite exterior de la economía, así como la que reviste las cavidades que comunican con el exterior por aberturas especiales, es de una estructura compleja, hallándose constituido por elementos anatómicos que ya hemos estudiado, pero dispuestos de una manera especial y característica.*

Division. — El tejido tegumentario comprende dos partes: la piel ó cubierta exterior del organismo y las membranas mucosas, muy distintas de las serosas por su situacion, por su estructura y funciones. C. Robin considera como tejido especial el *dermo-papilar* comun á la piel y á las mucosas de epitelium pavimentoso; y despues describe el tegumentario en externo ó cutáneo (buco-esofágico, conjuntival, vaginal, de la uretra y vejiga), y en interno ó mucoso (corion de las mucosas: intestinal, liso y velloso; traqueal, de las fosas nasales y vías lagrimales; de las vías genitales masculinas, de las femeninas y de las vías biliares).

Caractéres físicos. — Admitida la division en piel y membranas mucosas, creemos oportuno presentar algunos datos generales acerca de los caractéres de estas cubiertas membranosas como preliminar al estudio de su estructura. La *piel ó tegumento externo* se aplica con exactitud á las partes que cubre para reproducir la configuracion general del cuerpo; redondea las formas, tiene una extension mayor que la superficie del organismo, siendo, por consiguiente, en el hombre de estatura y robustez media de 15.000 centímetros cúbicos, y en la mujer de 11.000; de un espesor que varía de $^1/_3$ de milímetro á 4, y oscila segun las regiones de 1 á 2 milímetros; resistente, elástica, de diverso color segun las razas, los individuos, diversas regiones de la piel y edades, que tiene una superficie libre en donde se aprecian los pliegues ó surcos dependientes los unos de la accion muscular, los otros articulares, arrugas de la vejez y los papilares; multitud de orificios correspondientes á las glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilíferos; y otra superficie interna muy desigual que corresponde á la fascia superficial, al panículo carnoso subcutáneo, que presenta independientemente de las prolongaciones de tejido conjuntivo que se van á perder en el espesor de la capa grasienta subcutánea, otras elásticas que se fijan en el vértice de las depresiones, conservándoles la forma que les es propia, y que, por último, tiene relacion con ciertas partes del esqueleto, con arterias, venas y vasos linfáticos, etc.: y *las membranas mucosas*, las cuales revisten cavidades que comunican con el exterior y que se dividen en tres grupos:

mucosa gastro-pulmonar, que comprende las mucosas digestivas y respiratorias; la génito-urinaria, es decir, las de los aparatos genitales y de la orina; y la mucosa ocular; de un color más ó ménos sonrosado, constantemente humedecidas por los líquidos que elaboran órganos especiales que poseen, estando destinadas á la absorcion y á la secrecion, ó mejor á las dos funciones á la vez; de espesor variable desde $^1/_4$ de milímetro á 5 ó 6; de adherencia más ó ménos íntima á los tejidos que cubre, observándose puede en unos casos separarse fácilmente (esofágica y rectal), se adhiere con energía (la de los bronquios, uretra y lengua), y hasta llega á confundirse con el perióstio para formar las membranas fibro-mucosas (pituitaria, gingival y palatina); de una sensibilidad especial para cada una y en armonía con el agente que de un modo habitual la excita, etc., y que pasan insensiblemente de las unas á las otras, así como de la piel, de las que son una prolongacion á traves de los orificios naturales, etc., etc., forman las partes de que consta este tejido, abstraccion hecha de los innumerables órganos glandulares y productos epidérmicos que en él existen.

Textura. — *De la piel.* — Esta cubierta se compone de dos capas, la una profunda, llamada córion, dérmis ó cútis, y la otra superficial, denominada epidérmis ó cutícula. Estas capas, de espesor y naturaleza diferente, se hallan íntimamente unidas; sin embargo, se las puede separar en el cadáver, efecto de la putrefaccion, ó ya por la maceracion ó ebullicion, y en el vivo aplicando un vejigatorio. A cada una de estas capas corresponde una parte esencial y otras accesorias; y en su vista, con referencia á la capa profunda se observará que el dérmis forma su parte fundamental, siendo sus accesorios las papilas que cubren toda su superficie, las glándulas sudoríparas y sebáceas, los folículos y papilas pilíferas, los vasos sanguíneos y linfáticos, nervios y tejido adiposo; y relativamente al epidérmis ó parte fundamental, éste es tambien separable en dos capas, las cuales están íntimamente unidas; la más superficial se halla compuesta por células aplanadas en forma de escamas que se yuxtaponen en gran número y constituyen la *capa córnea*, y la otra más profunda y más delgada se halla tambien formada por células provistas de núcleo, y en muchas se ve ademas en su protoplasma gran cantidad de pigmentum, llamada toda ella capa mucosa; las partes accesorias del epidérmis las constituyen los pelos y las uñas.

Capa profunda de la piel. — Parte fundamental. — *Dérmis ó córion.* — Esta capa, á quien la piel debe su espesor, resistencia y elasticidad, elemento principal que sirve de sus-

tratum á todos los otros; al epidérmis, que se extiende sobre las desigualdades del cuerpo papilar que cubre la superficie externa del córion; á las glándulas sudoríparas y sebáceas; tejido grasiento que aloja en sus mallas; á las divisiones vasculares y nerviosas que se ramifican y pierden en su espesor, etc.; es blanco y semitrasparente, extensible y retractil, muy resistente, de un espesor vario, segun las diversas regiones del cuerpo; en general puede ser de 0,45 á 3,38^{mm}; pero á nivel de los párpados, prepucio, glande y cara interna de los grandes labios es sumamente delgado; en la cara, escroto y mamelon ó pezon tiene de 0,68 á 1,13^{mm}; en la frente, 1,50^{mm}, y en la planta de los piés, dorso y regiones glúteas, y muchas veces en la palma de las manos, llega el dérmis á su mayor espesor. Segun Krause, en los niños que no han cumplido aún los siete años, el grosor del córion es la mitad de lo que será en el adulto. Su tejido lo forman hacecillos fibrilares conectivos, acompañados de fibras elásticas y de células conjuntivas, las unas planas, y las otras linfóides, que proceden de fuera (Biesiadecki). Las fibras elásticas parecen desaparecer en los corpúsculos del tacto y en la superficie del córion, tomando entónces este tejido un aspecto más homogéneo, debido á la íntima aproximacion de los elementos fibrilares, que no dejan hueco alguno entre sí, lo cual explica el cómo se habia podido admitir en este punto por Henle una capa limitante amorfa ó membrana intermedia, ó bien un *basement-membrana*, por Tood y Bowmann. Obsérvase tambien en varios puntos de la cara inferior del dérmis, tejido muscular liso, en donde forma membranas musculares subcutáneas, como las fibras-células que existen en el escroto, pene, pezon y su aureola (faltan en la palma de las manos, planta de los piés, pabellon de la oreja, toda la porcion infraciliar de la cara, dérmis sub-unguinal), y en su espesor se ven los hacecillos carnosos (en número de tres para cada folículo) indicados por Kœlliker (*arrectores pili*), que tomando orígen en la superficie del córion, se dirigen oblicuamente hácia la parte inferior de los folículos pilosos, en donde se insertan, y los cuales, contrayéndose, elevan el folículo piloso, enderezando el pelo en el fenómeno conocido con el nombre de *carne de pollo*. Existen tambien en las areolas que resultan del entrecruzamiento de los hacecillos conjuntivos de la cara profunda del córion, pelotones grasientos que vienen á constituir una capa llamada panículo grasiento; numerosas arterias que atravesando el tejido subcutáneo y partes profundas del dérmis se ramifican en redes, de donde parten capilares que van á las papilas, lóbulos grasientos, hacecillos musculares lisos y órganos glandulares; venas que naciendo de los capilares di-

chos van despues á confluir á las venas que serpean en el tejido conjuntivo sub-cutáneo; vasos linfáticos que constituyen un sistema de conductos de pared propia que forman en el córion dos redes distintas, y de éstas la una, superficial, está formada por conductos muy finos y de mallas apretadas; los linfáticos del dérmis no tienen válvulas, pero se las encuentra en el tejido celular subcutáneo; la disposicion de estos vasos varía, segun las diferentes partes del organismo; se observan muchos ramos de calibre variable terminados en fondo de saco, y los vasos linfáticos penetran en las papilas de la piel (Tiechmann y Neumann) en forma de simples conductos, ó de asas; envían ramitos á todos los otros órganos que se encuentran en relacion con el córion y se presentan en número considerable en el tejido conjuntivo sub-cutáneo. De los nervios de la piel y de su terminacion ya nos hemos ocupado al describir los corpúsculos de Langerhans, células y corpúsculos del tacto, y, por consiguiente, del cuerpo papilar y de los órganos accesorios del dérmis, como las papilas ya citadas; de las glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilíferos trataremos despues al describir el tejido glandular y los tejidos productos.

Capa superficial de la piel. — *De la epidérmis ó cutícula.* — Esta forma la capa más superficial de la piel; en efecto, hallándose el dérmis cubierto de un número considerable de eminencias llamadas papilas, tanto éstas como los surcos que las separan se hallan tapizados por capas de células, y como la superficie epidérmica es continua, naturalmente dichas capas serán más gruesas á nivel de los surcos. La epidérmis carece absolutamente de vasos y de nervios, y, por consiguiente, se halla desprovista de sensibilidad; el espesor de las capas epidérmicas varía á nivel de los diversos puntos del cuerpo, pudiendo tener de 0,04 á 0,3^{mm} y áun más; las capas más superficiales constituidas por células aplanadas son las que ofrecen más variedad de espesor, al paso que las capas profundas formadas por células pequeñas y redondeadas presentan, segun Krause, un grosor casi constante; á pesar de todo, la desigual presion á que se hallan sometidas ciertas partes del cuerpo, y los hábitos profesionales explican perfectamente las variaciones de espesor del epidérmis; pero no debemos olvidar, sin embargo, que la epidérmis de la region plantar en el feto tiene un espesor mayor que en los otros puntos de la piel. Hállase formada la epidérmis por un solo elemento, la célula, la cual constituye un gran número de capas estratificadas, las que á medida que se hacen más superficiales, se aplanan, condensan, desecan y desprenden; de aquí, pues, que esta célula ofrezca caracté-

res variables de forma y estructura, segun se la observe en la parte profunda ó superficial de la capa epidermóica; en su virtud, la epidérmis del hombre y demas mamíferos se divide con bastante exactitud en dos capas (á beneficio de la maceracion en el ácido acético diluido), la una profunda ó red mucosa de Malpighio, y la otra superficial ó córnea. El *cuerpo mucoso*, *Stratum Malpighi*, ó *red mucosa del mismo autor*, se halla constituido por células en capas ó extractos; las células más profundas están directamente aplicadas al córion; tienen una forma prolongada, como las de epitelium cilíndrico, su direccion es perpendicular á la superficie del dérmis, al cual adhieren por una de sus extremidades, y tienen 0,0075 á 0,0114^{mm} de diámetro; las células medias son redondeadas ú ovales de 0,007^{mm} por término medio, y las superficiales son poliédricas, efecto de su mutua presion; su núcleo, muy pálido, toma la forma lenticular, y su altura disminuye á medida que se aproximan á la capa córnea. En suma, las células del cuerpo mucoso son en general pequeñas, blandas; tienen una cubierta delicada, pálida y muy fina; un contenido semilíquido y granuloso, cuyas granulaciones disminuyen conforme se aproximan á la capa corneal; un pequeño núcleo granuloso de 0,0045 á 0,0075^{mm} redondo ú oval y un nucleolo, y las células superficiales y medias, principalmente de dicho cuerpo, ofrecen, como ya habian observado O. Schrön y Schultze, un aspecto estriado, debido á puntas que erizan su periferia á la manera de espinas, de donde el nombre de células engranadas (fig. 93), con que se las conoce. Ademas, O. Schrön, á ejemplo de Oehl, divide el cuerpo mucoso en dos capas, de las cuales la más superficial llama *Stratum lucidum* ó capa de Oehl; y principalmente en las capas profundas del cuerpo mucoso se observa en el protoplasma de sus células granulaciones morenas más ó ménos cargadas de color, que constituyen el pigmentum. En efecto, la piel de los europeos presenta una coloracion morena en los pezones, escroto, grandes labios, márgen del ano, *nævi materni*, muy poco marcada en los rubios, y la cual se generaliza en las otras razas, llegando en la etiope al negro más intenso, debida no sólo, como ya hemos indicado, á la coloracion del cuerpo de la célula y formacion en ella de un depósito de pigmentum granuloso, sino que tambien á la coloracion del núcleo por un pigmentum difuso. La *capa corneal del epidér-*

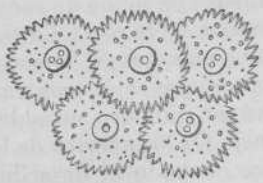


Figura 93.

Células engranadas (capas inferiores del epidérmis).

mis (Stratum corneum) es estratificada, y constituida por pequeñas escamas que se renuevan incesantemente de 0,0285 á 0,0450^{mm} de diámetro, cada vez más aplanadas, á medida que se aproximan á la periferia; se hallan constituidas, segun Frey, por una sustancia de mucha resistencia, muy trasparente; no se percibe membrana celular; se parecen á las células de las capas superficiales de las mucosas; mas se distinguen de ellas porque no tienen núcleo; sin embargo, éstos existen en el embrion y áun en el adulto en los puntos del cuerpo en donde la piel ofrece una consistencia más blanda y análoga á la de las mucosas; las capas de superposicion del epidérmis tienen un color mate blanquecino, algunas veces algo moreno, y ademas permiten el paso al color rojo más ó ménos intenso, que presenta el córion, muy rico en redes vasculares, como ocurre en los labios y en las mejillas, en donde es ademas muy delgado el epidérmis; por el contrario, en la planta del pié y áun en la palma de la mano de ciertos individuos, el color rosa es muy ligero, y en los puntos en que el epidérmis adquiere un espesor considerable, sólo persiste el de la epidérmis propiamente dicha. Todas las variaciones de color dichas las podemos apreciar en las cicatrices, y, por último, dando un corte vertical al grueso de la piel, podrá estudiarse la disposicion respectiva de las diversas capas que la forman (fig. 94).

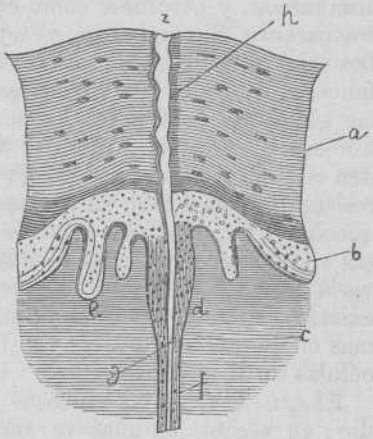


Figura 94.

Corte vertical de la piel del pulpejo del dedo pulgar (tratada por el ácido acético, y á un aumento de 50 diámetros).

a. Capa córnea del epidermis. — *b*. Capa mucosa. — *c*. Dermis. — *d*. Papila simple. — *e*. Papila compuesta. — *f*. Epitelium de un conducto sudoríparo que va á penetrar en el cuerpo mucoso. — *g*. Su conducto en el dermis. — *h*. En la capa córnea. — *i*. Orificio sudoríparo.

De las membranas mucosas. — Todas ellas presentan caractéres comunes de textura y se hallan compuestas de dos capas análogas á las de la piel, dérmica y epitélica. El *dérmis* ó *córion* de la mucosa representa la parte esencial de estas membranas, y se halla situado entre el epitelium y los tejidos más profundos, de la que casi constantemente le separa una capa de tejido conjuntivo. Este tejido ofrece una estructura

análoga al córion cutáneo, á no ser especialmente en el intestino, en donde el tejido es reticulado; en general, está formado por hacecillos de tejido conectivo, cruzándose los unos á los otros y de una consistencia ménor y asimismo ménos apretados que en la piel; las fibras elásticas son tambien en menor número; en la superficie del córion mucoso, á nivel de las vellosidades, las papilas, etc., el carácter fibroso del tejido desaparece, y percíbese como en el dérmis cutáneo una capa trasparente. Sin embargo, el tejido mucoso ofrece algunas diferencias, segun los órganos en los que se examina. En las mucosas muy ricas en glándulas constituye este tejido entre las glándulas muy próximas una masa un poco fibrosa y con núcleos. Las capas profundas del córion mucoso se confunden con el tejido conectivo sub-mucoso, el cual es apretado resistente, sobre todo en el intestino, ofrece un aspecto blanquecino y forma la *túnica nérvea* de los antiguos. Las mucosas son en general muy vasculares, contienen una cantidad varia de vasos linfáticos y de nervios; en algunos puntos no existen glándulas; pero en la mayoría son numerosas, y ademas en ciertas mucosas se ven tambien en este tejido fibras-células de Kœlliker.

El *epitelium* de las mucosas varía segun la que se estudie; en efecto, en unas es simple, en otras estratiforme, y tiene una forma especial el elemento celular, como el exagonal, el poliédrico, constituyendo pavimentos cilíndricos, cónicos simples, con chapas, ó con proyecciones pestañosas, cuyas células tambien observamos en los líquidos que se elaboran en estas membranas, lo cual probará la renovacion incesante de las células epitélicas. Puede decirse, en general, que las capas ó estratos epitélicos son en tanto mayor número en cuanto la superficie mucosa está destinada á sufrir mayor presion, lo cual ocurre en las mucosas bucal, faríngea, esofágica, vaginal y sinoviales; las mucosas en contacto con sustancias gaseosas ó con líquidos muy tenues se hallan cubiertas de epitelium cilíndrico-vibrátil (vías respiratorias, trompa de Eustaquio, del útero y trompa Falópica); asimismo las mucosas cuya superficie está sujeta á una ligera presion ofrecerán, ó epitelium pavimentoso simple, ó cilíndrico de una sola capa, y en otras en que la presion es mediana existe un epitelium de transicion (estómago), etc. No entraremos en más detalles sobre el epitelium, por haber tratado ya de este punto científico en el tejido epitelial. Ademas se encuentran en las mucosas papilas análogas por su estructura á la de la piel, que pertenecen como ellas al dérmis, y cuyo esqueleto está formado por tejido conjuntivo, recorridas por vasos y por nervios que parecen formar su parte esencial, estando encargadas de la

sensibilidad tactil; se las observa en la proximidad de las aberturas naturales y sobre las mucosas lingual, de los labios, fosas nasales, vagina, uretra y recto; se hallan en gran parte ocultas por el revestimiento epitelial, forman eminencia en algunas mucosas (cara dorsal de la lengua), y ofrecen gran volúmen; tienen de 1 á 3 milímetros de longitud; el epitelium les forma una especie de estuche, y son muy ricas en filetes nerviosos (papilas de la lengua, labios, glande, etc.). Desde el píloro hasta la válvula ileo-cecal reaparecen las eminencias del dérmis mucoso, pero bajo otra disposicion y naturaleza, son vasculares y absorbentes, los vasos linfáticos constituyen su parte esencial, y no puede demostrarse la presencia de nervios, llevando entónces el nombre de *vellosidades* (tambien se las encuentra en las vías biliares, segun J. Beclard); son estas prolongaciones muy finas, casi contiguas entre sí, y dispuestas sobre la mucosa como los filamentos del terciopelo sobre su trama comun, su forma es varia; las hay cilíndricas, cónicas, más ó ménos aplanadas ó folíaceas, tienen en el intestino humano de 0,5^{mm} á 1 milímetro de longitud, y de 0,2 á 0,5^{mm} de diámetro. Se hallan constituidas por una masa de sustancia conjuntiva vagamente fibrilar, no siendo sino prolongaciones cónicas ó foliáceas del dérmis de la mucosa, y están cubiertas por una simple capa de epitelium cilíndrico. En el tejido de la vellosidad se percibe una red que se extiende en los puntos de tejido conectivo próximo al epitelium, y el centro se halla ocupado por un vaso linfático, que empezando en el vértice de la vellosidad por un fondo de saco algunas veces ampuliforme, la recorre hasta su base (segun von Reclinghausen, este vaso quilífero posee un revestimiento epitelial) para arrojarse en la red linfática del dérmis mucoso, representando, por consiguiente, la cavidad que encierra la vellosidad el orígen del sistema quilífero. Las mucosas poseen numerosas glándulas, las cuales, contenidas en el espesor del dérmis mucoso, se prolongan muchas veces en el tejido conjuntivo sub-mucoso, vierten en la superficie de la membrana un humor complexo y pueden distribuirse morfológicamente en tres grupos, las tubuliformes que son las más numerosas, las acinosas y las foliculares, ora aisladas ó bien agmíneas, de las que nos ocuparemos en el tejido glandular. Por último, las mucosas son muy ricas en vasos sanguíneos y linfáticos que se estudian en magníficas redes, y sus nervios son numerosos al nivel de las aberturas naturales, en cuyo punto se hallan animadas dichas membranas de una gran sensibilidad por nervios de la vida animal; en las partes profundas de las mucosas los nervios proceden del simpático mayor, y en las mucosas de epitelium pavimentoso terminan los nervios en el espesor de las papilas (boca, vagina, etc.).

Composicion química. — El dérmis presenta las reacciones químicas del tejido conjuntivo. Desecado, se pone amarillo, ligeramente traslúcido, y adquiere cierta rigidez que desaparece cuando se le empapa en el agua. A la temperatura ordinaria es insoluble en el agua, y se disuelve enteramente por la ebullicion, convirtiéndose en gelatina; los ácidos débiles y los álcalis le disuelven áun á la temperatura ordinaria. El sulfato férrico, el bicloruro de mercurio y el tanino se combinan con él y forman compuestos imputrescibles, en cuya propiedad está fundado el curtido de las pieles. El epidérmis es una variedad de epitelium pavimentoso, más delgado sobre las papilas del dérmis y más grueso en los surcos que las separa; sometido el epidérmis á la accion del calor, se quema con una llama muy viva; segun E. Hardy, el agua hirviendo le convierte en gelatina, el ácido nítrico le colora en amarillo, y el ácido sulfúrico le reblandece y disuelve; las sales en general le endurecen, y algunas, como las de plata y mercurio, le comunican un tinte más ó ménos intenso.

Propiedades fisiológicas. — Las dos capas del epidérmis tienen por comun destino cubrir y proteger el cuerpo papilar, y gozan respecto á la sensibilidad tactil el papel de un órgano moderador, para conservar la sensibilidad. Las propiedades fisiológicas de las dos capas que forman la epidérmis son muy diferentes; la capa mucosa es muy higrométrica y se deja fácilmente atravesar por los líquidos, haciendo el papel de una criba, y la capa córnea no es higrométrica, pues si se pone en contacto con estos mismos líquidos queda impermeable, desempeñando el papel de una lámina de cristal. Los diversos planos de células que constituyen la capa mucosa no presentan igual permeabilidad; esta propiedad es tanto mayor cuanto ménos aplanadas sean las células de que se compone; así sucede, que la que se halla aplicada inmediatamente á la superficie del dérmis es la más permeable y cada vez ménos conforme se aproxima, y por último, se aplica á la capa córnea. En tal concepto, la capa mucosa muy permeable se prolonga en todas las glándulas de la piel, da paso al líquido que segregan y tambien toma parte en su elaboracion, é igualmente se extiende á todos los folículos pilosos para dar orígen á los pelos que participan de su higrometricidad; la capa córnea impermeable á los líquidos de dentro y fuera, tiene por atributo oponerse á la evaporacion de los primeros y á la penetracion de los segundos. La absorcion tendrá lugar probablemente por el intermedio del sistema piloso y glándulas hidróforas que representan el papel de tubos capilares que atraen los líquidos, etc. Las mucosas continuamente lubrificadas por líquidos, están destinadas á la absorcion (ya sabe-

mos que el epitelium, que está siempre empapado de líquido, hace muchas veces el papel de filtro); sirven tambien de sosten á los pequeños órganos secretorios que se hallan situados en su espesor; y, por útimo, desempeñan el oficio de depósitos á ciertos líquidos de secrecion. Ya ántes hemos indicado que las mucosas disfrutan de una sensibilidad peculiar á cada una.

Desarrollo. — Aunque el epidérmis y demas producciones de esta índole constituyan una formacion variable, no deja de presentar en toda época fenómenos de crecimiento, ó mejor dicho, de regeneracion, que tiene por objeto reemplazar las capas exteriores destruidas accidentalmente; existe, por lo mismo, una multiplicacion por division continua de las células más profundas de la capa mucosa, al mismo tiempo que las células de las capas superficiales se trasforman incesantemente en elementos córneos. Los fenómenos íntimos de esta trasformacion no son aún bien conocidos; sin embargo, es muy probable tengan su asiento en las células prolongadas y más profundas del cuerpo mucoso. El epidérmis deriva de la hoja córnea del blastodermo, y se compone en el hombre, desde la quinta semana, de dos capas de células que forman el primer vestigio de la red de Malphigio y de la capa córnea. Despues la capa profunda gana en espesor por el hecho de la constante multiplicacion de sus elementos, de los cuales los más superficiales se trasforman continuamente en láminas córneas que, por último, se desprenden, y así observaremos en el epidérmis dos fenómenos distintos, el uno de reproduccion incesante en su superficie adherente, y el otro de destruccion continua en la superficie libre, experimentando el elemento celular una serie de trasformaciones, análogas á las que tienen lugar en cada uno de nuestros órganos, como son de nacer, crecer y morir, recorriendo, por consiguiente, los tres períodos de juventud, adultez y vejez. La materia colorante aparece probablemente en la primera faz del desarrollo del organismo; en la época del nacimiento, la materia pigmentosa puede fácilmente observarse, siendo, segun Sappey, tan manifiesta como en el adulto; en las razas blancas, queda al estado embrionario por toda la vida, y sólo se desarrolla en ciertos puntos; en la raza negra es poco perceptible ántes del nacimiento, pero se desarrolla rápidamente desde los primeros dias que éste ha tenido lugar. Respecto al desarrollo del epitelium de las mucosas, ya lo hemos descrito al tratar del tejido epitelial.

Usos. — Ya queda hecho mencion de los principales usos de la piel y membranas mucosas, al ocuparnos de las propiedades fisiológicas del tejido tegumentario.

Preparacion. — Para estudiar la epidérmis se endurecerán porciones de piel en el alcohol absoluto, ácido-pícrico, ó goma,

se practicarán á continuacion cortes todo lo delgados posible, y se les tratará despues por el picro-carminato, con lo cual se apreciará fácilmente sus dos capas, la córnea coloreada en amarillo y la mucosa en rojo sus órganos celulares. Con igual objeto se usará la hematoxilina, en cuyo soluto se colocarán los cortes hasta que tomen un tinte marcado; mas si fuesen coloreados con exceso, se les macerará en agua ligeramente acidulada con algunas gotas de ácido acético, y despues en el agua sola. Las células tratadas por la potasa ó la sosa (35 por 100), se abultan y dejan ver, al ménos para las de la parte media, los rudimentos de núcleos, y se apreciará la disposicion extratificada y undulosa, en piezas maceradas por mucho tiempo en el bicromato de potasa á 20 por 100, pudiendo aún llegar á separar fácilmente muchas hojas. El pigmentum se podrá apreciar en ciertas regiones de la piel de los europeos (pezon, escroto, etc.); y se practicarán cortes en la piel del negro para ver la sustancia pigmentaria. Tambien se macerarán porciones de piel en una solucion de bicromato de potasa de 20 por 100, ó de ácido acético de 1 por 100, y luego de la maceracion en el uno ó en el otro soluto bastará coger con una pinza un ángulo del epidérmis para separar un fragmento del mismo, lo que tambien conseguiremos arrancando el epidérmis de un feto en putrefaccion, y se practicarán secciones, sobre todo al nivel de las papilas, para ver cómo penetran en esta region, siendo estas secciones muy importantes en piezas inyectadas. Ranvier utiliza el ácido ósmico de la siguiente manera : un pequeño fragmento de piel al que se le ha despojado de todo su panículo grasiento, y que tenga sólo 2 ó 3 milímetros de grueso, se le sumerge por diez y ocho ó veinte horas en 4 ó 5 centímetros cúbicos de una solucion de ácido ósmico á 1 por 100; entónces se practican cortes muy delgados que se examinan en el agua ó en la glicerina, observándose coloreadas en negro la capa externa y profunda del epidérmis, la capa media no se deja penetrar por el reactivo, y respecto al cuerpo mucoso se perciben con exactitud todos sus detalles, adquiriendo á la vez gran pureza los contornos de las fibrillas del dérmis.

En el estudio y preparacion del dérmis usaremos secciones verticales y muy finas de la piel, para ver sus papilas, tanto vasculares como nerviosas, y si se desea apreciar su número en un espacio circunscrito, se practicarán cortes tangenciales de la piel. Se utilizará el picro-carminato para estudiar los hacecillos del dérmis, y se tratará éste por el ácido acético para reconocer las fibras elásticas, y si sumergimos en el agua que contenga algunas gotas de ácido nítrico secciones del cuero cabelludo, del pezon ó del escroto, se observarán las fibras

musculares lisas de estas regiones. Tratando la piel por el picro-carminato, se colorean los núcleos de las vesículas adiposas, y como la materia grasa dificulta la observacion, se hará obrar sobre la porcion de piel de la preparacion, despues de macerarla en el alcohol absoluto, á la esencia de alelí, la cual disolverá la grasa, respetando la cubierta y el núcleo celular. Tambien podrá recurrirse al ácido ósmico, que goza de la propiedad de colorear en negro á las sustancias grasas. En las inyecciones de las redes de las vesículas adiposas se preferirá al carmin el azul de Prusia soluble, porque se podrán colorear ademas por el picro-carminato los núcleos de las células, y se tratarán dichos cortes de piel por agentes que den trasparencia, sustrayendo la grasa que ocultan las redes, y se podrán fácilmente apreciar las redes vasculares, macerando las piezas inyectadas con azul soluble en el bicromato de potasa. Con el fin de observar los corpúsculos del tacto ó de Meissner, se eligen fragmentos de piel tan fresca como sea posible, y despues de endurecerla por los procederes habituales, se practicarán secciones muy finas que se aclararán por el ácido acético (cinco gotas para 30 gramos de agua). Ademas, se pueden preparar por el proceder de Rouget, ó ya por el de Ranvier, basado en el uso del ácido ósmico, por inyeccion de este soluto á 1 por 100 por una de las arterias de la region de piel que se va á examinar, y despues de endurecerla por los medios comunes, se practicarán secciones muy finas, viéndose entónces los filetes nerviosos y corpúsculos del tacto coloreados en negro. Si se trata de los corpúsculos de Pacini, se les someterá al ácido acético, y tambien al ácido ósmico; y la capa epitelial que poseen se distinguirá por medio de una solucion de nitrato argéntico á 3 por 100; iguales procedimientos se seguirán para los corpúsculos de Krause. Los linfáticos del dérmis se apreciarán por inyecciones del azul de Prusia soluble y proceder de la picadura.

El estudio de las mucosas en el estado fresco ofrece una gran importancia, para apreciar la disposicion de su epitelium y de las vellosidades. Segun Frey, el método mejor consiste en colocarlas frescas en el alcohol, estén ó no inyectadas, ó bien sus vasos ocupados por la sangre, en donde se las endurece, y luego que esto se ha conseguido, se ejecutarán cortes muy delgados en diversas direcciones, despues se las coloca en glicerina, en el agua con una corta cantidad de ácido acético, ó en la glicerina con tintura de carmin, en donde se extienden dentro de estos líquidos, y despues se las puede observar con exactitud. Tambien podremos valernos para ver con pureza las vellosidades, de secciones de las mucosas englobadas en la goma, consiguiendo por este medio cortes tras-

versales y longitudinales de las vellosidades, glándulas, etc., y dichos preparados podrán conservarse en la gelatina acidulada ó gelatinizada, en los líquidos de Pacini y de Beale, y las que han sido inyectadas se conservarán en la trementina del Canadá ó en la solucion clorofórmica de colofonia, etc.

§ 13.

Tejido glandular.

Sinonimia. — Tejido glandular (Walter, Dupuytren, Lenhossek, Mayer.) — Tejido glanduloso (J. Bichat, J. Cloquet, Heussinger, P. Béclard.) — Tejido secretorio (Marchesseaux).

Definicion. — *Es un tejido complexo que constituye órganos especiales, llamados glándulas, formadas de tres elementos principales: epitelium, membrana propia y capa vascular, que tienen la propiedad de separar de la sangre sustancias particulares y de elaborar otras, todas las que vierten en superficies membranosas por un orificio particular, y á cuyo tejido agregamos, por caractéres analógicos, los folículos cerrados y órganos vasculares sanguíneos ó linfóides.*

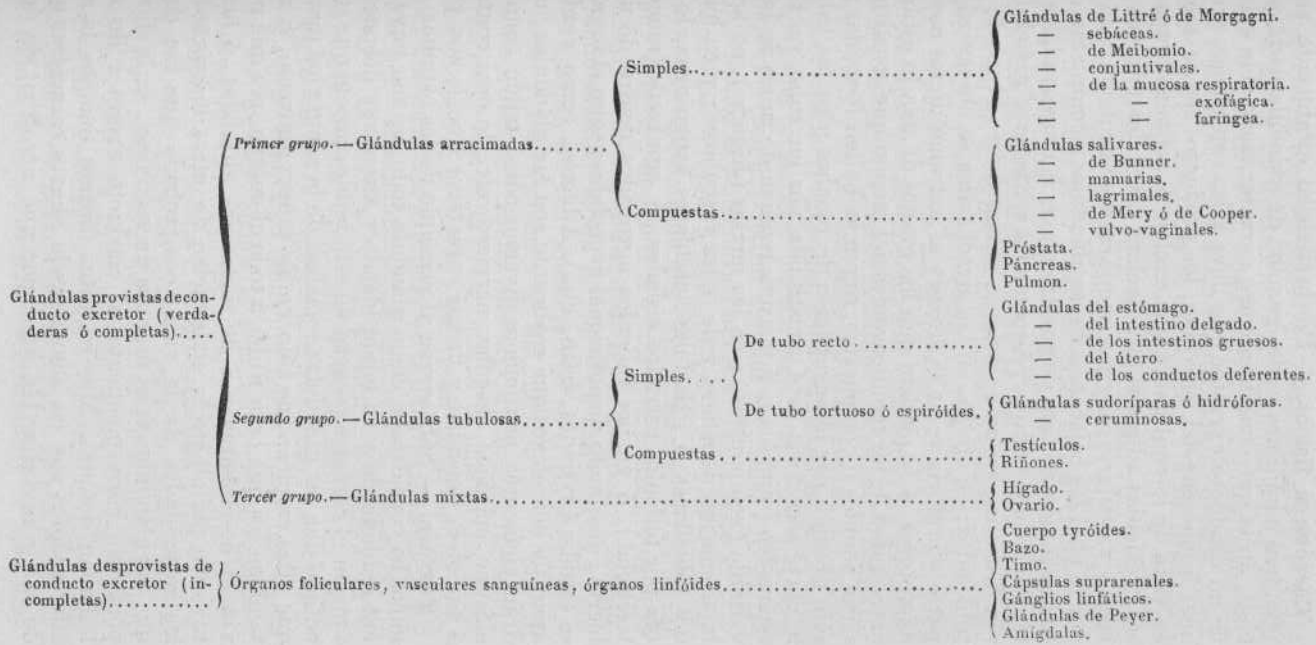
Division. — Los órganos glandulares se han clasificado de diversa manera por los autores; Van-Kempen lo hace en glándulas vasculares y en secretorias ó de conducto excretor, las que divide, segun el grado de complicacion de su cavidad, en simples, las cuales son de conducto excretor temporario ó permanente (vesiculosas y tubulosas), y en compuestas, que á su vez tambien se dividen en acinosas y tubulosas. C. Robin, fundándose en los datos biológicos, ha presentado los parénquimas en concepto de glandulares y no glandulares; los parénquimas glandulares que elaboran los principios inmediatos que no existen en la sangre, y que se forman en el espesor de las paredes del elemento glandular, los divide en: 1.°, folículos, los cuales son simples, en cœcum ó no arrollados (folículos del estómago, del intestino delgado, y gruesos del cuello del útero y del conducto deferente), y arrollados ó glomerulares (sudoríparas y axilares); 2.°, glándulas en racimo, que son simples ó de un solo acinus (uretrales ó de Littré, sebáceas, de Meibomius, conjuntivales ó de Harder, naso-traqueales y esofágicas), y compuestas ó de acinus múltiplos (salivares, páncreas principal y accesorio, de Brunner, lagrimales, de Mery ó de Cooper, bulbo-uretrales y de Bartolino ó bulbo-vaginales, mamas, próstata y porcion biliar del hígado); 3.°, glándulas sin conducto excretor ó vasculares, divididas en dos grupos: vasculares en

granos sólidos ó vesículas penetradas por los capilares (hígado glucógeno ó propiamente dicho, glándulas de Peyer y vesículas cerradas del intestino grueso, tymo, glándulas linfáticas, bazo), y en glándulas de vesículas cerradas sin capilares interiores (tyróides, cápsulas supra-renales, conarium, hypofiso y amígdalas). Parénquimas no glandulares que toman de la sangre principios ya formados que expulsan del organismo (2.ª seccion), divididos en excretores de principios formados en tejidos distantes (pulmon, riñon, parénquima del cuerpo, de Wolff, placenta), y productores de elementos anatómicos y no excretores (testículo y ovario). El Dr. Morel presenta la siguiente division : 1.º, arracimadas, respecto á las que, tomando en consideracion su revestimiento epitélico, clasifica en dos grupos : glándulas de epitelium simple, en las que el plasma de la sangre pasa á traves de la capa epitélica, se modifica y sale por el conducto excretor sin llevar consigo elementos sólidos, teniendo lugar, por consiguiente, una secrecion por simple filtracion (salivares, páncreas, las glándulas mucosas), y en glándulas de epitelium estratificado, en las cuales el plasma sanguíneo, atravesando las células, provoca en ellas gran actividad vital, se multiplican y aumentan de volúmen con rapidez, miéntras que su contenido se desagrega y liquida, formando por este procedimiento el producto segregado, lo que puede llamarse secrecion por vegetacion epitelial (glándulas sebáceas y mamarias); 2.º, en tubo, que comprenden las de epitelium y secrecion por filtracion (de Lieberkühn, del útero, sudoríparas, riñon y glándula biliar), y las de epitelium estratificado y de secrecion por vegetacion epitelial (ceruminosas y espermáticas); 3.º, mixtas (ovario é hígado), y 4.º, foliculosas (folículos aislados del tubo intestinal, amígdalas y folículos de la base de la lengua y de la faringe), y ademas glándulas sanguíneas (tyróides, bazo y cápsulas supra-renales.)

El profesor Frey, tomando por punto de partida para su clasificacion de las glándulas los caractéres histológicos de las mismas, ha observado hallarse éstas compuestas por tres elementos capitales : una membrana trasparente, delgada, sin estructura determinada, á la que se la conoce con el nombre de membrana propia ó glandular, y de la cual depende la forma de los órganos glandulares; una capa que reviste la superficie interior de la primera y formada por células epiteliales, y una tercera é indispensable, ó sea la red vascular que tapiza la cara externa de la membrana propia, y en cuyos vasos bebe la glándula las sustancias necesarias á su nutricion y secrecion; en su virtud, afecta la membrana propia tres variedades en su disposicion, que corresponden á otras tantas formas glandulares. En la primera se hallan constituidas las

glándulas por un tubo estrecho de longitud varia, cerrado en uno de sus extremos y abierto en el otro (glándulas en tubo), como las de Bowmann, las de Lieberkühn del intestino delgado, los folículos del grueso, las pepso-gástricas y las uterinas; entre las glándulas glomeruladas, las sudoríparas, ceruminosas, y las que se encuentran cerca del borde de la córnea en la conjuntiva de muchos mamíferos, y las glándulas tubuliformes complicadas, como el riñon y testículos; en la segunda, la membrana propia se presenta formando una pequeña vesícula glandular abierta; es decir, un fondo de saco corto y ancho que puede constituir por sí solo una glándula microscópica, ó bien reunirse á otras masas análogas (acinus) para formar un todo orgánico, y cuyas glándulas llevan el nombre de arracimadas (como las de Brunner, sebáceas, de Meibomio, lagrimales, salivares, páncreas, mamarias, de Cooper y de Bartolino, próstata y pulmon); y en la tercera, la membrana constituye una cavidad cerrada y redonda, algunas veces de dimensiones considerables, y cuyas vesículas pueden vaciarse por dehiscencia, observándose que unas veces se destruyen (ovario) ó bien quedan constantemente cerradas (cuerpo tyróides), trasudando al traves de la pared que la forma el líquido que contiene. El Dr. Fort basa tambien la division de las glándulas en la forma de los elementos que constituyen el órgano glandular, y, por consiguiente, las considera en: arracimadas (simples y compuestas); tubulosas (simples de tubo recto y tortuoso, y compuestas); en vasculares sanguíneas ú órganos linfóides, y en glándulas serosas (serosas esplánicas y sinoviales), opinion que merece ser estudiada. Nosotros, despues de haber apreciado en su justo valor las divisiones expuestas por los autores, y dando la debida importancia á la *forma que afecta la membrana propia* con sus elementos epitélico y vascular como cuestion *didáctica*, y sin perjuicio de aceptar la doctrina de Frey, explanada por Fort respecto á la analogía de textura de todas las glándulas, por cuanto indudablemente pueden referirse á una membrana tipo, y no olvidando tampoco el dato relativo á la existencia ó no de conductor excretor, consideramos á las verdaderas glándulas como aparatos complexos provistos de su correspondiente *conducto excretor*, que lleva el líquido ya preparado á la superficie de las membranas tegumentarias, en donde es vertido para fines especiales, y, por lo mismo, en el cuadro que sigue colocaremos en primer lugar á las glándulas que realmente deben llevar este nombre, y en segundo á las otras superficies secretorias de forma tambien especial, pero á quienes le falta el importante requisito de toda glándula verdadera ó perfecta, ó sea del conducto excretor.

Cuadro de los órganos glandulares.



Caractéres físicos. — Por la division establecida se comprenderá admitimos la designacion de glándula dada por Bichat, en la que considera como carácter esencial la existencia de un conducto excretor que lleve á las superficies, ora cutáneas ó mucosas del individuo, los productos de su secrecion, en vista de lo cual habrá que excluir á las membranas serosas, vesículas adiposas (J. Beclard), y á los órganos foliculares y vasculares sanguíneos que carecen de dicho conducto, y por lo cual les colocamos en las glándulas incompletas ó falsas en la segunda seccion de nuestra clave. En su virtud, los caractéres morfológicos que presentan las verdaderas glándulas, serán distintos, segun se refieran al uno ú otro grupo de los establecidos; en efecto, en las arracimadas se observará que la parte secretoria se halla situada al extremo de los conductos excretores, á la manera que los granos de uva lo están en la extremidad de las ramificaciones del racimo que constituyen, y serán simples ó compuestas, segun se hallen formadas por un sólo grano ó por la agrupacion de muchos; en las tubulosas la parte secretoria está constituida por un tubo ya recto ó espiroideo (simples), ó por una reunion de tubos de longitud variable (compuestas); en las mixtas (hígado), se aprecian la asociacion de acinus y de redes vasculares; y en los órganos foliculares ó glándulas vasculares sanguíneas, lo están, ora por folículos cerrados aislados, ó agmíneos (mucosa intersticial), ó ya por folículos agrupados dentro de una cubierta, afectando disposiciones especiales segun el órgano que se estudie (tyroides, bazo, etc.). Ademas, como verdaderos aparatos complexos que realmente son las glándulas, contendrán elementos anatómicos diversos como tejido conjuntivo, elástico, epitélico, vascular, nervioso, etc., lo cual contribuirá á su color, densidad y demas caractéres que le son propios.

Textura. — Sábese que al principio de los estudios anatómicos se consideraba como glándula todo órgano cuya forma era redondeada y su tejido blando y vascular; despues fue la funcion el carácter esencial de este tejido, puesto que se habia notado que las glándulas tomaban de la sangre los materiales que ellas emplean, no sólo en su propia nutricion, si no que tambien los que eran útiles á todo el cuerpo, ora que por esta vía le desembarazaran de sustancias alteradas, ó bien que tuviesen por objeto la elaboracion de otras indispensables á las necesidades de la vida; comprobado que fue entónces que las glándulas eran órganos de secrecion, se le dió la importancia correspondiente al conducto excretor de que se hallaban dotadas. Mas en estos últimos tiempos la análisis microscópica nos ha suministrado nuevos caractéres que son de una gran valía. Hé aquí por qué nosotros, sin desaten-

der los caractéres macroscópicos de estos órganos y el valor que aún presenta la existencia ó no del conducto excretor, agregaremos los microscópicos y daremos la justa importancia que á éstos conceden los histólogos más modernos, y especialmente el Dr. Frey (en su excelente y útil doctrina), con lo cual no dejaremos en olvido ninguno de los datos que atañen á este notable tejido de la economía. En este concepto, estudiaremos los caractéres histológicos de las glándulas, primero, en general; es decir, describiremos la constitucion íntima de la membrana secretoria, compuesta de una capa ó membrana propia ó glandular de Frey, que rara vez falta, de otra interior á la precedente membrana formada por células glandulares, y de una tercera, ó sea la red vascular, que tapiza la cara externa de la membrana propia, y cuyas dos últimas capas gozan de completa constancia; é indicaremos ademas los nervios, vasos linfáticos, cubierta exterior de tejido conectivo, y en ciertos casos tejido muscular, del mismo modo que el conducto excretor especial, muchas veces muy complicado, que presenta el órgano glandular, para pasar en una segunda seccion á describir algunas glándulas tipo de los grupos que hemos establecido en nuestra clasificacion.

La *membrana propia ó glandular de Frey* se presenta desde luego bajo la forma de una capa homogénea, ordinariamente muy delgada, de 0,001 á 0,002^{mm} de grueso, y muchas veces se halla reforzada por otra de tejido conjuntivo embrionario (glándulas sebáceas de la piel); en otros casos se encuentra en esta membrana limitante una capa de fibras musculares lisas, y recientemente se ha descubierto en ciertas glándulas un sistema de células estelares, aplanadas, formando depresiones sobre la membrana propia, á la cual se adhieren ú ocupan su espesor, lo que se observa en las glándulas submaxilares. La membrana propia es sólida, extensible, está constituida por una sustancia casi inalterable, que se aproxima mucho á la elástica, y está destinada á la filtracion y trasudacion del plasma sanguinis. Por su naturaleza, dice Frey, se aproxima á las producciones que tienen lugar á expensas del tejido conectivo ambiente para formar una capa limitante á los órganos, siendo la membrana propia (ó el tejido conjuntivo que la reemplaza muchas veces) la que determina la forma de la glándula ó de sus elementos, por cuanto la glándula puede, si sus dimensiones son pequeñas, quedar simple ó adquirir, como en el hígado ó el riñon, un volúmen considerable, y áun una estructura sumamente complicada; así vemos en las glándulas utriculares constituir la membrana propia un conducto estrecho, cerrado en una de sus extremidades, de un diámetro relativamente reducido y de una lon-

gitud de ordinario considerable, y áun confluir á un orificio comun, tener una extremada longitud, como en los testículos y el riñon, ú ofrecer su extremidad terminal arrollada en verdadero glomérulo; en las glándulas arracimadas presentar la membrana propia la forma de una pequeña vesícula redonda, prolongada ó de un aspecto irregular, las cuales se asocian en grupos para constituir lóbulos ó acinus, y este acini poseer un conducto excretor, ó reunirse muchos en iguales condiciones para formar órganos más voluminosos, ó ya en una tercera forma presentarse en el concepto de cápsulas redondas, cerradas por todas partes y rodeadas de tejido conjuntivo para constituir verdaderos folículos.

El segundo elemento constitutivo de las glándulas, y el más importante, es la *célula glandular*. Estas células se desarrollan á expensas de las hojas córnea y glándulo-visceral de Remak, y conservan siempre el carácter epitelial que ofrecieron desde su orígen; tapizan la cara interna de la membrana propia, y ora llenan los espacios vacíos de las glándulas, sin órden y en forma de masas apretadas, ó bien se hallan dispuestas en capas simples ó estratiformes, y el conducto excretor glandular se reviste más tarde de un epitelium ordinario. En el interior de la célula glandular, verdadero laboratorio microscópico, como dice Frey, es en donde se elaboran los materiales de secrecion y se trasforman los productos extraidos del plasma sanguíneo. Con este fin, la célula debe presentar mayor consistencia y volúmen (variable, segun la glándula, de 0,0074 á 0,0113^{mm}, y sus núcleos de 0,0056 á 0,0090^{mm}), y así no observaremos aquí células aplanadas ó laminares como ocurre en el epitelium pavimentoso; la célula glandular es cubóidea, sin ectoblasto, algunas veces ligeramente aplanada de arriba abajo, y otras cilíndrica; en efecto, las células hepáticas, que miden de 0,018 á 0,226^{mm}, presentan la primera forma; las de las glándulas mucosas del estómago del perro son más altas y más estrechas, y los elementos de las glándulas de Lieberkühn del intestino delgado son cilíndricas; deberemos advertir que estas células no contienen nunca granulaciones de melanina, y sí de materias colorantes amarillas ó morenas. Asimismo las células glandulares de pestañas vibrátiles sólo se encuentran en la especie humana, segun Frey, en los conductos uterinos; y muchas células glandulares, especialmente las del hígado y riñon, parecen gozar de una grande estabilidad; en otros casos son muy alterables, y desaparecen, como el epitelium en el fenómeno de la secrecion, ya por via mecánica, bien por degeneracion grasienta fisiológica (sebáceas de la piel, mamas, de Meibomio, del conducto auditivo externo y muchas sudoríparas), ó ya por

metamorfósis mucosa; ademas presentan estas células diferencias en el estado de reposo glandular (las células principales y las de revestimiento son más pequeñas y trasparentes) ó de actividad (son las células más voluminosas y las principales con mayor enturbiamiento), siendo muy probable que las nuevas células se formen por division de las antiguas. La tercera capa, ó sea el elemento indispensable de la membrana glandular, es la *red capilar* que la tapiza por su superficie externa, y su mayor desarrollo se halla en relacion con la importancia de las funciones vegetativas de la glándula, así como la forma y disposicion de los elementos del tejido de la misma determinan la de las redes capilares. Ciertamente, las glándulas acinosas, que, como se sabe, son constituidas por fondos de saco de forma esférica, tienen una red capilar redondeada y análoga á la que envuelve las células adiposas asociadas en masa; en la tubuliformes, la red vascular se extiende á lo largo de las paredes, asemejándose mucho á la de los músculos estriados, y sólo afecta una forma redondeada en los sitios en donde los orificios glandulares se hallan sumamente próximos entre sí. En el hígado es muy rica la red vascular, y las células de este órgano están envueltas por mallas, ora redondas ó bien estelares; y fuera de los órganos de que acabamos de hablar, no penetran nunca los vasos entre las células, pues no hacen otra cosa que tapizar la membrana propia ó las cubiertas de tejido conjuntivo que las rodean; y si los vasos sanguíneos penetran en el órgano atravesando las túnicas envolventes, como sucede en los gánglios linfáticos, glándulas de Peyer, etc., ya no se trata de una glándula secretante, sino de un órgano linfóide. La actividad de los fenómenos que en las glándulas tienen lugar, nos explicará su riqueza en conductos linfáticos, destinados á recoger los productos en exceso trasudados por las vias circulatorias, siendo muy reciente el descubrimiento del sistema linfático de estos órganos. Los nervios son, en general (salvo las glándulas salivares y lagrimales), poco numerosos en las glándulas, aislados, constituidos por fibras de Remak, y por otras de sustancia medular, acompañan á los vasos sanguíneos de la glándula, conductos excretores, y se les observa ademas en relacion inmediata con los elementos secretorios del órgano. Las fibras musculares lisas se las encuentra en la pared del conducto excretor, forman hacecillos muy finos entre las glándulas (en la mucosa del estómago), en el tejido conjuntivo que envuelve los fondos de saco glandulares (próstata y glándulas de Cooper), y áun en la pared glandular, y muy desarrollados en las sudoríparas voluminosas de la axila, lo cual explica su gran importancia en la expulsion de la materia segregada. El conducto excre-

tor, en general, ofrece en las glándulas más sencillas estar constituido por tejido conjuntivo, pero le observaremos complicarse cada vez más, y el epitelium de este conducto le observaremos diferir de las células glandulares; así vemos en las glándulas mucosas las células cilíndricas de mucina formar continuacion al epitelium pavimentoso, etc.; y las diferencias que las glándulas presentan en su forma responden, en general, á la disposicion de sus conductos excretores.

El Dr. Fort ha seguido y ampliado la doctrina de Frey, refiriendo todas las glándulas á una membrana tipo (delgada, que tiene sobre una de sus caras una capa epitelial, y sobre

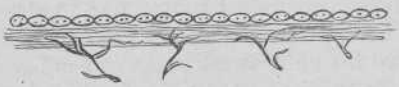


Figura 95.

Elemento glandular bajo la forma de una membrana extendida.

la otra redes capilares), considerando á estos órganos como una superficie secretoria más ó ménos extensa replegada sobre sí misma, y, por decirlo así, condensada en un punto del organismo, y de la cual brota el líquido de la secrecion. Esta membrana se halla dispuesta de tal manera, que afecta la figura, ora de acínus, bien de tubos tortuosos ó no, ó ya de pequeñas cavidades cerradas. La membrana tipo (figura 95), presenta en su parte superior una capa de epitelium ó de células glandulares; la subyacente no es otra cosa que la pared propia glandular, y en la parte inferior, ó sea en la superficie externa, una red vascular más ó ménos rica. Si comparamos, dice Fort, dicha membrana en los elementos glandulares de las tres especies de glándulas, veremos cómo en las que son constituidas por folículos cerrados tienen una estructura idéntica, es decir, una capa epitelial en el interior, en el exterior vasos, y entre ambas capas la pared propia (figura 96), difiriendo el folículo cerrado de la membrana tipo, en que replegada sobre sí misma, forma una cavidad sin comunicacion por ningun orificio con el exterior. La estructura de la glándula tubuliforme no difiere de la membrana tipo, puesto que dicho tubo posee una pared propia (como la membrana del folículo cerrado), la cual se halla reves-

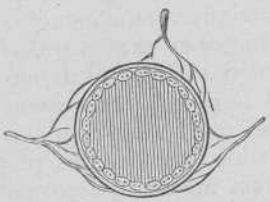


Figura 96.

Membrana glandular en forma de esfera (folículo cerrado).

tida en su interior por una cubierta de epitelium y una red vascular por su parte externa (fig. 97); la glándula arracimada presenta una textura idéntica á la de las otras: en efecto, la pared propia de la glándula dicha ofrece la forma de un tubo abultado en su extremidad terminal, y en el interior de este ensanchamiento, depresiones ó fondos de saco glandulares, análogos á los alvéolos de un panal de abejas, hallándose igualmente revestida su pared propia por una red de vasos al exterior é interiormente del epitelium (fig. 98), en vista de lo cual deduce, que los elementos glandulares ofrecen una grande analogía en su conformacion, lo cual aceptamos; mas la importancia de los datos relativos á la textura de las glándulas que nadie pone en duda, no obstan para que sigamos, ademas, admitiendo la division que hemos adoptado en nuestra clave de los órganos glandulares en completos ó dotados de conducto excretor, é incompletos ó privados de él, lo cual armoniza con la opinion de autoridades contemporáneas de gran crédito.

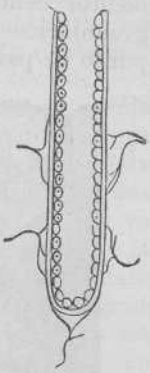


Figura 97.

Membrana glandular en forma tubulosa.

Terminadas estas consideraciones generales, nos ocuparemos en presentar algunos ejemplos de la textura de las glándulas en los diversos grupos que hemos establecido, para lo cual creemos importante el describir algun tipo de cada grupo, con lo que quedará este punto histológico completamente resuelto. Entre las arracimadas las hay simples y compuestas, y en tal concepto presentaremos, como correspondientes á la primera division, ejemplos de las glándulas sebáceas, y de las de Meibomio, y de la segunda las salivales y mamarias. Las *glándulas sebáceas*, situadas en el espesor de las capas superficiales del dérmis, se han dividido en tres clases: las que se abren en la cavidad de un folículo piloso, otras que lo efectúan directamente en la superficie de la piel y dan paso á un pelo rudimentoso, y las terceras su conducto excretor termina en la superficie de los tegumentos, no dando su embocadura paso á ningun producto pilífero: segun Sappey, sus paredes presentan dos túnicas, la una celulosa fina y formada por fibras

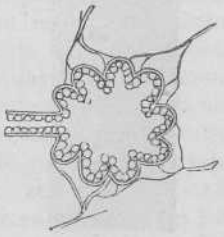


Figura 98.

Membrana glandular afectando la forma de una cavidad llena de fondos de saco (acinus).

entrecruzadas de tejido conectivo, que se continúan con las del folículo piloso en las de la primera clase, y con las del dérmis en las demas, y la otra epitélica, que proviene de la capa profunda del epidérmis, y como ésta, tiene por elementos células de contornos poliédricos, con un núcleo y granulaciones pigmentarias agrupadas á su alrededor. En su punto de partida, es decir, al nivel de la embocadura glandular, las células en número considerable se disponen en muchos planos, pero más abajo disminuyen en número; la túnica interna en su parte inferior ó terminal sólo forma un plano de células, y á medida que se adelgaza, se produce otra modificacion, cual es: á las granulaciones pigmentarias se mezclan otras de naturaleza grasienta, tanto más voluminosas y en mayor número, en cuanto corresponden las células á un punto más próximo á los fondos de saco glandulares; sus vasos capilares son en corto número y procedentes de los vasos próximos al dérmis, para los que se abren directamente en la superficie cutánea, y de los vasos de los folículos pilosos correspondientes para las otras glándulas de este mismo grupo; aún no se ha podido descubrir en sus paredes ni vasos linfáticos ni nervios. Las *glándulas de Meibomius*, situadas en la cara posterior de los cartílagos tarsos (fig. 99), ofrecen un conducto excretor comun, cuya pared está formada de fibras de tejido conjuntivo y de algunos elementos elásticos, y los fondos de saco redondeados ú oblongos se abren, en el conducto excretor general, aisladamente ó reunidos con los próximos para constituir un acínus; sus fondos de saco presentan la misma estructura que las glándulas sebáceas; en su cavidad tiene lugar una incesante produccion de células de aspecto graso, llenas de granulaciones y de gotitas grasientas que no se aglomeran; más estas células se destruyen formando un líquido que humedece el borde libre de los párpados. Por último, la materia sebácea (líquidos de secrecion, excremento recrementicio), que segregan las glándulas de este nombre es aceitosa, semi-líquida,

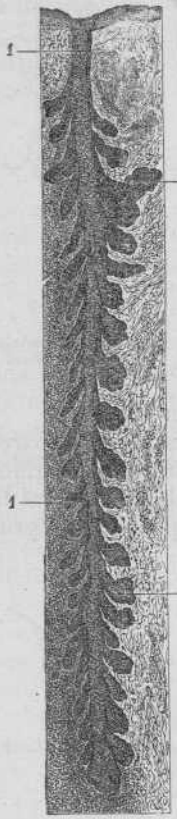


Figura 99.
Glándula de Meibomius.
1. Conducto excretor comun.—2, 2. Lóbulos.

pero que se solidifica al aire en una especie de materia grasa blanca. Vista al microscopio, se observan células adiposas, grasa libre, laminillas epiteliales, y algunas veces cristales de colesterina. La materia sebácea contiene agua, una sustancia albuminóides análoga á la caseina, grasa que consiste principalmente en palmitina, y oleina, jabones (palmitatos y oleatos alcalinos), colesterina, sales inorgánicas como cloruros, y fosfatos alcalinos, y con particularidad fosfatos térreos.

Las glándulas salivares (parótidas, submaxilares y sublinguales) ofrecen todas ellas una estructura bastante análoga; segun el profesor Frey, pueden considerarse como glándulas mucosas compuestas y muy desarrolladas; los caractéres anatómicos y fisiológicos de la *glándula submaxilar* son muy varios en los diferentes mamíferos, así, pues, en el conejo las vesículas glandulares están llenas por elementos celulares desprovistos de cubierta; en el perro, gato, y en menor grado en el carnero, presenta los caractéres de una glándula mucosa, la mayoría de las vesículas glandulares se hallan ocupadas por células voluminosas, trasparentes (no granulosas) con un núcleo situado casi siempre en la periféria, y ademas se observa en la mayoría de las vesículas y aplicadas sobre el borde, elementos particulares en forma de hoz y á los que ha dado Gianuzzi el nombre de elementos semi-lunares; las células glandulares ó mucosas, aisladas por la maceracion, ofrecen contornos irregulares; las formas intermedias prueban que estos elementos mucosos no difieren de un modo fundamental de los elementos semi-lunares ó células marginales que son de más edad, que han sufrido la trasformacion mucosa, y que no se les observa en el recien nacido. En el hombre la glándula submaxilar, cuyo peso específico, segun Krause, seria de 1.041, contiene igualmente células mucosas. Háse pretendido que la glándula submaxilar tenia una membrana propia amorfa; más Kœlliker, Heidenhain y Boll han visto en ella células estelares muy aplanadas de tejido conectivo. Frey ha reconocido en los acinus de muchas glándulas arracimadas y en las submaxilares una red muy delicada formada por conductillos excretores y que se presenta en forma de estrías trasparentes y algo brillantes. Boll ha descubierto un reticulum de tejido conjuntivo que recorre el acinus, pero no se sabe áun si dicha red comunica con los conductillos secretores referidos ó con las células contenidas en la membrana propia. La pared de los conductos excretores está formada por tejido conectivo, y Kœlliker dice haber observado ademas en ellos una capa de fibras-celulas; el revestimiento epitelial está constituido por una simple capa de células cilíndricas con estriaciones trasversales en la porcion

situada por debajo del núcleo (Pflüger), y el tejido conjuntivo situado entre los lóbulos glandulares contiene elementos granulosos y turbios. La red capilar de las glándulas salivares es redondeada, los vasitos están laxamente aplicados alrededor de los fondo de saco glandulares, y los vasos más voluminosos acompañan las ramificaciones del conducto glandular. Gianuzzi ha descubierto los conductos linfáticos de estos órganos; sábese áun muy poco sobre la terminacion de los nervios en estas glándulas. La *glándula sublingual* (fig. 100) presenta en el perro, segun Heidenhain, caractéres análogos á los de la submaxilar, y en ella se observan igualmente dos variedades de células, las mucosas y las marginales que son

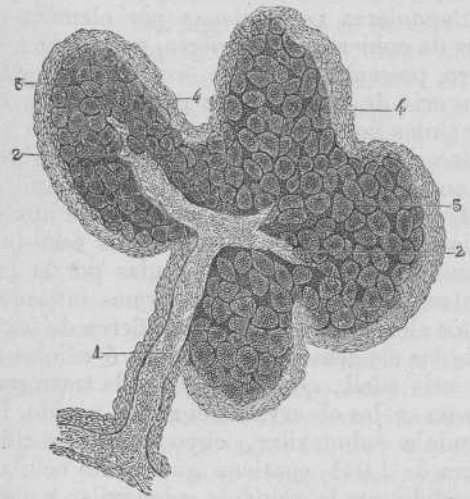


Figura 100.

Corte de un lóbulo de la glándula sublingual (80 diámetros).

1, Conducto excretor.—2, 2, Sus divisiones, correspondientes cada una á un lóbulo.—3, 3. Fondo de saco glandular.—4. Ganga conectiva.

más abundantes que en la glandula anterior y ocupan toda la periféria de la vesícula glandular, etc., y no existen elementos musculares en los conductos de Bartolino y de Rivino. La pared de la *glándula parótida* contiene células estelares y aplanadas, las vesículas glandulares miden, segun Frey, 0,0338 á 0,0519^{mm}, y encierran células granulosas de 0,0135 á 0,0180^{mm}; estos elementos no experimentan la trasformacion mucosa en el hombre y demas mamíferos. Los conductos excretores se hallan tapizados por epitelium cilíndrico ordina-

rio, y no se observa la trasformacion fibrilar de la base de estos elementos. En el centro de la parótida y de otras arracimadas, las porciones del conducto excretor están formadas por las células *centro-acinosas de Langerham* aplanadas, que recuerdan al epitelum vascular, generalmente fusiformes, rara vez estelares, y para Ebner limitan más ó ménos completamente uno de los conductos situados en el eje del acinus, y no se encuentran en la parótida como tampoco en la submaxilar las redes formadas por los conductillos secretores. Digamos ahora algunas palabras acerca del líquido que preparan estas glándulas.

Al dar conocimiento de la composicion de la saliva lo haremos primero de la mezcla salivar, tal como se la encuentra en la boca, y segundo, lo relativo al líquido correspondiente á cada glándula salivar en particular. *La saliva* es un líquido (de secrecion-excremento-recrementicio)incoloro ó ligeramente opalino, insípido, inodoro, espumoso, dotado de alguna viscosidad, que se enturbia fácilmente, de reaccion en general débilmente alcalina ó neutra, rara vez ácida por la mañana, ó en los intervalos de las comidas, y de un peso específico que varía entre 1,004 á 1,009^{mm}. Examinada al microscopio (fig. 101), se encuentran en ella células de epitelium pavimentoso, y células glandulares que se han mezclado al líquido, y un tercer elemento constante, pero cuya cantidad varía, que son los *corpúsculos salivares ó mucosos*, los cuales se presentan bajo el aspecto de una célula linfóide abultada en el agua, y que cuando no está alterada se ven en su interior pequeñas moléculas dotadas de un enérgico movimiento Browniano. Contiene la saliva de 5 á 10 partes sólidas por 1.000; una sustancia orgánica importantísima ó sea un fermento muy alterable que está combinado con un alcalí ó con la cal, la *ptyalina de Berzelius*, que es insoluble en el alcohol y muy difícilmente en el agua, y la que no se ha podido áun obtener al estado de pureza; ademas, contiene mucina, quizá la leucina? Materias estractivas, cuerpos grasos y amoniaco combinado con ácidos grasos; en el estado patológico la urea; y los compuestos inorgánicos que en ella se observan son cloruros alcalinos, fosfatos alcalinos y térreos (en pequeña cantidad), carbonatos, algo de óxido de hierro, y áun en el hom-

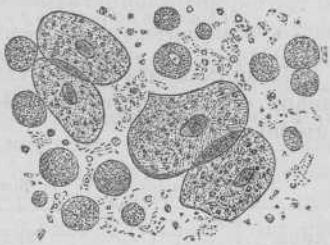


Figura 101.—Saliva.

bre el sulfocianuro de potasio. La saliva contiene igualmente gases; así encontramos pequeñas cantidades de nitrógeno y oxigeno (en mayor cantidad que en las otras secreciones) y mucho ácido carbónico; y la saliva obra al principio como líquido acuoso, más despues como mucoso, y posee una accion química trasformando el almidon en destrina, y despues ésta en azúcar de uva; la ptyalina obra sólo como fermento.

Citaremos por consiguiente la análisis de la saliva del hombre en estado de salud segun Frerichs:

Agua	994,10
Materias sólidas	5,90
Epitelium y mucus	2,13
Grasa	0,07
Mucina y pequeña cantidad de extracto alcohólico	1,41
Sulfocianuro de potasio	0,10
Cloruros de potasio y sodio, fosfatos alcalinos y térreos, óxido de hierro	2,19

Como comparacion de varios análisis de la saliva mixta humana con la anterior, trascribiremos tambien el cuadro siguiente:

Para 1.000 partes.	Fr. Simon.	Berzelius.	Jacubowitsch.	Lehmann.
Agua	991,22	992,9	995,16	994,06
Materias sólidas	8,78	7,1	4,84	5,94
Ptialina	4,37	2,9	1,34	
Mucina	1,40	1,4	1,62	
Sulfocianuro			0,06	0,07
Sales		1,9	1,82	

Cuando se deja á la saliva en reposo, se divide en tres partes; una superior espumosa y que forma hebra al tacto, otra media, límpida, poco viscosa, y una tercera inferior constituida por un sedimento blanco grisáceo (células epiteliales y corpúsculos salivares). La cantidad de saliva mixta segregada por dia (hombre), puede variar entre 300 á 1.500 gramos. La secrecion salivar es continua, pero varía su cantidad en las veinticuatro horas; así, vemos que disminuye en el intervalo de las comidas (y la formada en ayunas proviene de las glándulas sub-maxilares y sub-linguales), y aumenta en el momento de éstas (parotidea), así como en virtud de las excitaciones gustativas, emociones morales, movimientos de la masticacion, etc. En el segundo concepto, ó sea las salivas parciales, observaremos que en el hombre la saliva de la glándula submaxilar se halla constituida por un líquido alcalino, que contiene gran porcion de mucina, y ademas un fermento glicógeno y sulfocianuro de potasio, sustancias que existen igualmente en las salivas de la sublingual y parótidas, pero que faltan en la saliva de los demas animales. La saliva de la glándula sublingual, segun Heidenhain la forma una masa su-

mamente viscosa, casi trasparente y que apénas puede llamarse un líquido; su reaccion es alcalina, y la proporcion de las partes sólidas es próximamente 2,75 por 100. La saliva de la parótida se ha podido obtener excitando el nervio petroso superficial, rama del facial (Cl. Bernard y Ludwig); el simpático mayor (Eckhard von Wittich, etc.). Esta saliva es ménos alcalina que la de la glándula sub-maxilar, es siempre flúida, nunca forma hebra, y no contiene mucina, pero sí de 5 á 6 por 100 de albúmina (Ordenstein), y en el hombre sulfocianuro de potasio ó de sodio, y ademas igualmente la ptialina (Ordenstein) que falta en la del perro (Cl. Bernard, Bidder, etc.

Las glándulas mamarias entran en el grupo de las arracimadas compuestas, pero se distinguen de las otras porque no ofrecen un solo conducto excretor, sino 18 ó 20 llamados conductos galactóforos, los cuales conducen al exterior el líquido segregado por los diferentes lóbulos, ó mejor dicho, por las diferentes glándulas que componen la mama. Los fondos de saco terminales de la glándula mamaria se hallan constituidos por una membrana propia homogénea, distinguiéndose perfectamente los unos de los otros; son redondos ó piriformes y tienen término medio 0,1128 á 0,1872^{mm} de diámetro segun Frey. Los lobulillos y lóbulos de la glándula se hallan envueltos por tejido conjuntivo muy rico en células adiposas, debiendo á esta cubierta las mamas su forma redondeada y superficie lisa, y en la mama nos encontramos tambien alrededor de las vesículas la red vascular que caracteriza á las glándulas acinosas. Este órgano posee muy pocos nervios en su interior; la cara interna de las vesículas ó acinis están revestidas por células ordinarias, cuboideas ó poligonales de 0,0113^{mm} próximamente de diámetro, y por medio de finas inyecciones se ha llegado asimismo á inyectar en esta glándula la red de conductillos y de lagunas glandulares que existe en el interior del acinus é intervalos de las células (Gianuzzi). Los conductos excretores se terminan entre los pliegues del pezon por orificios de 0,7^{mm} de diámetro; más si se les sigue en todo su trayecto glandular, se les ve atravesar el mamelon en forma de conductos de 1,1 á 2,2^{mm} de diámetro, se ensanchan en la base del pezon y forman ampollas prolongadas de 4,5 á 6,8^{mm} de diámetro, á los que se les da el nombre de reservorios ó diverticulum de los conductos galactóforos (sacculi lactiferi), más dichos conductos se estrechan de nuevo (2,3 á 4,5^{mm} de diámetro) y se bifurcan pronto para dirigirse á los diferentes lóbulos de la glándula (fig. 102). Los conductos galactóforos de grueso calibre se hallan tapizados por una capa de células cilíndricas, al paso que los más es-

trechos lo están por células glandulares ordinarias, y su pared se halla formada por tejido conjuntivo con una capa interior de fibras elásticas anulares, y, segun Henle, se

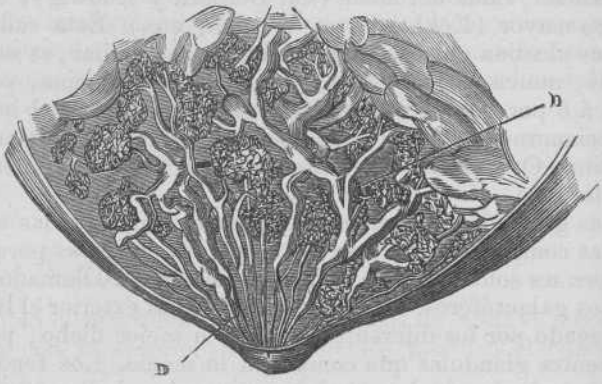


Figura 102.

D. D.—Conductos galactóforos.

encuentran ademas fibras musculares lisas cerca de los lobulillos. El pezon y la areola, que se distinguen por su coloracion, y que son contractiles, contienen muchas fibras musculares lisas, son principalmente trasversales, entrecruzadas y pocas longitudinales, y numerosas papilas en el pezon, y en la areola son las fibras-células especialmente circulares y cruzadas por hacecillos radiados, y posee muchas glándulas sebáceas. Esta es, pues, la textura de la mama en su actividad en una mujer que lacta, pero ya sabemos que este órgano se encuentra poco desarrollado en el hombre y en la mujer durante la infancia, y que no ejerce la pubertad ninguna influencia sobre este órgano en el sexo masculino, al paso que en la mujer le desarrolla y prepara para fines ulteriores.

El humor que preparan las glándulas mamarias es *la leche*, líquido (de secrecion — recrementicio — transitorio ó de perpetuacion sexual), opaco, blanco puro, amarillento ó blanco azulado, de un olor especial, de sabor suave y azucarado; su reaccion es alcalina en el estado fresco, debida probablemente al fosfato básico de sosa; sin embargo, se la encuentra muchas veces ácida, debido al fosfato ácido de sosa ó al ácido láctico; su peso específico es, término medio, de 1,028 á 1,034; cuando se la expone al aire y se la deja en reposo por cierto tiempo, se separa en dos capas, la una superior, más rica en

grasa, espesa y blanca, que es la crema, y la otra inferior, más líquida; pero despues de un período más largo la leche adquiere una reaccion ácida, efecto de la trasformacion del azúcar de leche en ácido láctico, coagulándose la caseina inmediatamente, lo cual tambien ocurre cuando se pone en contacto con la mucosa gástrica. La cantidad de leche segregada en un dia es variable, mas, por término medio, segun Lamperierre es de 1,350 gramos; es decir, cerca de 22 gramos por kilógramo del peso del cuerpo, y en dos horas segrega una glándula mamaria de 50 á 60 gramos de leche, y esta secrecion comienza al fin de la preñez (en este período, y en los primeros dias despues del parto, recibe el nombre de calostrum), y dura próximamente de siete á diez meses. En el concepto anatómico la leche se compone de un líquido trasparente que tiene en suspension un número considerable de glóbulos de grasa, formando una verdadera emulsion. Los glóbulos de la leche (fig. 103, 1, 1, 1, 1, 1, 1) son esféricos, dotados de gran refringencia, de un volúmen, término medio de 0,0023 á 0,0090^{mm}; su densidad es menor que la de la leche, y la de los gruesos glóbulos es menor que la de los pequeños, en virtud de lo cual los primeros suben á la superficie; estos glóbulos están constituidos por una gotita de grasa rodeada de una membrana muy delgada, compuesta por una sustancia protéica la caseina, y como comprobacion de dicha cubierta observaremos, que si se trata la leche por el éter se opone la presencia de una membrana de cubierta á que el éter disuelva la materia grasa, conservando la leche su aspecto emulsivo; pero si ántes se ha tratado dicho líquido por la sosa, que disuelve la cubierta albuminosa, entónces el éter disuelve la sustancia grasa y la leche adquiere trasparencia y se presenta casi acuosa. La leche que se forma en los últimos dias de la preñez y primeros despues del parto, ofrece caractéres particulares, y ha recibido el nombre de calostrum; éste es muy alcalino, más rico en sustancias sólidas y en sales, y contiene ademas de los glóbulos de grasa los corpúsculos del calostro (figura 103, 3, 3, 3), los cuales son redondeados 0,0151 á 0,0564 ^{mm} de diámetro, constituidos por una aglomeracion de glóbulos de

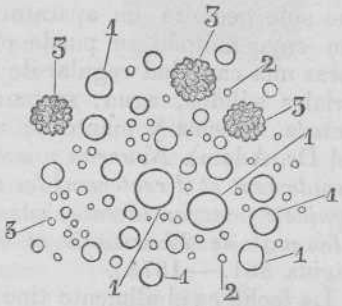


Figura 103.

Leche de mujer que hace dos dias que ha parido. 1, 1, 1, 1, 1, 1. Glóbulos lácteos.—2, 2, 2. Granulaciones.—3, 3, 3. Glóbulos de calostrum.

grasa asociados por una sustancia unitiva (y aún encerrados en una cubierta), y los que pueden presentar un núcleo, dotados, segun Striker y Schwart, de propiedades contractiles, aunque lentas, y parecen provenir de las células glandulares. Por la análisis química encontramos en la leche, agua, un cuerpo protéico, la caseina, grasas neutras, un azúcar, el de leche, materias extractivas, sustancias minerales (principalmente fosfatos), gases libres, como nitrógeno, oxígeno y especialmente el ácido carbónico, y como principios anormales puede encontrarse la urea, la hematina y la materia colorante de la bilis. A pesar de todo nos parece de importancia trascribir el siguiente cuadro que presenta el Dr. Beaunis en su *Nouveaux éléments de physiologie humaine*, Paris 1876, pág. 141 :

	Mujer.	Vaca.	Cabra.	Oveja.	Burra.	Yegua.
Agua.....	889,08	857,05	863,58	839,89	910,24	828,37
Partes sólidas.....	110,92	142,95	136,42	160,11	89,76	171,63
Caseina...	39,24	54,04	46,59	53,42	20,18	16,41
Manteca..	26,66	43,05	43,37	58,90	12,56	68,72
Azúcar de leche.....	43,64	40,37	40,04	40,98	57,03	86,50
Sales minerales.....	1,38	5,48	6,81	6,22		

Recomendamos ademas como un proceder rápido, exacto, que sólo necesita un aparato instrumental muy sencillo, y con cuyo método se puede obtener en hora y media á dos horas una cantidad regular de los principios siguientes : materiales sólidos, agua, sustancias orgánicas é inorgánicas, lactosa, caseina y manteca ; con grande aproximacion, (el del Dr. Adam). *Nouveau procédé d'analyse du lait, donnant rapidement et directement les trois principes essentiels de ce liquide : beurre, lactose, caseine, sur un seul échantillon. (Journal de Pharmacie et de Chimie*, 4.ª serie, tomo IV, página 381. — 1878).

La leche es el alimento tipo, y dice Frey; si comparamos los principios de la leche con los del plasma sanguinis, veremos que las sustancias minerales son las solas que simplemente atraviesan el órgano, casi como la orina en los riñones. Las tres series de sustancias orgánicas no son preformadas en la sangre ó sólo lo son en parte; entre las primeras tenemos la caseina y el azúcar de leche, á las que dan sin duda orígen las sustancias albuminoides y el azúcar de uva ; los cuerpos grasos preexisten en la sangre, siendo probable que la glándula mamaria posea las propiedades de un fermento, y una parte de los cuerpos grasos de la leche debe igualmente formarse en el interior de las células. Ademas, la formacion de la leche en el interior de las vesículas glandulares se efectúa casi como la de la materia sebácea de la piel; en efecto, las células glandulares aumentan de volúmen, se

llenan de grasa, y llegan así á destruirse de una manera fisiológica, es decir, las células se disuelven completamente en el interior de la glándula, y las gotitas grasientas, libres ya, aparecen en forma de glóbulos lácteos; así, pues, en la célula es donde debe formarse la caseina y el azúcar de leche, etc.

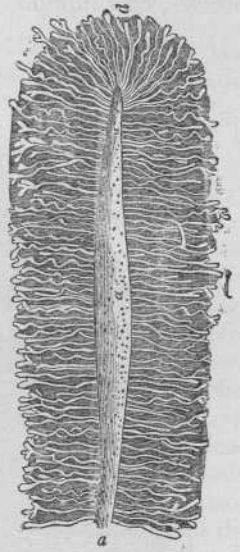


Figura 104.
Glándulas del útero.

En el segundo grupo hemos colocado las glándulas tubulosas, las cuales dividimos en simples, de tubo recto y espiróide, y en compuestas. Entre las simples de tubo recto citaremos las *del útero* (figura 104), que se hallan distribuidas en la mucosa de este órgano de una manera irregular; generalmente abundan en el fondo y cuerpo de la matriz, muy próximas las unas á las otras y sometidas á ciertas modificaciones individuales; son fondos de saco tapizados de células cilíndricas de 1,13^{mm} de diámetro de largo por 0,0451 á 0,751^{mm} de ancho (en general), recordando por su disposicion las glándulas del estómago ó las de Lieberkühn del intestino delgado; no tienen membrana propia, y cuando existe, aparece hácia el orificio de la glándula, y tienen por objeto la secrecion del mucus alcalino del útero. El *mucus*, en general (flúido de secrecion excrementorecrementicio), es un líquido viscoso, que forma hebra, blanco grisáceo y ligeramente turbio; es inodoro é insípido, contiene células epiteliales ó glandulares de la mucosa de donde procede, corpúsculos ó glóbulos de mucus de superficie bien circunscrita, pero finamente granulada (fig. 105), completamente análogos á los leucocitos, parecidos á los glóbulos de pus, los que, sin embargo, tienen un tinte amarillento y contienen dos ó tres núcleos distintos, áun sin el empleo del ácido acético; *mucina*, indicios de materias grasas, colesterina, algunas materias orgánicas y sales minerales. Y respecto al mucus uterino,

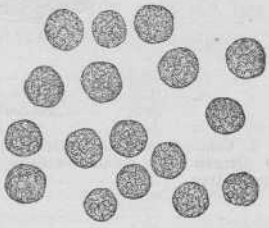


Figura 105.
Glóbulos de mucus.

si es producido por las glándulas del cuello, es gelatiniforme, tenaz, viscoso, siempre alcalino, incoloro, pobre en epitelium, y algunas veces encuéntrase en él leucocitos y sympexium; el que procede del cuerpo del útero es alcalino, grisáceo, poco viscoso, casi líquido, y contiene muchas células epiteliales y

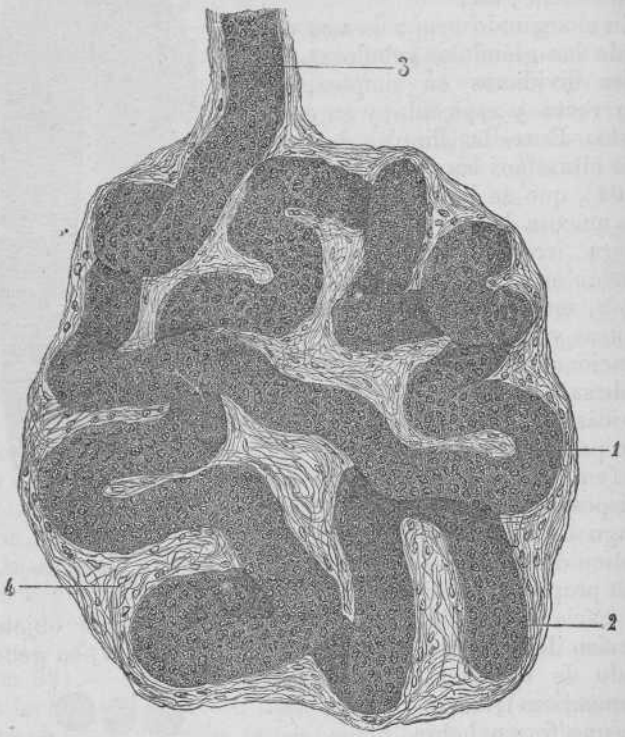


Figura 106.

Glomérulo de una glándula sudorípara.

1. Conducto secretor tapizado de su epitelium. —2. Núcleo de las células epiteliales.— 3. Orígen del conducto excretor.—4. Ganga conectiva sembrada de células de tejido conjuntivo.

epitelium nuclear desprendido de la cara interna de la matriz, etc. Entre las simples de tubo espiroidal figuran las *sudoríparas* ó hidróforas; el cuerpo de estas glándulas (fig. 106) ó el glomérulo está formado por el arrollamiento del tubo sobre sí mismo, no siendo un apelotonamiento, sino un conjunto de flexuosidades bastante análogas á las de los conductos espermáticos; el tubo está constituido por tres capas: una ex-

terna, de tejido conectivo, y en ciertas glándulas (sudoríparas de la axila) elementos musculares longitudinales, una capa media membrana propia y trasparente, y otra interna, compuesta por células poliédricas que se continúan con las del cuerpo mucoso de Malpigio y contienen granulaciones pigmentarias y grasientas (para Frey las células de estas glándulas son redondas y áun aplanadas y contienen grasa). Ademas una capa de tejido conjuntivo rodea al glomérulo y numerosos capilares se dirigen al tubo ramificándose por la capa externa. El conducto excretor forma continuacion al tubo del glomérulo, atraviesa el dérmis y sale de él por entre las papilas, y en el epidérmis describe un espiral para abrirse en su superficie externa en una direccion oblicua, observándose que cuando atraviesa el epidérmis sólo conserva la pared epitelial, la cual forma dos ó tres capas, sin granulaciones pigmentarias. El *sudor* que excretan las glándulas hidróforas (líquidos de excrecion) es un líquido límpido, incoloro ó apénas enturbiado por las láminas epiteliales, de un olor especial debido á la presencia de ácidos volatiles (valérico), de reaccion ácida, pero desde que se le calienta se hace alcalina (Favre); es resueltamente alcalino en los sitios en donde los folículos sebáceos se hallan en gran número, y de densidad de 1,003 á 1,005. El sudor presenta variedades en las diversas partes del cuerpo, y así observamos el de las axilas é intervalos de los dedos de los piés, de reaccion alcalina (como tambien sucede al de las regiones inguino-escrotal é inguino-vulvar) y olor de ácido capróico, aunque no se halla demostrada la presencia de este ácido en el estado de libertad. Si se presenta en mucha cantidad, se cubre la piel de sudamina; la excrecion eliminatriz del sudor es continua, y sólo es variable la cantidad producida en un tiempo dado, y una de las análisis más exactas se deben al Dr. Favre y es como sigue:

Agua	9,955,73
Cloruro de sodio	2,30
— de potasio	2,43
Sulfato de sodio y de potasio	0,11
Fosfato de sodio y de potasio	Indicios.
Carbonatos alcalinos mezclados á una sustancia nitrogenada coagulable	0,05
Fosfatos terrosos	Indicios.
Sudorato ó hidrotato de sosa	11,72
Sudorato de potasa	5,20
Lactato de sosa	2,38
— de potasa	1,02
Urea	0,42
Principios grasientos (materia sebácea)	0,13
Indicios de una materia nitrogenada coagulable	

De las glándulas tubulosas compuestas diremos dos palabras acerca de los testículos y riñones, que ambas se comprenden en esta seccion, así como de los líquidos que produ-

cen. La glándula seminal ó testículo, goza en el hombre el papel del ovario en la mujer. El *testículo* (fig. 107) se halla envuelto por una membrana fibrosa muy resistente, llamada

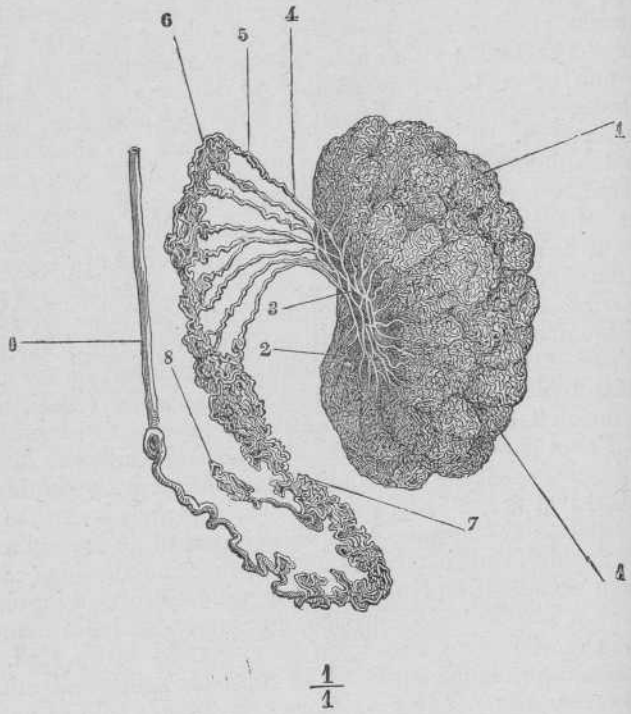


Figura 107.

Testículo, epidídimo y origen del conducto deferente.

1. Lóbulos testiculares.—2. Conductillos rectos.—3. Red de Haller.—4. Parte rectilínea de los conductos eferentes.—5. Parte contorneada de los mismos conductos y conos vasculares de Haller.—6. Cabeza del epidídimo.—7. Conducto del epidídimo arrollado.—8. Vaso aberrante.—9. Conducto deferente.—La albugínea del testículo ha sido levantada y aisados los conductos seminíferos.

túnica albugínea, la cual envia al interior numerosos tabiques incompletos y radiados, que se reunen en la parte superior para constituir una masa cónica, que es el cuerpo de Higmoro, y, por consiguiente, el parénquima se divide en lóbulos cónicos, cuyos vértices corresponden al cuerpo de Higmoro ántes citado. Cada uno de estos lóbulos se compone de un considerable número de conductos, dispuestos como una ma-

deja, excesivamente largos, y los que se anastomosan en forma de asas, y no terminan en fondo de saco, á los que se llaman conductos seminíferos. En el vértice del lóbulo, los conductillos se reunen en un conducto excretor recto, que se anastomosa con otros tubos análogos, en el cuerpo de Higmoro, formando redes de tubos más anchos que constituyen la rete téstis, de la cual nacen 9 á 17 conductos más amplios (vasos eferentes), cuyo trayecto es primero rectilíneo, pasan en seguida á traves de la túnica albugínea, y despues forman, estrechándose y describiendo numerosas flexuosidades, cierto número de lóbulos cónicos (los conos vasculares) que van á constituir la cabeza del epidídimo, y estos conductos se reunen poco á poco en uno solo de 0,3767 á 0,45^{mm} de diámetro que, describiendo numerosas sinuosidades, forma la cola del epidídimo, y tomando despues progresivamente el conducto del epidídimo grandes dimensiones (cerca de 2 milímetros de diámetro), adquiere la denominacion de conducto deferente, y ademas muchas veces recibe una rama lateral bastante corta y terminada en fondo de saco, que es el vas aberrans de Haller. Mas si tratamos de apreciar la textura de este órgano, observaremos que los conductos seminíferos conservan casi el mismo volúmen en toda su longitud, su diámetro en la mayor parte de los mamíferos es de 0,1 á 0,25^{mm}; en los animales de pequeña talla está constituida su pared por una sola capa de células endotélicas íntimamente unidas entre sí, y en los de mayor, el revestimiento dicho de células se halla cubierto por otras capas de células aplanadas y provistas de núcleos, pero que interceptan entre sí espacios libres. Los conductos rectos excretores están tapizados por otra capa epitelial formada de células cilíndricas. La rete téstis se halla desprovista de membrana glandular, y las células que le cubren son pavimentosas; mas en la extremidad terminal de la red empieza á percibirse el epitelium cilíndrico del epidídimo. El conductillo seminífero, en el estado de reposo, se encuentra casi completamente lleno de células poligonales, de ángulos redondeados y que miden de 0,0113 á 0,0142^{mm} de diámetro; las células periféricas ofrecen un aspecto radiado, y su protoplasma puede contener en el hombre un pigmentum amarillo, y puede considerarse como un segundo sistema celular las porciones albuminosas coaguladas y densas que se ven entre las células de los conductos seminíferos. El estroma del teste está compuesto en el hombre, de tejido conjuntivo, denso ó forme; los vasos sanguíneos envuelven los conductos seminíferos de una red capilar extensa y de mallas prolongadas; los vasos linfáticos ocupan el tejido conjuntivo intersticial y son rodeados por las células

aplanadas de este último tejido, y forman dichos vasos una profusa red que rodea en anillo á los conductillos espermáticos, y los vasos linfáticos más importantes pasan de la parte glandulosa á los tabiquitos, y de ahí convergen á la túnica albugínea.

Puesto que hemos indicado lo principal para nuestro objeto respecto á la glándula seminal en el estado de reposo, diremos ahora algo acerca de las modificaciones que experimenta en su actividad funcional; mas manifestaremos ántes algunos datos acerca del producto que elabora, ó sea del esperma ó licor seminal. El *esperma* es un líquido (transitorio ó de perpetuacion sexual) segregado por el testículo; mas el esperma eyaculado no es esperma puro, sino un líquido complejo, resultado de la mezcla de la secrecion testicular con las secreciones de las vesículas seminales, próstata y glándulas de Cooper. El esperma puro, tal como se encuentra en el conducto deferente, por ejemplo, es un flúido espeso inodoro que forma hebra, blanco ó ambarino, neutro ó ligerísimamente alcalino; y el esperma eyaculado es un líquido claro, que forma hebra con islotes blanco-opacos, de un olor especial, de sabor salado; su densidad es mayor que la del agua, débilmente alcalino, y contiene materias albuminóides (espermatina y mucina, cerebrina, protagon y lecitina, que proviene probablemente de los espermatozóides, grasa y sales minerales, especialmente cloruro de sodio y fosfatos; mezclado con el agua, da el esperma un sedimento mucoso, la ebullicion no le enturbia, el alcohol le coagula completamente; por la evaporacion lenta se depositan cristales prismáticos indicados por Robin, que serán probablemente albuminatos alcalinos. La análisis química del esperma del hombre ha demostrado á Vauquelin lo siguiente:

PARA 1,000 PARTES.

Agua	900,00
Partes sólidas	100,00
Espermatina y materias extractivas	60,00
Grasa	—
Sales	40,00

Despues de la eyaculacion se coagula espontáneamente en una masa espesa gelatinosa, que al cabo de algun tiempo se hace flúida; su cantidad por eyaculacion, segun Mantegazza, es de 0,75 á 6 gramos, y examinada al microscopio, se ven nadar en un líquido acuoso innumerables elementos filiformes dotados de un activo movimiento, y á los que se dió el nombre de espermatozóides (fig. 108); por sus movimientos se creyó eran animalículos con existencia independiente, lo cual les valió la denominacion de espermatozóides ó animali-

llos espermáticos; más hoy dia sabemos que estos movimientos son análogos á los de las pestañas vibrátiles, y que los espermatozoos se pueden considerar como elementos histológicos ó células modificadas y sujetas á numerosas variacio-

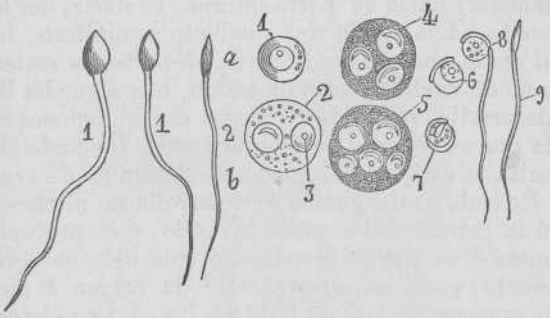


Figura 108.

Espermatozóides del hombre.

1, 1. Vistos de frente.—2. De perfil: *a*, cabeza; *b*, prolongacion caudal.

Desarrollo de los espermatozóides en el Cavial.

1. Célula epitelial con un solo núcleo.—2. Célula epitelial con dos núcleos.—3. Aparicion de la cabeza del espermatozóides en la periferia del núcleo.—4 y 5. Dos células encerrando mayor número de núcleos al mismo grado de desarrollo.—6. Núcleo donde se ve la prolongacion caudal 7 de los espermatozóides.—8. Otro núcleo presentando el espermatozóides desarrollado.—9. Espermatozóides libres.

nes en el reino animal. En los mamíferos estos filamentos tan tenues presentan cabeza, una parte media filiforme, algo abultada adherente á la cabeza que se denomina cuerpo, y por último, una parte terminal ó cola que se adelgaza considerablemente. La cabeza del espermatozoario del hombre, tiene la forma de un disco oval algo ensanchado hácia atras; la longitud media es de 0,0045^{mm} de largo, el diámetro es la mitad ménos, y el espesor solamente de 0,0013 á 0,0018^{mm}; la longitud total puede llegar á 0,0451^{mm}, pero la cola es demasiado fina para poder distinguir su extremidad. En el acto de la fecundacion los espermatozoos atraviesan la zona pulucida del huevo, insinuándose por los conductos porosos de esta cubierta, para penetrar en el vitelus, y desapareciendo poco á poco por degeneracion grasienta. Respecto al orígen de los espermatozóides, se admite hace tiempo que provienen de los conductos arrollados ó en madeja del testículo; mas el mecanismo de su evolucion ha producido opiniones muy diversas; pero en nuestros dias, gracias á la perfeccion del microscopio, este punto científico ha hecho grandes progresos. En efecto, en las células prismáticas y radiadas de la capa externa del

conducto seminífero, es donde tiene lugar el orígen ó nacimiento de los espermatozoos (las células interiores sólo son de revestimiento); así, pues, cuando el testículo entra en actividad funcional (continuamente en el hombre), las referidas células parietales y prismáticas, experimentan una notable trasformacion; hácia su parte interna, es decir, del lado que corresponde hácia el eje del conducto seminífero, la célula epitelial emite una prolongacion de protoplasma sostenido por un especie de cuello, y este mamelon, luego que ha llegado á cierto desarrollo, se divide en varias prolongaciones en forma de maza que se separan en ángulo agudo, llevando el órgano que resulta de estas trasformaciones el nombre de *espermatoblasto*. En cada prolongacion se desarrolla un núcleo, el cual formará la cabeza del espermatozoario, y el protoplasma se trasformará á su vez en filamento ó cola del zoosperma; por consiguiente, cada espermatoblasto da orígen á cierto número de espermatozoos (de 8 á 12), los cuales se hacen libres estando dispuestos en la cavidad del conducto arrollado con la cola dirigida hácia atras, y segun el eje del conducto. Así, pues, dice Frey: los óvulos y los espermatozóides tienen orígenes distintos; los primeros representan células que han llegado á un alto grado de desarrollo, y los segundos resultan simplemente de trasformaciones celulares.

Los riñones constituyen otro notable ejemplo de glándulas tubulosas compuestas, su estructura es sumamente complicada. El riñon, que se encuentra envuelto por una capa de tejido conjuntivo, delgada, pero resistente, se compone de dos partes ó capas diferentes; una, la sustancia cortical, que parece homogénea, y es de un color rojizo; y la otra, la sustancia medular, pálida, presenta á la simple vista un aspecto fibroso de direccion radiada. El estroma de la capa cortical se halla constituido por un sistema de tabiques en pequeño número, y formados por tejido conjuntivo muy fino que se propaga á la sustancia medular, observándose en la parte central de esta sustancia gran abundancia de células. Los tubos ó conductos uriníferos nacen en la sustancia cortical (capa de 3 á 6 milímetros de espesor) en número próximamente de 560.000 por abultamientos llamados cápsulas de Müller ó de Bowmann; cada tubo tiene su cápsula, y ésta se halla perforada por vasos que forman un peloton central, denominado *glomérulo de Malpighio* (fig. 109), siendo, por consiguiente, número igual los glomérulos, las cápsulas de Müller y los conductos uriníferos. Nacidos en la sustancia cortical, describen los tubos flexuosidades irregulares (tubos tortuosos) en una extension de 12 milímetros, y despues se hacen rectilíneos; para dirigirse hácia el hilo del riñon en el espesor de

las pirámides, retrogradan bruscamente hácia la sustancia cortical, formando un asa más ó ménos distante del mamelon de la pirámide de Malpighio, y estos tubos, que forman continuacion á los flexuosos de la capa cortical, se llaman en asa de Henle, los cuales, en la primera mitad de su trayecto, que

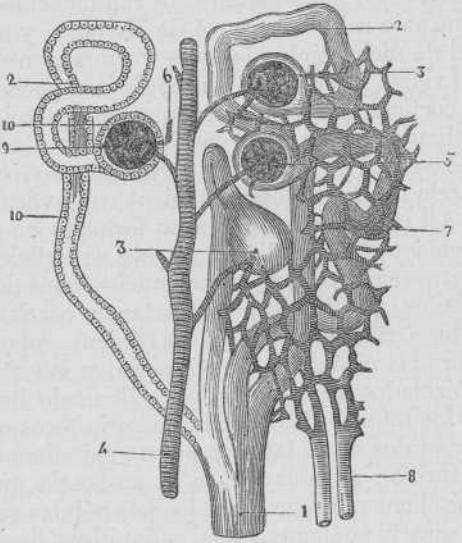


Figura 109.

Representacion teórica del riñon.

1. Conducto de la sustancia medular.—2. Conductos de la sustancia cortical.—3. Su terminacion en un abultamiento.—4. Tronco arterial.—5. Glomérulo de Malpighio.—6. Vasos eferentes.—7. Red vascular.—8. Vena eferente.—9. Relaciones probables del glomérulo con el conducto urinífero.—10. Epitelium rodeando el glomérulo y tapizando el conductillo.

constituye la rama descendente, son muy delgados y más gruesos en la segunda mitad del asa ó rama ascendente, la que se trasforma en conducto de comunicacion flexuoso como los tubos uriníferos en su orígen, los cuales se arrojan despues de perder su condicion flexuosa en los conductos colectores ó de Bellini, que forman por su reunion la sustancia interior del riñon, y convergen hácia el hilo de este órgano por grupos que se denominan pirámides de Malpighio en número de diez, término medio, separadas entre sí por una prolongacion de la sustancia cortical que las rodea bajo el nombre de columnas de Bertin, pirámides que terminan en el hilo del riñon cada una por un mamelon ó papila cribada de una veintena de orificios en un tubo fibroso llamado cáliz.

Los tubos colectores son paralelos en una parte de su extension; pero hácia la base y vértice de la pirámide se anastomosan sin aumentar de diámetro, explicando la diminucion rápida de estas pirámides la enorme cantidad de tubos de Henle que ocupan la base y que separan los tubos colectores. Cada uno de los tubos colectores es el eje de una pequeña pirámide de Ferrein (ó sea conjunto de ramificaciones constituidas por un solo tubo colector ó de Bellini), y el tubo colector central de dicha pirámide sube verticalmente hasta la superficie del riñon, y emite en su periferia especialmente en la sustancia cortical muchas ramas que se denominan tubos colectores delgados, y éstos se continúan con los conductos de comunicacion. En la sustancia cortical, pues, cada pirámide de Ferrein forma un lóbulo cónico, cuyo vértice mira á la superficie del riñon; este lóbulo es formado en su centro por el tubo colector y sus divisiones, su superficie ocupada por tubos tortuosos, en donde se ven muchas cápsulas de Müller y glomérulos; por lo mismo la sustancia cortical se halla dividida en dos series de masas: unas cónicas, reposando por sus bases sobre las pirámides de Malpigio, y las otras, tubos flexuosos, mezclados con glomérulos y llenando los espacios que separan los lóbulos. Los conductos uriníferos contorneados están revestidos en su interior por un epitelium cubóideo, granuloso y turbio; al penetrar en la sustancia medular los elementos epitélicos son reemplazados por células sumamente delgadas, planas y análogas á las endotélicas de los vasos. Para Heidenhain el epitelium turbio de los conductillos arrollados, rama descendente del asa y conducto de comunicacion, se compone de células cuyo protoplasma se trasforma en gran parte en una cantidad considerable de cilindros ó de bastoncitos muy finos; alrededor del núcleo de estas células, y en los intervalos de los bastoncitos, se puede aún ver una porcion del protoplasma no alterado, y los referidos bastoncitos, por el intermedio de los cuales las células glandulares descansan sobre la membrana propia, dan á los cortes de los conductillos uriníferos un aspecto radiado. La arteria renal envia numerosas ramas entre las pirámides que forman redes que las envuelven, y de cuyas redes parten numerosas arterias, de las que las más importantes son las que se dirigen hácia la superficie del riñon entre los lóbulos, con el nombre de arterias interlobulares, las cuales emiten un gran número de ramas que se dirigen á los glomérulos con la denominacion de ramas aferentes, y estos glomérulos, hallándose dispuestos por series alrededor de las arterias interlobulares, las rodean como los granos de uva se disponen respecto al racimo; ademas los glomérulos de Malpigio, que sólo se les encuentra en

la sustancia cortical, están envueltos por la cápsula de Müller, la que se halla revestida en su cara interna de epitelium pavimentoso de células planas; el glomérulo recibe la arteria aferente que se divide en capilares en el centro del glomérulo, los cuales se anastomosan y reconstituyen una arteria eferente que sale al lado de la primera en el punto opuesto al orígen del conducto flexuoso para ir á terminarse en la red venosa, y un epitelium parece recubrir el peloton vascular en el centro del glomérulo, así como una sustancia especial se coloca entre los vasos. Las venas en la superficie del riñon ofrecen raíces de forma estelar, ó sea las estrellas de Verheyen; en la sustancia medular se les da el nombre de vasos rectos, y, por último, constituyen la vena renal. Los linfáticos profundos se ven salir por el hilo y aplicarse á la superficie de las arterias, y los nervios penetran en el riñon con las arterias que acompañan y vienen del plexo renal. Los riñones encargados de la secrecion de la orina ¿efectúan esta funcion á nivel de los glomérulos ó de la red capilar que enlaza los conductos uriníferos? Ludwig atribuye este papel al glomérulo, y deja á la red capilar de los conductillos el encargo de ser un órgano de reabsorcion. Bowmann pretende que los glomérulos son especialmente encargados de eliminar el agua, miéntras que las células de los tubos uriníferos, gozando el papel de células glandulares, suministran los elementos sólidos de la orina que no tarda el agua en disolver, y cuya teoría se halla confirmada por una reciente y exacta observacion del Dr. Heidenhain; así, pues, si se inyecta una solucion de sulfato de sosa y de índigo en las venas de un animal vivo, se observará que esta sustancia no es eliminada por los glomérulos, sino, por el contrario, por los conductos glandulares contorneados de las pirámides corticales.

Ocupémonos ahora de la *orina* (es un producto de excrecion); la secrecion urinaria, funcion de que se hallan encargados los riñones, es la via principal por donde se eliminan los principios de desasimilacion de las sustancias nitrogenadas y uno de los caminos principales de expulsion del agua y de las sustancias minerales introducidas en el organismo, y, por consiguiente, no puede ménos de desempeñar un papel esencial para mantener la composicion de la sangre y de la linfa. La orina, en el estado normal, es un líquido claro, trasparente, de color amarillo paja ó ambarino, de un olor característico, de sabor amargo y un poco salado; su densidad es de 1,005 á 1,030, de reaccion ácida; su cantidad variable es próximamente de 1,275 centímetros cúbicos por dia, ó sean 0,40 centímetros cúbicos por kilógramo del peso del cuerpo, y no contiene elementos anatómicos, salvo accidentalmente algu-

nas laminillas epitélicas procedentes de las vias urinarias. Posee la orina, por término medio, para 1,000 partes, 960 de agua, y 40 de principios sólidos en disolucion en el agua. Estos principios sólidos pueden dividirse, segun Beaunis, en cuatro grupos: 1.°, *principios nitrogenados* (parte la más importante de la orina), como la urea (forma una gran parte), ácido úrico é hipúrico, la creatinina, la creatina (segun Heintz sólo existiria en la orina fresca), y en ciertos casos la alantoina, y en cantidades inapreciables la xantina, hipoxantina, ácido criptofánico (al que atribuye Tudichum la acidez de la orina), trimetilamina, diamida lactílica de Baumstark, y áun indicios de ácidos biliares; 2.°, *principios no nitrogenados* (en corta cantidad), como el ácido oxálico (al estado de oxalato de cal) y la glucosa (Brücke y Bence Jones en el estado normal de la orina, cualquiera que sea la alimentacion), é indicios de ácidos grasos (acético, butírico, propiónico, etc.), fénol (Hoppe-Seyler), alcohol (Bechamp), ácidos succínico, taurílico, damalúrico, etc.; 3.°, *materias colorantes*, como la indicana y la urobilina, y áun la uroglaucina y la indirubina; 4.°, *sustancias inorgánicas*, en la proporcion de 15 gramos por litro, descompuestas de la siguiente manera: cloruro de sódio, 10 á 11 gramos; ácido fosfórico, 2 gramos á 2,3 gramos; ácido sulfúrico, 1,3 gramos, y ademas de 1 á 2 gramos de otros principios, como potasa, cal, magnesia; carbonatos en cantidad variable; indicios de hierro y de sílice; nitratos, segun Schœnbein, amoniaco (Boussingault, Neubuaer, Heintz); bromuros alcalinos (Rabuteau), y fosfatos térreos en disolucion, gracias á la acidez de la orina.

5.° *Gases de la orina.*— Contiene 14 volúmenes de gases para 100; el ácido carbónico (13 por 100), nitrógeno (1 por 100) é indicios de oxígeno, siendo el coeficiente de absorcion de la orina para este gas el mismo que el del agua. La reaccion ácida de la orina es principalmente debida al ácido úrico y fosfato de sosa, y corresponde á 1,5 gramos de sosa; y, por último, los depósitos que se forman en la orina, ó sean los sedimentos urinarios, pertenecen más bien á la Patología, y consisten principalmente en ácido úrico, uratos de sosa y amoniaco, oxalato de cal y fosfato amoniaco-magnesiano.

Presentaremos ahora el siguiente cuadro del Dr. J. Vogel sobre la composicion de la orina en veinticuatro horas (primera columna), y para 1,000 partes en peso de orina (segunda columna):

	En 24 horas.	Para 1,000 partes de orina.
Cantidad de orina.....	1,500,00 kilóg.	1,000,00 kilóg.
Agua.....	1,440,00	960,00
Partes sólidas.....	60,00	40,00
Urea.....	35,00	23,30
Acido úrico.....	0,75	0.50
Cloruro de sódio.....	16,50	11,00
Acido fosfórico.....	3,50	2,30
Acido sulfúrico.....	2,00	1,30
Fosfatos térreos.....	1,20	0,80
Amoniaco.....	0,65	0,40
Acido libre.....	3,00	2,00

Despues del análisis químico de este líquido, debiéramos dar noticia de una multitud de modificaciones en la composicion de la orina, referentes, ora á las variaciones espontáneas (en la vejiga, al aire libre); de los diversos principios de este líquido (urea, ácido úrico, hipúrico, oxálico, agua y principios minerales); segun los estados del organismo (edad y sexo); variaciones funcionales (alimentacion, digestion, sudor, ejercicio muscular, influjo de la actividad cerebral, presion sanguínea, sueño, preñez, ó bien que á las modificaciones debidas á las causas exteriores (variaciones diarias, temperatura, paso de sustancias en la orina, etc.); lo cual nos apartaria indudablemente del objeto que nos proponemos en este manual (1).

Entre las glándulas mixtas hemos comprendido al hígado y al ovario, y en su virtud diremos algo de estos importantes órganos glandulares y del producto de su elaboracion. El hígado, envuelto por una membrana fibro-conjuntiva, que penetrando en este órgano por el surco trasverso bajo la forma de un tubo que se bifurca y ramifica (á la manera que las divisiones bronquiales en el interior del pulmon), va á constituir en su conjunto la cápsula de Glisson, ofrece un parénquima glandular que, observado á simple vista se le ve formado por una reunion de numerosos islotes ó lóbulos (500 por centímetro cúbico, segun Sappey) hepáticos de 2,2^{mm} de diámetro, término medio, rodeados de vasos y de conductos biliares, violáceos, cuyo centro es más marcado ó pálido que los contornos, debido á la replexion exclusiva de tal ó cual sistema de vasos, como, por ejemplo, corresponde el color intenso del punto central á la congestion de la vena supra-hepática, al paso que el contorno, muy rojo, y el centro pálido, indican la hiperemia de la vena porta y la anemia de la vena supra-hepática; de vagos contornos en el hombre, no así en el cerdo,

(1) Para mayores detalles, consúltese, acerca del análisis normal y patológico de la orina, el excelente *Tratado de química orgánica*, etc., segunda edicion, Madrid, 1878, tomo II, págs. 751 y 776, de mi querido amigo el Dr. Puerta y Ródenas.

en cuyo animal cada lóbulo forma un pequeño poliedro independiente de los próximos, y cuyos bordes son marcados con exactitud, viene cada lóbulo hepático á representar por su estructura un hígado completo, bastando, por consiguiente, el estudiar uno solo para tener una idea exacta de la histología de esta glándula. En efecto, estudiando el lóbulo por medios amplificantes, se le verá formado por un número considerable de células glandulares, por una red profusa de vasos capilares que marchan entre las células, y que en el centro del lóbulo convergen para formar una de las ramas de orígen de las venas supra-hepáticas, así como en su periferia se hallará limitado por ramas de la vena porta y conductos biliares (fig. 110). Las células hepáticas son elementos de ángulos redondeados de forma irregular (poliédrica para muchos), tienen término medio de 0,0226 á 0,0180^{mm} de diámetro, pudiendo variar entre 0,0282 á 0,0133^{mm}; el núcleo es oval (casi siempre único y á lo más dos), provisto de nucleolos, y su diámetro varía entre 0,0056 y 0,0074^{mm}; la sustancia que forma las células hepáticas es viscosa y contiene un número considerable de granulaciones (almidon animal, segun Schiff, y para Rouget zoamilina al estado amorfo, ó sustancia glucógena), ademas existen otras varias sustancias en su protoplasma, que cuando son en corta cantidad constituyen el estado normal, pero que si se las ve en gran número, revelan un estado patológico, cuales son moléculas pigmentarias morenas ó de un moreno amarillento (materias colorantes de la bílis), y gotitas grasientas más ó ménos voluminosas, las cuales se las aprecia en el estado normal durante la lactacion y en los niños, pero se puede provocar su desarrollo artificialmente por una alimentacion grasa; las células hepáticas carecen de ectoblasto y cuando se hallan aisladas presentan, segun Leuckart, movimientos lentos pero muy marcados. La disposicion de las células en el lobulillo del hígado es radiada, formando líneas en su centro, al paso que en la periferia es-

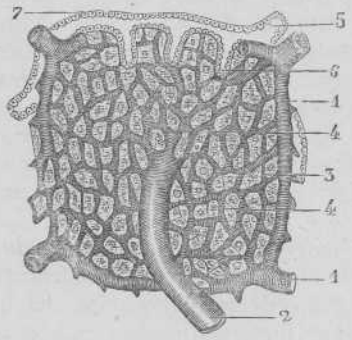


Figura 110,

Dibujo teórico del hígado.

1. Vena porta.—2. Vena supra-hepática.—3. Red capilar.—4. Mallas de esta red ocupadas por las células hepáticas.—5. Conducto biliar.—6. Prolongaciones en forma de saco de este conducto.—7. Epitelium biliar.

tas líneas se cruzan y enlazan, constituyendo una red, y dan orígen á lo que se llama los puentes celulares, y las redes de los referidos puentes; se hallan separados los lóbulos entre sí por tejido conjuntivo intersticial, poco abundante en el hombre, cuyo esqueleto de tejido conjuntivo proviene en parte de la cápsula de Glisson, membrana que envuelve los vasos sanguíneos y conductos biliares en el momento que penetra por el hilo del hígado. El hígado, como se sabe, recibe la sangre de dos distintos focos; de la vena porta, vaso de grueso calibre, el cual envía alrededor de los lobulillos venas llamadas inter-lobulares de Kiernan, de grosor variable, que forman muchas veces anillos más ó ménos completos, y sus ramos se terminan por una espesa red de capilares, cuyas ramas convergen radiando hácia el centro del lóbulo para constituir el orígen de la vena supra-hepática; y de la arteria hepática cuyas ramas caminan al lado de los ramos de la vena porta y conductos biliares, y suministra desde luego vasos nutricios destinados á las paredes de estas dos especies de conductos, y despues ramos capsulares; algunas ramas penetran hasta el mismo lóbulo, y las venas que corresponden á esta arteria se arrojan en los ramos de la vena porta ó se pierden en la parte periférica de la red capilar. Así, observamos que las dos redes, formadas la una, por los puentes de células hepáticas, y la otra, por los vasos sanguíneos, se cruzan tan íntimamente, que el espacio comprendido entre cada malla de uno de los sistemas es ocupado por alguna parte del otro y todo asociado por un tejido conjuntivo reticular.

El otro elemento de los lobulillos hepáticos ó sea los conductos biliares, caminan paralelamente á las ramas de la vena porta en el intervalo de los lóbulos próximos, y emiten ramos delicados que rodean la rama de la vena porta. Estos conductos se continúan en el centro del lóbulo en una red de capilares de elegantes mallas, á la cual se ha dado el nombre de capilares biliares. Las mallas de esta red son cúbicas y rodean á cada célula hepática, aislándola de las próximas; por consiguiente, segun Frey, la superficie de la célula se encuentra por cada uno de sus lados siempre en contacto con los vasos. Al lado de las dos redes formadas por las líneas celulares y por los capilares, se constituye un tercer sistema reticulado, el más fino de todos. Para los célebres histólogos Eberth, Frey y Kœlliker, se ha demostrado perfectamente hoy la pared propia de los capilares biliares, y Andrejevic dice, que los capilares biliares y los sanguíneos no llegan nunca á ponerse en contacto, sino que están siempre separados por el espesor de una célula hepática, pudiendo considerarse (Frey) la delgada pared de los capilares como

un producto solidificado de las células contiguas. Los vasos linfáticos, segun Mac Gillawy, Frey, Biesiadecky, etc., envuelven desde su entrada en los lóbulos á los capilares sanguíneos, viniendo á formar la delicadísima pared externa de estos linfáticos perivasculares, la membrana propia de las líneas celulares.

Ademas, deberemos indicar que entre los lóbulos los conductos biliares son aún provistos de una membrana propia tapizada por células cilíndricas de poca elevacion, pero despues ofrece su pared la estructura del tejido conjuntivo, sus células aumentan de altura y presentan un borde atravesado por conductillos porosos sumamente finos, y los conductos excretores de la bílis ofrecen hácia adentro una capa mucosa y hácia fuera fibrosa, y en la vejiga biliar algunas fibras muculares lisas; así como los conductos biliares más voluminosos tienen depresiones más ó ménos extensas y glándulas arracimadas. Segun C. Robin, el hígado es una glándula mixta; es decir, que encargada de segregar la bílis y de fabricar azúcar, tiene para cada funcion un aparato particular, y en su vista le considera como la reunion de dos glándulas cuyos elementos se encuentran mezclados: 1.°, una glándula en racimo que segrega la bílis; y 2.°, una glándula vascular sanguínea que forma el azúcar, teniendo por elementos la glándula arracimada, los acínis situados en las extremidades de los conductos biliares y alrededor de los referidos acínis, y sobre su pared, se dividen los capilares de la arteria hepática; y la vascular sanguínea por elemento glandular células especiales, formando masas alrededor de las que, y en las cuales se extienden las ramificaciones de la vena porta, siendo de ahí de donde parten las radículas de las venas supra-hepáticas, y cuya disposicion aceptan C. Bernard y Küs, considerando á la vez la porcion biliar, así como C. Robin, como glándula arracimada, lo cual no admite Morel, para el que, en vez de arracimada, ésta última es una glándula tubuliforme. De todas maneras, la opinion general de los fisiólogos más modernos conceden al hígado el carácter de glándula mixta; en efecto, el hígado obra como glándula vascular sanguínea en la glucogenia, y goza tambien un importánte papel con relacion al glóbulo sanguíneo, y puede ser en la formacion de la grasa; y asimismo como órgano secretor de la bílis. Ya hemos indicado que la sustancia glucogena se encuentra al estado amorfo en las células hepáticas, especialmente en las que corresponden á las venas supra-hepáticas, acumulándose sobre todo en estas células alrededor del núcleo, como lo demuestra la coloracion rojo-vinosa que dichos órganos celulares adquieren por el iodo; esta sustan-

cia glucógena se trasforma en azúcar en el hígado bajo la influencia de un fermento, es vertida en la sangre por las venas supra-hepáticas y oxidada en los capilares de ciertos órganos, etc. Tambien hemos hecho mérito al describir la célula hepática que éstas contienen en su protoplasma moléculas morenas ó amarillentas (materia colorante de la bílis); que el interior del lóbulo hepático se halla atravesado por finísima red de conductillos biliares, capilares interpuestos entre las células, los que se abren en los conductos biliares peri-lobulares, que, segun Beaunis, presentan en su trayecto glándulas arracimadas, á las que algunos autores atribuyen la produccion de la bílis, y que en la red capilar vascular se hallan sus vasitos envueltos por linfáticos perivasculares; pues bien, el profesor Beaunis, admitiendo que en el hígado se encuentran dos aparatos glandulares distintos, las glándulas en racimo de los conductos biliares y las células de los lóbulos hepáticos, manifiesta que las glándulas arracimadas de los conductos biliares reciben sangre arterial, y bajo una fuerte presion, por consiguiente, en las condiciones favorables para una filtracion sanguínea, para una fácil salida del agua y de los principios salinos en solucion en el suero, siendo probablemente estas glándulas acinosas las que suministran la parte acuosa y las sales de la bílis, al paso que en los lóbulos existen las condiciones más desfavorables á la filtracion, pero en revancha la lentitud de la corriente sanguínea favorece el contacto prolongado de las células hepáticas con la sangre, y, por consiguiente, la formacion á expensas de los materiales suministrados por esta última de principios elaborados en las células, y, en efecto, como ya hemos indicado, los principios especiales de la bílis se encuentran en las células hepáticas al lado de la sustancia glucógena; sin embargo, la arteria hepática contribuye tambien á la red capilar del lóbulo, y su papel se explica fácilmente; tiene lugar, pues, en la parte central del citado lóbulo una filtracion acuosa que se efectúa bajo una fuerte presion, y el agua que ha pasado de esta manera en los conductillos biliares-capilares, diluye y conduce la materia colorante y ácidos biliares formados á expensas de la vena porta en la parte periférica del lóbulo, haciéndoles llegar de esta manera en los conductos biliares peri-lobulares; observándose que, segun esta teoría, los dos aparatos tomarian parte y bien determinada en la secrecion biliar, etc., etc. No entraremos en más digresiones, que realmente corresponden á los tratados de fisiología, y hablemos de la bílis, cuyos caractéres, aunque en resúmen, nos proponemos presentar.

La *bilis* (humor de secrecion, excremento recrementicio)

reciente es un líquido amarillo-rojizo en el hombre y en los carnívoros, verde en los herbívoros, de un sabor amargo que degenera bien pronto en un dulzaino desagradable debido al taurocolato de sosa, de un olor especial; su densidad es de 1,026 á 1,030, su reaccion neutra; en la vejiga biliar se concentra, pasa al verde, y forma hebra, contiene entónces moco de la vejiga biliar y células epitélicas; su reaccion es débilmente alcalina en los herbívoros y ácida en los carnivoros (Cl. Bernard); se disuelve casi por completo en el agua; al aire se pronuncia cada vez más su color verde; disuelta en el ácido sulfúrico concentrado presenta una fuerte fluorescencia; es de un rojo intenso á la luz trasmitida, y verde á la refleja. Aproximadamente se puede evaluar la cantidad de bílis producida en veinticuatro horas en el hombre, en un kilógramo. Respecto á la composicion química de la bílis, diremos con Beaunis, que este líquido, término medio, para 1,000 partes, tiene 862 de agua, y 138 de principios sólidos, que consisten, sobre todo, en ácidos biliares (glucólico y taurocólico unidos á la sosa, 82 por 1,000), colesterina 26 partes por 1,000), y algunos cuerpos grasos, como la palmitina y oleina, y jabones, como los palmitatos y oleatos alcalinos; materia colorante (de la bílis fresca, son la bilirubina y biliverdina; despues de la muerte se altera y contiene biliprasina, 22 por 1,000); sales, cloruros de sodio y potasio, fosfatos de sosa, de cal y de magnesia, carbonato de sosa, óxido de hierro y de manganeso, indicios de sílice y cobre, 8 partes por 1,000; y los sulfatos de las cenizas provienen del ácido tauro-cólico); y gases, como el ácido carbónico disuelto en gran cantidad, é indicios de oxígeno y de nitrógeno.

El siguiente cuadro presenta el término medio de muchas análisis de la bílis humana, efectuadas por los profesores Frerichs y Gorup-Besanez:

Agua	862	por 1.000
Partes sólidas	138	—
Sales de ácidos biliares	82	—
Materia colorante	22	—
Colesterina	26	—
Sales minerales	8	—

Ademas de lo expuesto, la bílis ofrece variaciones de composicion, ora segun los diversos estados del organismo (edad y sexo), bien funcionales (digestion, circulacion é inervacion), ó ya que el paso de diversas sustancias en la bílis, cuyas circunstancias solamente apuntamos.

Otro ejemplo de glándulas mixtas podemos ofrecer en el ovario: en efecto, este órgano, para Morel, presenta en cierto concepto semejanza á las glándulas foliculosas, mas se aleja de ellas por la existencia temporaria de un conducto excre-

tor, y por la dehiscencia de estos folículos; y en su virtud, describiremos esta glándula, segun lo hace el célebre histólogo Frey. El ovario se compone de una sustancia medular formada de tejido conjuntivo sumamente vascular, llamada zona vascular de Waldeyer, y de un parénquima glandular ó zona parenquimatosa que rodea á la primera. La sustancia

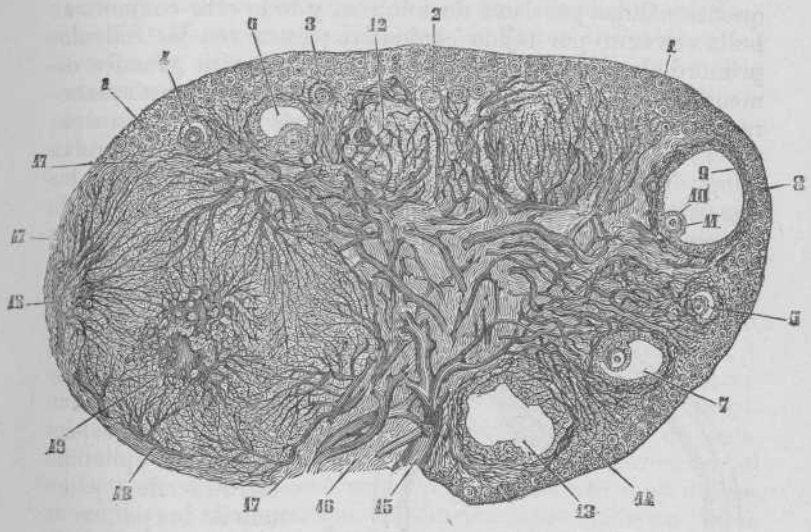


Figura 111.—Corte del ovario.

1. Vesículas corticales.—2. Vesículas más voluminosas.—3. Vesículas rodeadas de la membrana granulosa.—4, 5, 6, 7, 8. Folículos en diversos grados de desarrollo.—9. Membrana granulosa.—10. Ovulo.—11. Cumulus proliger.—12. Folículo que no se ha abierto, rodeado por una red vascular.—13. Folículo cuyo contenido ha salido en parte.—14. Estroma de la zona cortical.—15. Vasos penetrando por el hilo de la glándula.—16. Estroma del hilo.—17. Membrana externa de un cuerpo amarillo.—18. Arteria del cuerpo amarillo.—19. Su vena central.

medular comienza en el hilo del órgano, está surcada por numerosos vasos, y su aspecto recuerda el del tejido cavernoso de las vías genito-urinarias. Este tejido envia á la periferia del ovario un sistema de tabiques radiados que atraviesan la capa cortical glandulosa, y forman, por su reunion á la superficie del órgano, una cubierta resistente y continua. El ovario entero (fig. 111) se halla provisto de un simple revestimiento de células cilíndricas poco elevadas, el cual se consideraba ántes como una cubierta serosa, pero que se designa hoy con el nombre de epitelium germinal. Los elementos glandulares del ovario son en extremo importantes; por debajo de la capa de tejido conjuntivo que constituye la túnica

del órgano se encuentra otra casi desprovista de vasos que se designa con el nombre de capa cortical ó de zona de los folículos primordiales. En esta capa encontramos células esféricas de 0,0587^{mm} de diámetro, conteniendo un núcleo esférico y granuloso de 0,0226^{mm}, rodeado de una masa de protoplasma, desprovisto de ectoblasto y encerrando moléculas de grasa: cada óvulo se halla rodeado de una corona de pequeñas células provistas de núcleos, y todo este conjunto se halla envuelto por tejido conjuntivo; éstos son los folículos primordiales. Algunos de ellos pueden adquirir grandes dimensiones, y el óvulo, aumentado de volúmen de esta manera, aparece rodeado de una cubierta más gruesa de trasparencia vitrosa, y las pequeñas células que le revisten forman ahora una doble fila. Mas á medida que crece el folículo, las dos capas de células comienzan á separarse, en términos de interceptar un espacio que bien pronto se llena de un líquido albuminoso y claro. Esta cavidad aumenta cada vez más, y las pequeñas células, multiplicándose, se constituyen y toman poco á poco el aspecto de un epitelium estratificado, y en uno de los puntos de la cara interna de la pared se encuentra aplicado el óvulo, rodeado de una agrupacion de pequeñas células estratificadas, y asimismo se desarrolla en el espesor de la pared una rica red capilar.

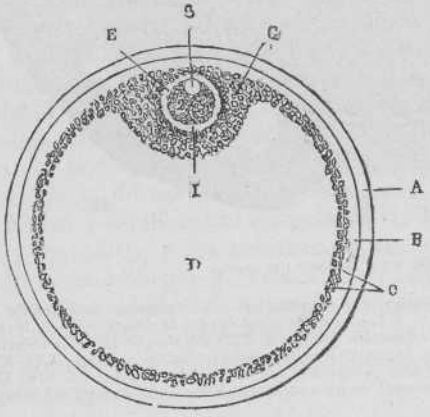


Figura 112.—Folículo de Graaf.

A. Membrana externa del folículo.—B. Su capa interna.—C. Membrana granulosa.—D. Cavidad del folículo.—E. Óvulo.—G. Cumulus prolíger.—1. Membrana vitelina.—2. Vitellus.—3. Vesícula germinativa.

El ovario en el estado normal aloja ordinariamente un corto número de folículos glandulares maduros (en número de 12 á 20) ó sean folículos de Graaf (fig. 112); su volúmen en la especie humana es de 6 á 9 milímetros de diámetro, y distínguese en la pared de los folículos dos capas: la una interna, provista de una espesa red capilar, y la otra externa, en la superficie de la cual serpean vasos sanguíneos de algun calibre; esta pared se halla formada por tejido conjuntivo imperfectamente desarrollado, en el cual se encuentran

células granulosas que pueden formar una especie de revestimiento alrededor de los vasos; el diámetro de las pequeñas células epiteliales del folículo varía de 0,0079 á 0,0113^{mm}. Llegado el huevo á la madurez, preséntase habitualmente envuelto de una gruesa capa epitelial, situada generalmente en un punto distante de la superficie del folículo (Schron, His), y algunas veces se encuentra en la periferia y en la proximidad del epitelium germinal (Wældeyer). En los mamíferos, el óvulo (descubierto en 1827 por K. E. von Baer) no ofrece un diámetro superior de 0,2 á 0,3^{mm}; es muy difícil percibirlo sin el auxilio de una lente, apareciendo entónces bajo el aspecto de un pequeño punto blanco. Separando del óvulo su cubierta de células cilíndricas, se observa desde luego la zona pelucida ó córion, cápsula gruesa y resistente, dotada de trasparencia, que mide de 0,009 á 0,0113^{mm} de espesor, y está formada por una agrupacion de pequeñas células de revestimiento que, observadas á un fuerte aumento, parecen atravesadas por conductillos radiados y sumamente finos, llamados conductillos porosos. La masa de la célula es densa, más ó ménos turbia, contiene granulaciones albuminóides, y tambien pequeñas gotitas de grasa, cuyo número, algunas veces considerable, detalla con mayor viveza la masa de la célula en los mamíferos, habiendo recibido el nombre de amarillo del huevo, ó del vitelus. El nucleo del óvulo ofrece el aspecto de una vesícula esférica, de contornos muy delicados; ocupa una posicion excéntrica; su diámetro varía de 0,0377 á 0,0451^{mm}, y se ha denominado vesícula germinativa ó vesícula de Purkinje; y ésta encierra un nucleolo casi siempre único, brillante, formado de grasa, que mide de 0,0046 á 0,0068^{mm} de diámetro, y que se le conoce con el nombre de mancha germinativa ó de Wagner, cuyas partes, todas corresponden á las que constituyen la célula perfecta.

Los vasos sanguíneos del ovario llegan al hilo del órgano y se ramifican en la sustancia medular, y forman una red abundantísima; la superficie exterior de las paredes venosas adhiere íntimamente al tejido conjuntivo, y las células fusiformes que se encuentran en esta masa, pueden considerarse como elementos musculares, puesto que segun His y Frey, el ovario goza de cierta contractilidad. De la sustancia medular parten numerosos y elegantes hacecillos vasculares que caminan entre los folículos de la capa cortical, y constituyen alrededor de ellos un sistema reticulado; la zona cortical sólo se halla casi enteramente privada de vasos; ademas, los linfáticos existen en grande abundancia en la sustancia medular, anastomosándose en red alrededor de los folículos. Los primeros óvulos embrionarios (ó primordiales) tienen un orí-

gen epitelial; al principio, gran número de ellos experimentan una degeneracion grasienta, ó áun colóides que les destruye, eliminacion de folículos, que parece áun tener lugar durante el período de actividad sexual; mas esto no ocurre en todos los folículos; los más próximos á la superficie del órgano se vacian por dehiscencia, y la rotura del folículo tiene lugar en la region, en donde la resistencia es menor, como en la superficie del órgano (en la mujer en la época de la menstruacion). Entónces el líquido contenido en el folículo sale del órgano con el óvulo por la via establecida, y el folículo, despues de haber sufrido la rotura indicada, se trasforma en cuerpo amarillo (ó lúteo), y se produce una verdadera cicatriz de tejido conjuntivo, que desaparece en el esqueleto del órgano. Así expulsado el óvulo del ovario, es recogido por el oviducto, sufriendo entónces una múltiple segmentacion análoga á la de las células encerradas en una cápsula; si no ha tenido lugar la fecundacion, la proliferacion que en el óvulo ocurre se suspende; mas, si por el contrario, ha sido fecundado, efectúase la segmentacion con actividad y energía, y el óvulo, revestido de su cápsula, aparece en forma de un conjunto numerosísimo de pequeñas células; y estos elementos, verdaderos materiales vivientes, constituirán despues todo un nuevo organismo. Ademas, no debe olvidarse que en la vesícula de Graaf tiene lugar la formacion de un líquido apénas viscoso, de un blanco amarillento y albuminoso que en el estado normal se presenta en corta cantidad, llamado *ovarina*, líquido transitorio ó de perpetuacion sexual, y que goza el papel, segun C. Robin, de medio, con relacion al elemento especial en suspension (óvulo), ya físico, de proteccion, ó bien químico ó de nutricion.

Por último, presentaremos un ejemplo de las llamadas glándulas desprovistas de conducto excretor, vasculares sanguíneas ú órganos linfóides, cual es el bazo, órgano acerca de cuya textura los anatómicos se encuentran aún en grande disidencia; pero como expresion de importantes progresos, fundados en repetidas observaciones acerca de dicho órgano linfóide, nos parecen muy aceptables las opiniones del sabio histólogo Frey de Zurich, que vamos á trascribir. Para este célebre catedrático puede considerarse el bazo como un ganglio linfático. En efecto, este órgano se halla rodeado de una cubierta fibrosa mezclada con una cantidad variable de fibras musculares lisas, y de la cara interna de la referida cápsula, se dirige hácia el interior del órgano un sistema completo de tabiques, que se dividen y subdividen, constituyendo el esqueleto ó el sistema trabecular del bazo, el cual toma un notable incremento en los grandes mamíferos. El tejido pro-

pio del bazo se halla constituido por una masa blanda que comprende dos partes: los corpúsculos y la pulpa esplénica; todo el órgano contiene, diseminados en su espesor, corpúsculos redondeados, de forma prolongada y áun irregular, blanquecinos, ora muy distintos, ó ya muy difíciles de reconocer, que se denominan *corpúsculos de Malpighio* ó *folículos linfóides del bazo*. Entre estos elementos se encuentra una sustancia muy blanda, en extremo vascular, y de un color rojo intenso, que es la *pulpa esplénica*, la cual se compone de una red de conductos anastomosados, que reunen entre sí los corpúsculos de Malpighio próximos, é interceptan un sistema reticulado de lagunas ó de cavernas; pudiendo decirse de un modo general que la pulpa esplénica es á la sustancia medular de los ganglios linfáticos, lo que los corpúsculos de Malpighio son á los folículos de estos últimos órganos; pero como estos dos elementos del tejido propio del bazo se encuentran íntimamente confundidos el uno en el otro, no se puede distinguir una capa cortical y otra medular aisladas. Examinando el folículo linfóide, se aprecia igualmente la presencia de la sustancia conjuntiva reticular, materialmente infitrada de gran número de células linfóides, formando este tejido un sistema reticulado de anchas mallas en el interior del órgano, apretadas en la superficie, y, en fin, conteniendo el folículo vasos capilares. El tejido fibroso de la pulpa, cuyos elementos tienen su orígen en la superficie de los corpúsculos de Malpighio, representa una modificacion notable del conjuntivo reticulado; pues consiste en una red delicada, cuyas mallas, en extremo pequeñas, no contienen sino una ó algunas células linfóides; la superficie de los conductos de la pulpa ofrece tambien un aspecto reticulado; las lagunas comprendidas en el espesor de este tejido encierran gran número de fibras en direccion trasversal, y son revestidas por células planas fusiformes y provistas de núcleos esféricos, constituyendo un endotelium vascular, cuyas células, por excepcion, no se hallan soldadas entre sí. Añadamos, dice Frey, que el eje de los trabéculos de la pulpa está ocupado por capilares; en fin, se encuentra siempre en las mallas estrechas de este tejido un considerable número de glóbulos rojos de la sangre, ora perfectamente conservados, ó ya disminuidos de volúmen y como plegados y en diversos grados de degeneracion.

Ademas de estos detalles, verdaderamente esenciales en la textura del bazo, diremos ahora algo sobre la disposicion de sus vasos. La arteria esplénica penetra en el bazo por el hilo de este órgano, y salvo en los rumiantes, ofrece en los demas animales muchas ramas que se subdividen en el in-

terior del órgano, esparciéndose por último en un ramillete de vasos terminales muy finos bifurcados en ángulo agudo; el conjunto de este sistema de ramos *(penicilli)*, presenta un carácter especial, recordando por su conjunto el aspecto de un *sauce* despojado de su corteza, y los corpúsculos de Malpighio adherentes á estos ramos y no al tronco que les sostiene *(penicillus)*, como los granos de un racimo de uvas á las ramificaciones del tallo. Las arterias y las venas están envueltas por vainas formadas de tejido conjuntivo y adherentes á los trabéculos del órgano; estas vainas varían mucho, segun las diferentes especies y la disposicion general de los vasos; débiles y rudimentarias en los mamíferos inferiores, son complicadas y muy fuertes en los superiores. En el bazo del hombre, los vasos arteriales y venosos presentan cuatro á seis ramas á su entrada y salida del órgano, conservan su vaina conjuntiva comun, en tanto que su diámetro no es inferior á $0{,}2^{mm}$; esta cubierta tiene al principio un espesor de $0{,}25^{mm}$, que puede descender en las pequeñas ramas á $0{,}1^{mm}$, suministrando aún una cubierta comun á las arterias de $0{,}2^{mm}$, y á las venas de $0{,}4^{mm}$; los ramos venosos y arteriales no tardan en separarse; dicha vaina no acompaña á las arterias sino en un corto trayecto, conservando su estructura primitiva, se trasforma en seguida en tejido conjuntivo reticulado, y encierra células linfóides, cuya metamorfósis se acompaña de un cambio análogo en la túnica adventicia del vaso. La vaina de los ramos venosos ofrece por más tiempo sus caractéres primitivos, concluyendo sus fibras tambien por extenderse en el sistema trabecular, siendo de esta atmósfera linfóide, derivada de la vaina de las arterias, de donde provienen los corpúsculos de Malpighio, que se encuentran en la bifurcacion de las ramas arteriales y á los lados del ramo vascular primitivo, y muchas veces, por último, el ramo arterial atraviesa el centro del folículo (fig. 113). El más minucioso exámen no permite percibir línea de demarcacion entre los folículos aislados, y el revestimiento linfóide derivado del ramo arterial, á no ser en el bazo del cochinillo de Indias. En el folículo no se encuentra ningun ramo venoso sino una red capilar de mallas redondeadas, poco desenvuelta, ó bien muy rica, y ora las ramas aferentes provienen de la arteria del folículo, ó nacen de los conductos más próximos de la pulpa. Los vasos arteriales penetran en las lagunas de la pulpa: las atraviesan segun su eje, y se esparcen en capilares; por su parte, la red capilar de los corpúsculos de Malpighio, envia tambien expansiones vasculares en los espacios limítrofes. Vistos los capilares de los conductos de la pulpa, es fácil seguirlos en una parte de su trayecto; más al

cabo de cierto tiempo pierde el capilar poco á poco su pureza; y no se distingue otra cosa que los contornos de elementos celulares separados, llegando, por último, éstos á desaparecer, encontrándonos entónces en presencia de una laguna, de un vaso sanguíneo sumamente fino y privado de paredes propias. ¿Cuál es el punto de llegada de las últimas ramificaciones de

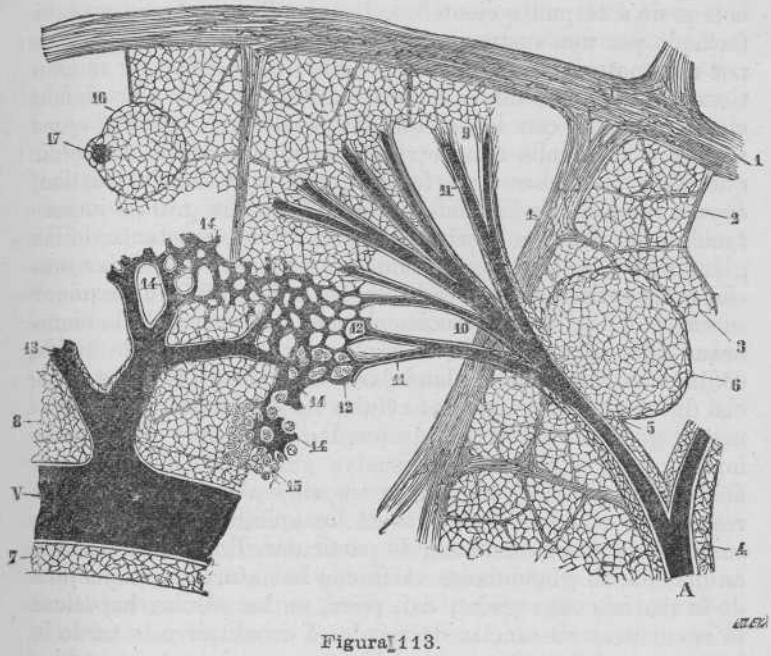


Figura 113.

Estructura del bazo, figura esquemática.

A, Arteria. — V. Vena. — 1. Trabéculos esplénicos. — 2. Trabéculos más finos. — 3. Reticulum de la pulpa esplénica. — 4. Infiltracion linfóidea de la vaina de las arterias. — 5. Su continuacion con un corpúsculo de Malpighio. — 7. Vaina de la vena. — 8. Reticulum de la pulpa esplénica. — 9. Terminacion de la vaina fibrilar de los capilares arteriales con el reticulum de la pulpa. — 10. Arterias en pinceles. — 11. Capilares arteriales. — 12. Su desembocadura en los trayectos intermediarios de la pulpa. — 13. Venas. — 14. Capilares venosos. — 15. Parte de la pulpa donde han quedado los elementos celulares. — 16. Corpúsculo de Malpighio inmediato á : 17 una arteria y visto en un corte perpendicular al eje del vaso.

los vasos sanguíneos, despues de su salida de la estrecha red de conductos esplénicos? Es en el sistema cavernoso situado entre los conductos de la pulpa, á donde vienen á abocar estas últimas ramas vasculares, en las venas de Billroth, que dan orígen á venas provistas de una pared delgada, pero continua. Por último, la cubierta y los trabéculos del bazo contienen vasos linfáticos; mas esto es dudoso para el tejido linfóide

propiamente dicho; siendo ademas en el bazo en donde se destruyen los glóbulos rojos de la sangre, y á la vez foco de produccion de glóbulos blancos, etc. Pasemos ya al estudio químico del tejido glandular.

Composicion química. — Desgraciadamente ha sido poco estudiada la composicion química del tejido glandular, y, por consiguiente, son muy incompletas las nociones que poseemos acerca de este punto científico. La membrana propia no está formada por una sustancia albuminóidea; se halla compuesta por una materia difícilmente soluble que resiste por mucho tiempo á la accion de los ácidos y álcalis diluidos, ofreciendo cierta analogía con las membranas hialóides; muchas veces resiste á los álcalis concentrados, lo cual tenderia á probar que dicha membrana está formada por la sustancia elástica, cuya naturaleza indiferente parece tener una grande importancia bajo el punto de vista de la actividad secretante de las glándulas. En otros casos tiene la membrana glandular mucha ménos resistencia, siendo entónces imposible determinar su composicion. La sustancia colágena existe cuando la membrana glandular ha sido reemplazada por capas de tejido conjuntivo. Las células glandulares constituyen la parte esencial de las glándulas, y estas células no presentan modificaciones en general, salvo las que pueden producirse en su masa interior; su ectoblasto se disuelve generalmente áun en los ácidos muy diluidos; algunas veces, sin embargo, ofrecen más resistencia como las cubiertas de los epitelium sus análogos; sus núcleos no ofrecen nada de particular. La masa contenida en las células glandulares varía con la naturaleza específica de la materia segregada; así, pues, en las células hepáticas se encuentran sustancias destinadas á constituir más tarde la bílis, como las gotitas y granulaciones grasientas y materias colorantes, ó se encuentran igualmente materia glucógena, que trasformada en azúcar de uva, es conducida por la sangre venosa del hígado; las células de la glándula mamaria encierran las sustancias grasas de la leche; las de las glándulas sebáceas contienen los principios grasientos del barniz sebáceo de la piel; las células de las glándulas del estómago, la pepsina del jugo gástrico, y las células de las glándulas que forman el moco, poseen probablemente la mucina.

Las células glandulares contienen, pues, las sustancias que componen el líquido segregado; mas estos elementos, segun Frey, pueden funcionar de dos maneras distintas; ademas dichas sustancias son simplemente tomadas á la sangre y permanecen un tiempo variable en la célula sin sufrir modificacion (glándulas sudoríparas y sebáceas); y en otras las modificaciones operadas en las células son más marcadas;

por ejemplo, en la glándula mamaria una sustancia albuminóides se trasforma en caseina y en azúcar de uva, y pasa probablemente al estado de azúcar de leche, cuyos fenómenos establecen la transicion entre los elementos celulares que hemos citado en primer lugar, y las células que elaboran productos nuevos trasformando las sustancias que contienen en su interior como las células del hígado que dan orígen á los ácidos de la bílis. Más éstos no son solos los caractéres que diferencian las células entre sí, pues ora se desprenden y destruyen dando libertad á la sustancia especial que contienen (células de las glándulas sebáceas, de la mama, del estómago); ó bien, por el contrario, el líquido segregado se escapa de la célula que la elabora y el elemento celular persiste en toda su integridad (células de los riñones é hígado). Ademas efectúanse en las glándulas cambios de nutricion, en virtud de lo que encontramos en estos órganos los productos de descomposicion que se aprecian en todo el organismo; en efecto, Städeler y Frerich han encontrado pequeñas cantidades de leucina, sustancia más abundante en el pancreas; tambien, pero de una manera aislada, la tirosina, taurina, cistina, hipoxantina, xantina y guanina, y asimismo la inosita y el ácido láctico (ácido úrico muy raro), cuyos productos parecen ser llevados en parte por el líquido segregado ó por el torrente circulatorio.

Pongamos ahora algunos ejemplos de la composicion química de las glándulas verdaderas ó con conducto excretor y de los órganos linfóides. Entre las primeras citaremos sólo el riñon, el pancreas y las glándulas salivales, y de las segundas el bazo y el cuerpo tiróides. El tejido del riñon, desprovisto de sangre y fresco, segun Beaunis, es alcalino, pero se trasforma rápidamente en ácido y contiene 82 á 84 por 100 de agua, de albumina, sustancias nitrogenadas, xantina, hipoxantina, leucina, tirosina, creatina, taurina, cistina (que es especial al riñon), urea, ácido úrico y grasas (0,1 á 0,63 por 100), inosita (1 por 1.000 en los riñones del buey, Cloetta), amoniaco y materias inorgánicas. El pancreas contiene 745 por 1.000 de agua, 246 de materias orgánicas y 9 partes de cenizas. Las materias orgánicas consisten en sustancias albúminóides (albúmina, caseina, una albumina especial), una gran porcion de leucina (1,77 por 100), tirosina, guanina, xantina, butalanina (pancreas de un ternero), ácido láctico, ácidos grasos volátiles, un fermento amorfo que tendria las propiedades del jugo pancreático, y se aproximaria á la emulsina (Hufner) y sales; y las glandulas salivales contendrian 79,03 por 100 de agua, 20,45 por 100 de materias orgánicas (albúmina, leucina, cuerpos análogos á la xantina,

mucina), y 1,51 de materias inorgánicas. El bazo en el estado fresco es alcalino y contiene, segun Oidtmann, para 1,000 partes 775 de agua, 180 á 300 de materias orgánicas, y 5 á 9,5 de cenizas; entre las materias orgánicas, existen sustancias nitrogenadas, leucina, tirosina? xantina, hipoxantina, taurina, ácido úrico, ácidos sucínico, acético, fórmico, láctico, y butírico, inosita (en cantidad considerable; Cloetta), y las cenizas del bazo han dado potasa, sosa, magnesia, cal, cloro, ácido fosfórico, sulfúrico, sílices, óxido de hierro y óxidos metálicos. Y por último, el cuerpo tiróides contiene en 1,000 partes 824,4 de agua, 184,5 de materias orgánicas y 1,16 de sales; ademas leucina, hipoxantina, xantina, ácido sucínico, ácido láctico, ácidos grasos volátiles y colesterina.

Propiedades fisiológicas. — Las glándulas son órganos complexos que tienen un modo de ser especial y relativo á la funcion que desempeñan, de lo que nos ocuparemos al tratar de sus usos.

Desarrollo. — Es indudable el carácter epitelial de las glándulas, y constituye su mejor prueba el modo de formacion de dichos órganos. Una serie de glandulas se desarrollan á expensas de la hoja córnea, es decir, en la capa celular exterior del cuerpo del feto; preséntanse primero bajo el aspecto de vegetaciones en forma de maza, no observándose en este momento ni cavidad, ni membrana glandular, pues esta última se forma despues en la superficie del mamelon, que aumenta y desarrolla gracias al desdoblamiento de las células que le constituyen, y la porcion de piel que rodea los mamelones se trasforma en una capa de tejido conjuntivo que envuelve las glándulas; hé aquí, pues, el sistema de desarrollo de las glándulas sebáceas, sudoríparas, mamarias y lagrimales. Las glándulas sudoríparas aparecen, segun Kœlliker, hácia el quinto mes de la vida intrauterina, se desenvuelven á expensas de las células de la capa mucosa de Malpigio en forma de yemas ó mamelones que penetran en los meses siguientes en las partes profundas de la piel, y se encorvan en gancho en su extremidad inferior; en este momento el mameloncito presenta una excavacion canaliculada dirigida en el sentido de su eje y comenzando á dibujarse el orificio exterior. Las glándulas sebáceas, cuyos primeros rudimentos aparecen más pronto, se desarrollan por las células epiteliales que forman los folículos pilosos y tienen igualmente la forma de botellas ó de mazas; las células centrales se infiltran rápidamente de grasa aumentando de volúmen, y continuando la proliferacion celular, se ven aparecer los fondos de saco que se observan en las glándulas que han completado su desarrollo. La glándula mamaria se desarrolla de un modo análogo,

á partir del cuarto y quinto mes; alrededor de cada agrupamiento de células se observa una cubierta de tejido conjuntivo, y no llegan á su desarrollo completo sino en la época de la pubertad y del embarazo. Muchos otros órganos glandulares se desarrollan de una manera análoga á expensas de la hoja mucosa del blastodermo, y segun Frey, se comprenden en este grupo, entre otras, las arracimadas de las mucosas, las tubulosas del tubo digestivo y órganos con los que se halla en relacion, como el hígado, pulmones y glándulas renales; en este caso las células de la hoja córnea son reemplazadas por las células de la hoja mucosa que forma las capas epiteliales de la mucosa intestinal; conocemos poco lo que ocurre respecto á la génesis de las glándulas de jugo gástrico y de las tubulosas del intestino grueso; pero sábese que las glándulas de Lieberkühn están formadas en su orígen por simples depresiones excavadas en la mucosa, al paso que las de Brunner y demas arracimadas del intestino se forman por mamelones macizos. Las salivales se desarrollan de un modo análogo; sin embargo, determínase en estos órganos una proliferacion mucho más activa de pequeños grupos de células redondas y destinadas á formar los fondos de saco glandulares; y por último, el pancreas se forma primero por una excavacion tapizada de células, de las que proceden en seguida los fondos de saco y lóbulos glandulares, etc. Por último, tenemos pocas noticias del sistema evolutivo de las glándulas vasculares sanguíneas.

Usos. — Las células glandulares gozan el papel esencial en la secrecion bajo el concepto de actividad del epitelium glandular; el proceso general de secrecion puede dividirse, segun Beaunis, en cuatro distintos, á cada uno del cual corresponde un grupo de secreciones, segun predomine en ellas tal ó cual modo especial de actividad glandular. En el primero se comprenderá las secreciones por filtracion ó trasudaciones glandulares, en cuyo caso el epitelium glandular no fabrica principios nuevos, pues no hace otra cosa que utilizar los existentes en la sangre y linfa; este género de secrecion se parece á las trasudaciones de las serosas; mas no hay simple filtracion, la accion electiva del epitelium tiene lugar y hace variar la proporcion de los principios de la secrecion comparativamente á la composicion del plasma linfático ó sanguíneo; á esta categoría pertenecen las secreciones urinarias, del sudor, lágrimas, etc., y los principios más importantes que pasan de este modo por filtracion son: el agua, las sales del plasma, el ácido carbónico, indicios de albúmina, las materias extractivas, creatina, urea, ácido úrico, la glucosa, la colesterina, etc. En el segundo, las secreciones propiamente dichas, ó con produc-

cion de nuevos principios, en cuyo caso la actividad glandular especial interviene más enérgicamente, la célula epitelial no obra como un simple filtro, modifica á su paso la naturaleza de los productos que la atraviesan ó crea á sus expensas productos nuevos, comprendiéndose en esta clase la mayor parte de las secreciones digestivas (saliva, jugo gástrico, etc.), y los productos formados por las células glandulares varían en cada glándula, sin que *hasta ahora* este enigma de produccion haya podido resolverse; así, pues, no ha sido posible aún explicarse satisfactoriamente las trasformaciones químicas que determina el ácido clorhídrico en el jugo gástrico, el ácido sulfocianhídrico en la saliva y los ácidos biliares en la bílis, como tambien ocurre en la formacion de la caseina de la leche y los fermentos solubles de las secreciones digestivas. En el tercero, ó las secreciones por descamacion glandular parecidas á la descamacion epitelial que se observa en la capa corneal del epidérmis, es, en general, precedido de una trasformacion química de las células glandulares, la cual es ora grasienta, como en las secreciones sebáceas, ó ya mucosa, como en el mucus, resultando como productos la grasa y la mucina. Y en el cuarto, ó secreciones morfológicas, constituye el elemento esencial de secrecion uno morfológico, una célula ó un derivado de la misma, siendo accesorio el humor que la tiene en suspension, como el líquido del testículo, que contiene un elemento anatómico, el espermatozóide, constituyendo en este caso más bien un hecho de formacion celular que una verdadera secrecion. Por último, no hablaremos de los caractéres físicos de las secreciones, su color y trasparencia, caractéres químicos, cantidad de la secrecion y su mecanismo, en donde se comprenden dos actos hasta cierto punto independientes, la filtracion del plasma sanguinis á traves de las paredes de los capilares, en donde adquieren los elementos glandulares los medios de su secrecion, ó sea el acto preparatorio de la secrecion glandular, y una actividad de las células glandulares que toman en la linfa los materiales necesarios para el acto secretorio, modificándolos en más ó en ménos, y constituyendo el acto esencial de la secrecion, independiente, de una manera inmediata, y los cuales se hallan bajo una categoría especial de nervios, como, por ejemplo, respecto á la filtracion los nervios vasculares, que reglan la circulacion glandular y la presion sanguínea, y á la secrecion propiamente dicha, los nervios glandulares que actúan directamente sobre las células epitélicas secretorias, no impidiendo á la vez la independencia de estos dos actos el que marchen, en general, asociados, etc., por cuanto todas estas importantes funciones se encuentran perfectamente explana-

das en los tratados de Fisiología, en donde tienen su natural colocacion; y sólo diremos para concluir, que las secreciones desempeñan, ora un papel puramente mecánico, ya químico, bien otro más especialmente limitado, como la secrecion espermática, y en ciertos casos el de depuracion y eliminacion, etc., y una vez producida su accion, los líquidos segregados no son todos en absoluto eliminados del organismo, y de ahí el nombre de secreciones recrementicias, excremento-recrementicias y excrementicias, etc.

Preparacion. — Se practicará primero para el estudio en general del tejido glandular, y despues para el particular en los principales grupos de órganos glandulares. Respecto al primer punto, nos propondremos demostrar las tres capas que constituyen la membrana glandular. En efecto, la túnica propia la podemos preparar haciendo hervir un pedazo de riñon en un soluto débil de ácido clorohídrico, en donde no tardaremos en ver disociarse los tubos glandulares, siendo muy fácil su aislamiento, y entónces observaremos se presentan en forma de tubos trasparentes, y sin estructura apreciable. Tambien por medio de la ebullicion la sustancia glandular será disuelta, no quedando más que la membrana anhista y trasparente; y para apreciar su espesor, se ejecutarán cortes verticales de la misma. Para estudiar la capa de células glandulares, ora sea simple ó estratiforme, se recurrirá á la maceracion en el alcohol á $^1/_3$, y se colorearán despues las células disociadas por el picro-carminato. Con el fin de reconocer los vasos, se inyectarán las glándulas de preferencia con el azul de Prusia, que permitirá despues colorear los elementos nucleares con el carmin ó el picro-carminato. Pflüger y Boll proponen un método para aclarar las piezas por medio de la solucion de potasa á 35 por 100, y el primero de estos autores aconseja dejar las glándulas en la solucion por espacio de media hora, y cuando la reaccion está en su verdadero punto, se examinan las arterias, percibiéndose con exactitud sus músculos lisos, etc. Con respecto al modo de preparacion de los órganos glandulares en particular, manifestaremos algunos casos prácticos. Las glándulas sebáceas se estudian en cortes de piel practicados en puntos cubiertos de pelos, y se les tratará por el picro-carminato, que nos presenta con pureza los núcleos de su epitelium, lo cual podrá tambien apreciarse empleando el método de la impregnacion por el nitrato de plata, y despues se les tratará por la esencia de alhelí, con la cual desaparece la grasa que oculta su estructura: asimismo se practicarán cortes verticales de piel inyectada para ver la disposicion de sus vasos. Para estudiar las glándulas de Meibomio, se las disecará bajo el microscopio simple, y podrá ob-

servarse que el conducto excretor viene á abrirse en la arista posterior del borde libre de los párpados, y practicando cortes perpendiculares á la direccion del conducto para ver su estructura, y asimismo en piezas inyectadas se podrá apreciar la disposicion de los vasos formando preciosas redes alrededor de las glándulas. El estudio de las glándulas salivales es bastante complicado. Ranvier aconseja para endurecerlas una solucion concentrada de ácido pícrico (como preferible á la goma y al alcohol); los fragmentos deben ser muy pequeños, y permanecerán veinticuatro horas en dicha solucion, en el fondo de la que se dejan cristales en exceso. Despues se practican finas secciones que serán coloreadas por el picro-carminato, y se conservarán en la glicerina, mas haciendo obrar lentamente á este último reactivo, y áun mejor diluyéndolo primero en un poco de agua, y dejándolo despues concentrar paulatinamente por evaporacion. Tambien se podrán endurecer en el alcohol absoluto, que permite en pos de esto una eleccion completa para el picro-carminato. Con el fin de apreciar la textura de estas glándulas, se macerarán pequeñas porciones en el alcohol al $^1/_3$ por veinticuatro á cuarenta y ocho horas, de modo que se aislen las células epiteliales. Raspando en seguida la superficie de los fragmentos, quedarán en libertad varias células, que permitirán reconocer ademas las semilunas descritas por Giannuzzi, y se colorearán los núcleos por el picro-carminato, y no usaremos el ácido acético, que, coagulando el moco, da opacidad á la preparacion. Podrán asimismo utilizarse las soluciones débiles de sosa. El Dr. Latteux aconseja el método de la impregnacion por las sales de plata para ver la disposicion del epitelium en los acínus. Si nos proponemos estudiar los vasos, se tomarán pequeños fragmentos de piezas inyectadas con carmin, ó mejor aún, con azul de Prusia, que se aclarará por la esencia de clavo ó de alhelí. En piezas inyectadas por el azul se las podrá tratar por el picro-carminato, obteniendo de esta manera bellísimas preparaciones en dos colores. Para seguir el trayecto de sus nervios, se macerarán las glándulas en el ácido crómico (solucion muy débil, segun Pflüger, de 1 por 1,000), lo cual permitirá en seguida disecarlas fácilmente bajo el microscopio: asimismo ha dado análogos resultados al Dr. Pflüger el ácido acético muy diluido, como líquido macerador. Ranvier aconseja, áun para endurecer el epitelium glandular, el ácido crómico ($1\ ^1/_2$ á 2 por 100): en tal caso el endurecimiento se efectúa con lentitud (15 á 30 dias), siendo necesario grandes cantidades de líquido para pequeños fragmentos. Tambien se puede utilizar para seguir el trayecto de los nervios el ácido ósmico; y en ciertos casos, las inyecciones intersticiales de agua ó de

alcohol á $^1/_3$, darán un gran resultado, para separar y disecar los acínus de la glándula, y distinguir los ramitos nerviosos.

En las glándulas mamarias se practicarán cortes trasversales y verticales, tanto en cadáveres de mujeres durante el período del embarazo y lactacion, como fuera de estos estados, para apreciar el elemento celular de sus conductos excretores, y asimismo sobre el pezon, siendo los procederes de preparacion los que ya tenemos indicados. Las glándulas uterinas se estudiarán en el cuerpo y cuello de este órgano, por los procederes generales. Las sudoríparas se podrán ver perfectamente, macerando por mucho tiempo porcioncitas de dérmis que serán despues dislaceradas con agujas, y bajo el microscopio provisto de un débil objetivo, llegando por este medio á aislar completamente una glándula; y para ver todos sus detalles, se la tratará por el picro-carminato, que coloreará los núcleos de su epitelium, y podrá igualmente apreciarse con fruto, empleando el método de la impregnacion argéntica. Latteux recomienda el siguiente proceder: Se aisla la colateral de un dedo (todo lo fresco ó reciente posible), y adaptando á ella una cánula de plata, practicamos una inyeccion de agua destilada destinada á lavar los vasos, y á continuacion otra con una solucion de nitrato de plata (á 300), que impulsamos con fuerza, en términos de que produzca un edema del órgano. Esta operacion, que debe efectuarse en la oscuridad, luégo que se ha terminado, se deja reposar el órgano por una ó dos horas, á fin de que el nitrato pueda impregnar el epitelium glandular; despues se utiliza la congelacion para endurecer la pieza, y se practican secciones que exponemos á la luz y en el agua destilada, pudiendo montar las preparaciones en la glicerina luego que hayan sido, ó no, tratadas por el picro-carminato ó la solucion de hematoxilina. Los procederes de exámen de los testículos son muy sencillos: se endurecerán estos órganos (todo lo frescos posibles), primero en el alcohol absoluto, y en seguida se les sumergirá por algunos dias en una solucion muy espesa de goma, despues de lo que se terminará el endurecimiento por una nueva inmersion en el alcohol. La solucion gomosa será concentrada, por cuanto siendo los elementos constituyentes de estos órganos en extremo móviles, es muy importante queden fijos en sus relaciones; los cortes se practicarán en diversos sentidos y serán coloreados por el picro-carminato ó la hematoxylina, ofreciéndonos con entera exactitud el aspecto general de la glándula. Los tubos seminíferos, seccionados en diversos sentidos, aparecen bajo las formas más variadas, siendo conservado su epitelium. Para darse cuenta de la disposicion de los conductillos se macerarán (por veinticuatro ó cuarenta y ocho

horas fragmentos de estos órganos tomados de animales que se acaban de sacrificar) en el alcohol $^1/_3$, ó en el suero iodado, siendo entónces fácil dislacerarlos con una aguja y seguir su trayecto y sus anastomósis. El epitelium se observará practicando con un cuchillo humedecido por el agua destilada una amplia seccion, la cual se regará con un soluto de nitrato de plata á 300. Tambien será útil inyectar algunas piezas, á fin de seguir el trayecto de los vasos en estos órganos. Si deseamos estudiar el esperma, se colocará una gotita en un cristal porta-objeto, y despues de cubrirla con la laminilla de cristal correspondiente, se las cementará con la parafina para impedir la evaporacion: para reconocer los espermatozóides en la orina, basta dejarla reposar por algunas horas y examinar despues al microscopio el sedimento, que podrá extraerse por una pipeta; y relativamente á las manipulaciones para reconocer el esperma sobre el lienzo, se seguirá el siguiente proceder: se corta del lienzo manchado una tira de un centímetro, y se le coloca en un vidrio de reloj lleno de agua, poniéndola de modo que la tira quede sumergida en el agua hasta la proximidad de la mancha; ésta se imbibe por el agua que asciende por capilaridad y la da el aspecto que ofrecia al estado fresco; entónces se la rae con un escalpel, llevando la materia así separada sobre el porta-objeto del microscopio: veremos, entónces, filamentos de lino, de cáñamo, de algodon, etc., que provienen de la tela, así como polvos diversos, células epitélicas que provienen de la uretra, glóbulos blancos más ó ménos alterados, algunas veces sympexion, cristales, y, por último, espermatozóides, los cuales se presentan unas veces enteros, siendo perfectamente reconocidos, y, en otros casos, más ó ménos visibles, en cuyo estado se les ve con pureza, tratándolos con una solucion iodada, y si no quedan más que las cabezas, se presentará la preparacion más pura, dejándole desecar sobre el porta-objeto.

Los procederes técnicos son los mismos para el estudio de las dos capas del riñon: se endurecerá el órgano por los métodos ordinarios ó por la congelacion, y en un corte vertical del tejido del riñon, se observa desde luego una cantidad considerable de tubos contorneados y diversamente ramificados ó rectos, segun la region que se examina, los cuales son los conductos uriníferos. Para observarlos se macerarán en el alcohol á $^1/_3$ fragmentos del órgano renal, y á las veinticuatro horas se podrán presentar libres por el raspado, coloreando en seguida sus núcleos por el picro-carminato. Será igualmente útil recurrir á la impregnacion por el nitrato argéntico para verlos en su situacion propia; y, en su virtud, se practicará un corte bien exacto en el riñon (con un cuchillo bañado

en agua destilada), y se sumergirá la laminilla por algunos minutos en una solucion de nitrato de plata á 500; entónces se la retira, y bien lavada, se la expone al sol para operar la reduccion; á continuacion se la examina bien en el agua ó ya en la glicerina, y si la impregnacion de la pieza es muy intensa, se la conducirá al tono apetecido, macerándola por algunos minutos en una solucion de hiposulfito de sosa. Para ver la terminacion de dichos conductos, los cuales, despues de haber descrito algunas sinuosidades, se dilatan en ampolla para formar la cápsula de Bowmann, cuya cara está tapizada de una capa de células epitélicas poligonales y muy aplanadas, se ha recurrido á la impregnacion por el nitrato de plata (solucion de 1 por 500), siendo posible colorear los núcleos por el picro-carminato; mas puede seguirse otro proceder, cual es el de la inyeccion de la arteria renal por medio de una solucion argéntica á 500, sirviendo de vehículo un líquido ligeramente gelatinizado. No debe olvidarse, que cuando tratemos de seguir los contornos de los conductos uriníferos, es necesario valerse de riñones de animales recientemente sacrificados, y las piezas podrán conservarse en el alcohol, y no en el ácido crómico, que altera el parénquima del órgano.

Segun el Dr. Gross, se elegirán riñones de pequeños animales, y mejor aún de los recien nacidos, y para estudiar el contorno de los conductillos uriníferos, se les someterá á las siguientes manipulaciones: despues de seccionarlos en fragmentos de un centímetro, se les sumerge en el ácido clorhídrico concentrado, de una densidad de 1,200, diluido en mitad de su peso de agua destilada, y se deja la maceracion por quince ó veinte horas, ó algo más, si la pieza ha sido conservada en el alcohol; bajo la influencia de esta maceracion el tejido conjuntivo se abulta, se reblandece y áun llega á disolverse, siendo fácil observar la conexion de los elementos; con este objeto se vigilará la pieza en maceracion, puesto que en ciertos casos la accion del ácido es muy rápida, y será necesario suspenderla con oportunidad. Cuando termine la maceracion se extrae el objeto del líquido y se le somete al lavado para separar los últimos restos del ácido. Con el fin de aislar los conductillos, dice el Dr. Gross, se colocan los fragmentos del riñon en un vidrio de reloj, y se retira uno con una varilla de cristal, manteniéndole al extremo de la misma, la cual se la sumerge dos ó tres veces en una gota de agua colocada en el porta-objeto, donde concluye por disociarse. Si deseamos seguir el trayecto de los conductillos, se deberán inyectar con una sustancia colorante como el azul de Prusia soluble, con una pequeña cantidad de gelatina, y valernos del aparato de presion continua (por bastante tiempo); inyecta-

das así las piezas, serán endurecidas en el bicromato de potasa, y se practican cortes en diversos sentidos. La inyeccion vascular es fácil; la masa gelatinosa, coloreada por el carmin ó por el azul de Prusia, será lanzada por la arteria, y la operacion se la continuará por bastante tiempo. Tambien se podrá inyectar el riñon con dos colores, resultando preciosas preparaciones, y el endurecimiento se efectuará por inmersion en el alcohol absoluto. Advertiremos, por último, que los cortes destinados á demostrar la distribucion de los vasos, no deberán ser demasiado finos, y se les conservará en el bálsamo del Canadá.

Si tratamos de apreciar los elementos que constituyen un lobulillo de hígado, veremos, respecto á las células hepáticas, que es muy fácil observarlas en libertad; para esto se macera un fragmento del hígado (de un animal jóven) por veinticuatro horas en el alcohol $^1/_3$, ó en suero iodado, y raspando su superficie con la hoja de un escalpel, se aislan cierto número de células que nadan en el líquido de la preparacion, permitiendo ver la forma de éstas y todos los detalles de su estructura; y si las tratamos por el picro-carminato, los núcleos se distinguirán con toda exactitud. Pueden tambien aislarse en una solucion débil de ácido crómico. Ademas, varios reactivos producen en las células hepáticas efectos característicos; así sucede con el ácido nítrico, que las colora en amarillo verdoso; el azúcar y el ácido sulfúrico en rojo; el agua y el ácido acético las palidecen, y las soluciones alcalinas las disuelven. Los conductillos biliares es necesario inyectarlos; puede efectuarse dicha operacion con una jeringa, pero debe preferirse el aparato Latteux, operar con una débil presion, especialmente al principio, y usar el azul de Prusia soluble puro en un hígado de conejo, tomado de este animal muerto por decapitacion. Las piezas inyectadas se conservarán en el alcohol ligeramente acidulado para evitar la decoloracion del azul, y endurecidas convenientemente, segun los procederes generales. Las secciones bien ejecutadas se podrán colorear por el picro-carminato, y ver por consiguiente con pureza las relaciones de los conductillos biliares con las células hepáticas; y dichos cortes (en diversos sentidos) demostrarán que los conductillos se dividen y forman una red muy delicada, envolviendo cierto número de células. Primero se deberá estudiar un hígado cuyo sistema glandular sea solamente inyectado, y luego que se tenga idea formada de la distribucion de estos conductos, será cuando busquemos la distribucion de los vasos sanguíneos. Estos deberán inyectarse aisladamente ó á la vez con los conductos biliares; se empezará por la vena porta, y si el líquido es impelido por bastante tiempo

se inyectarán al mismo tiempo las venas supra-hepáticas. La arteria hepática será inyectada asimismo, y por el estudio de la preparacion se observará que ella se halla especialmente destinada á la nutricion de los conductillos, al paso que la vena porta es el vaso que goza el papel más importante en el hígado. Sera útil inyectar los dos vasos á la vez, en rojo la arteria hepática, y en azul la vena porta; asimismo deberá una preparacion presentar los conductillos biliares inyectados en azul, y la vena en rojo con la gelatina carminosa. Con el objeto de ver la estructura de los conductos excretores, se practicarán cortes en piezas convenientemente endurecidas, y para observar los epiteliums se nitratará por los procederes indicados los varios conductos biliares, etc.

Los vasos se endurecerán en el alcohol absoluto ó por congelacion, y las secciones serán coloreadas por el picro-carminato y examinadas en la glicerina, pero teniendo cuidado de no comprimir los cortes con la laminilla cubre-objeto, y para evitar este incidente debe colocarse un pelo por debajo de ella. Para apreciar la sustancia cortical del ovario, que es la más importante, se practicará un corte vertical, apareciendo entónces una zona ó estroma de un milímetro próximamente de espesor, y que permite ver con un aumento de 100 diámetros una multitud de pequeñas cavidades que contienen corpúsculos llamadas ovisacos, los cuales se observarán fácilmente en cortes verticales de ovarios endurecidos y se les coloreará con el picro-carminato, ó la purpurina. El óvulo contenido en el ovisaco se estudiará perfectamente en los batraceos, y endureciéndole en el agua caliente, se deberán practicar despues en él cortes sumamente finos; tambien se conseguirán buenas preparaciones dislacerando bajo el microscopio y con débil aumento los ovisacos de un animal recientemente sacrificado. El bazo, por último, deberá estudiarse en piezas inyectadas ó no, y siendo su tejido muy blando convendrá endurecerlo previamente para practicar secciones del grosor necesario. En efecto, despues de dividir este órgano en pequeños cubos de un centímetro próximamente, se les coloca por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, trasportándole despues y por el mismo tiempo á una espesa solucion de goma arábiga pícrica; y como la consistencia esponjosa del tejido del bazo permite infiltrarse á la goma, cualquiera que sea la densidad de la solucion, se cumplirá el endurecimiento colocando los fragmentos dichos por algun tiempo en el alcohol. El ácido crómico da iguales resultados; pero el manejo de este reactivo exige grandes precauciones. Los cortes que se practiquen (tan delgados como sea posible) se les colocarán en el agua, donde se les deja desgomarse por algunas horas, son tratados despues

por el picro-carminato y conservados en la glicerina ó preferentemente en el bálsamo del Canadá. Para apreciar la cubierta fibrosa y serosa del bazo se practican cortes en la superficie del órgano endurecido, se les colorean por el picro-carminato, y tratados por la glicerina demostrarán que dicha cubierta se halla formada por tejido conjuntivo condensado, con numerosos corpúsculos y una rica red de fibras elásticas, lo que se hará más visible por la accion del ácido acético ó pícrico. Si tratamos de conocer el parénquima del bazo, se efectuarán finos cortes sobre el órgano fresco, y tambien se recurrirá á la congelacion; dichas secciones se las coloca en el agua á la temperatura ambiente, en donde no tardarán en tomar su aspecto normal; entónces se pasa un pincel sobre la pieza, y por medio de él se eliminarán todos los elementos celulares, quedando limpia la trama del órgano; mas si estos elementos celulares resisten á la accion del pincel, se macerarán los cortes por veinticuatro horas en el alcohol á $^1/_3$, cuya accion tiene por objeto desagregarlos. La pulpa esplénica se aprecia en cortes en diversos sentidos y coloreados por el picro-carminato, distinguiéndose tejido conjuntivo adenóides que sirve de sosten á cierto número de elementos celulares y corpúsculos de Malpigio en perfecta conexion con las pequeñas arterias, para lo cual se utilizan bazos muy recientes y sobre todo inyectados, y ademas se seccionarán verticalmente dichos corpúsculos para ver los detalles de su estructura. Tambien deberemos inyectar bazos, pero no hay que olvidar que los vasos de este órgano son muy delicados y que una presion algo fuerte los podria romper; en su virtud nos valdremos del aparato de inyeccion Latteux, y la operacion empezará con una débil presion, y será importante inyectar con distinto color la arteria y la vena; luego se endurecen, pudiendo ya seccionar el órgano en diversos sentidos, etc.

§ 14.

Tejido de los dientes.

Sinonimia. — Tejido dentario. — Tejido de los dientes. — Sistema de productos. — Osteides de varios autores.

Definicion. — *Es un tejido que ofrece bastante analogía con el óseo, pero del cual se diferencia, no sólo por no hallarse reunidos como en aquél todos sus caractéres histológicos en ninguna de las diversas partes que le constituyen, sino que tambien por la ausencia de periostio, encontrarse una porcion de él libre y en relacion con los agentes exteriores, y por su modo de produccion, puesto que procede de las hojas externa y media del blastodermo, y el cual forma los dientes,*

órganos en extremo duros que se hallan implantados en el espesor de los bordes alveolares de ambas mandíbulas.

División. — Hállanse situados los dientes en el hombre en el borde libre de las mandíbulas, é implantados en las cavidades alveolares, siendo en número de 32 en el individuo adulto. Segun la forma de la porcion libre y manera de actuar sobre las sustancias alimenticias, se les divide en incisivos, caninos ó laniares y molares, existiendo luego que la evolucion de estos órganos es completa: 8 incisivos (4 para cada mandíbula), cuatro caninos (2 para cada quijada), y 20 molares, 10 para la mandíbula superior, y otros 10 para la inferior; ademas, los molares se dividen en pequeños (8; 4 para cada mandíbula), que sólo presentan 2 tubérculos en la superficie triturante, y en general una sola raíz, y en grandes ó mayores, que poseen 4 tubérculos, y varias raíces, y son en número de 12. Cada diente ofrece tres partes á la consideracion del anatómico: la una libre ó visible, al exterior de la encía, que se llama corona; la otra, oculta en el alvéolo, es la raíz, y el punto que separa estas dos partes se denomina cuello, el cual no seria otra cosa que una línea circular ficticia intermedia á la corona que está por encima y á la raíz que se halla por debajo; mas, á pesar de todo, como en una mandíbula revestida de sus partes blandas se eleva la encía más sobre el diente que el borde alveolar del esqueleto, resérvase muchas veces el nombre de cuello á la parte del diente que se halla cubierta por la encía. Por último, la corona y la raíz de los dientes presentan diferencias, segun se les examine en los incisivos, caninos ó molares, cuyas consideraciones corresponden á la anatomía descriptiva.

Caractéres físicos. — Presentan los dientes un color blanco amarillento ó azulado; son las partes más duras del cuerpo, elásticos, y se rompen fácilmente (Mandl); entre las partes que les constituyen, el márfil es blanco y liso, y cuando se le somete á la accion de un ácido débil, resulta una sustancia flexible, tenaz y densa; mas si se le pone á la accion del fuego se ennegrece, quema y deja un residuo blanco, duro y friable; es más denso, duro y quebradizo que el tejido óseo, y se rompe con más facilidad cuando se le deseca á un mediano calor. El esmalte se aproxima al márfil por sus propiedades físicas, pero es la sustancia más dura y pesada del cuerpo; produce chispas por medio del eslabon, se halla situado sobre el marfil (en la parte libre del diente), es de un blanco lechoso, y aislado, ofrece un aspecto semidiáfano y un tinte opalino; sometido á la accion del fuego se ennegrece algo, y despues se deslustra, hiende y estalla en pequeños fragmentos, á consecuencia de violentas sacudidas, ó si se ha

sometido á una temperatura muy distinta de la del animal.

Textura. — Ya hemos indicado que los dientes presentan para el estudio, el diente propiamente dicho, y sus partes blandas; el primero se divide en corona, cuello y raíz, y ademas ofrece una cavidad denominada dentaria que se prolonga en forma de conducto en las raíces, para abrirse en el vértice de estas últimas por un pequeño orificio ordinariamente simple, y rara vez doble (Havers, Raschkow); las segundas ó las partes blandas comprenden la encía (gingiva), membrana densa formada por la reunion de la mucosa y del perióstio de la mandíbula, y que rodea el cuello del diente; el perióstio alveolar que une estrechamente el diente con el

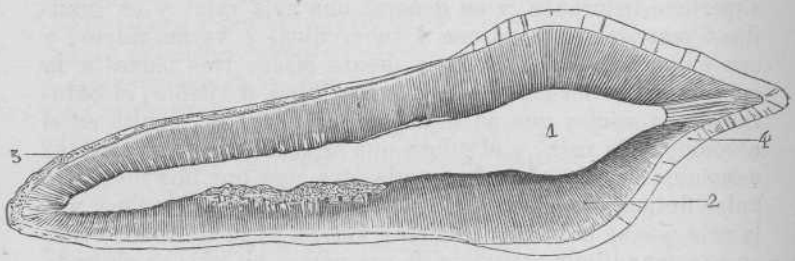


Figura 114.

Diente incisivo de un niño de nueve años (13 diámetros).

1. Cavidad dentaria. — 2. Marfil. — 3. Cemento cubriendo á la raíz. — 4. Esmalte envolviendo la corona.

alvéolo, y el gérmen dentario (pulpa dentis) órgano blando, rico en vasos y nervios, que llena la cavidad del diente, se prolonga al exterior por el conducto de la raíz y se halla en relacion con el fondo del alvéolo, por el intermedio de los vasos y nervios que penetran en la pulpa. El diente propiamente dicho se compone de tres tejidos; á saber: el *marfil* que constituye la masa principal del diente, la totalidad de las paredes de la cavidad dentaria, y determina la forma especial del mismo; el *esmalte*, lámina vitrosa que cubre al marfil á nivel de la corona; y el *cemento*, capa ósea que envuelve al marfil á nivel de la raíz (fig. 114).

El marfil ó dentina (sustancia ebúrnea, dentina de los ingleses) es una sustancia de un blanco amarillento, traslúcida y áun trasparente en láminas delgadas (si se han tomado de un diente fresco); blanco con un brillo satinado cuando se observa una lámina que se ha separado de un diente seco y cuyos conductillos están llenos de aire. El marfil excede en dureza y rigidez á los huesos; forma toda la pared de cir-

cunscripcion de la cavidad dentaria y conducto que se prolonga en la raíz, pero falta en el vértice de esta última; y en un diente no desgastado por el frote no se ve al marfil en ningun punto al exterior, teniendo en cuenta que el esmalte cubre la parte de la dentina correspondiente á la corona y cuello, miéntras que el cemento envuelve todo lo relativo á las raíces. Visto el marfil al microscopio, le observaremos compuesto de una sustancia fundamental, en el seno de la cual se hallan excavados una multitud de pequeños conductos ramificados descritos con el nombre de conductillos dentarios. La sustancia fundamental es homogénea y no ofrece ni fibras, ni células, y su apariencia fibrosa en un diente á quien se ha despojado de sus sales, es debida á la direccion de los conductillos dentarios. Estos conductos microscópicos que parten de la superficie de la cavidad dentaria se irradian hácia la superficie del diente de tal manera que en un corte trasversal del diente se presentan los conductillos en toda su longitud con su direccion propia radiada, al paso que en un corte practicado verticalmente sobre las paredes laterales del diente ofrecerá la seccion de los conductillos dentarios; éstos no tienen una direccion rectilínea (fig. 115); segun Retzius, describen en su trayecto tres curvas principales, y una serie de pequeñas curvas y sinuosidades que recuerdan

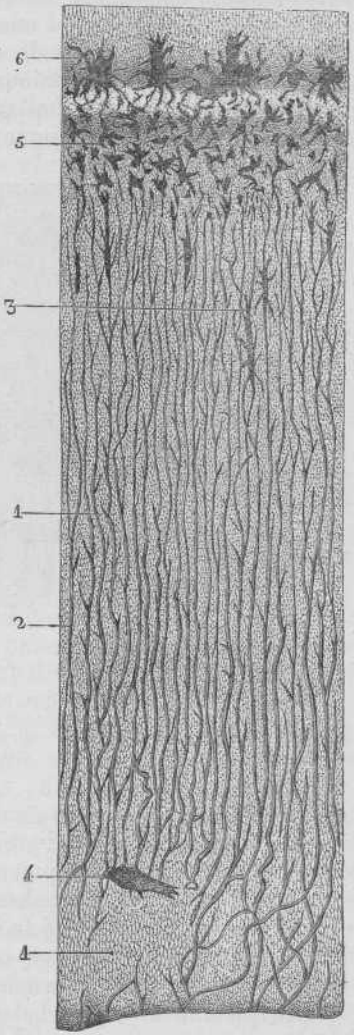


Figura 115.—Marfil y cemento.

1. Sustancia amorfa.—2. Conductillos del marfil con sus ramas anastomóticas.—3. Dilataciones en el trayecto de estos conductitos. 4. Confluencia de muchos conductillos.—5. Espacios interglobulares.—6. Cemento con corpúsculos óseos voluminosos, y algunos de éstos se anastomosan con los espacios interglobulares.

á los dentellones, y para Welcker la mayor parte de los conductillos estan dispuestos en espiral; el diámetro de los referidos conductillos es casi el mismo en toda su longitud, salvo en su terminaccion, en donde se adelgazan, y es en general de 0,0011 á 0,0023^{mm} de diámetro; su número es tan grande que en algunos puntos se hallan casi en contacto los unos con los otros; su orígen tiene lugar en la superficie de la cavidad dentaria por medio de una abertura redondeada, y su terminacion no es tan sencilla; se ramifican y anastomosan entre sí un gran número de veces, y llegados á la periferia de la dentina se terminan los unos anastomosándose en asa con los conductillos vecinos, otros lo hacen en la capa granulosa en la superficie del marfil, y algunos llegan hasta las porciones más profundas del esmalte, ó bien se anastomosan con los osteoplasmas del cemento. Su aspecto varía segun el corte y modo de iluminacion; en efecto, á la luz trasmitida se dibujan líneas negras como los conductillos óseos, á la refleja serán brillantes si se examinan los dientes secos y en cortes paralelos á los conductillos. En dientes frescos están ocupados los conductillos por una sustancia trasparente descrita por Tomes con el nombre de fibras de la dentina; y en secciones perpendiculares á la direccion de los conductillos, divididos que son éstos, se ostentan en forma de agujeros rodeados por un anillo estrecho (fig. 116), ligeramente amarillento, que indica la pared del conductillo, la cual es considerada como una capa especial calcificada, y que, segun C. Robin y Magitot, es aislable por el ácido clorohídrico. Para el Dr. Tomes el marfil disfrutará de una sensibilidad mayor en la superficie que en las partes profundas, cuya propiedad atribuye á las fibras de la dentina, que, ocupando los conductillos, se unen á las células superficiales de la pulpa dentaria que podrian tener alguna conexion con los nervios de la pulpa. C. Robin y Magitot niegan las fibras de Tomes y

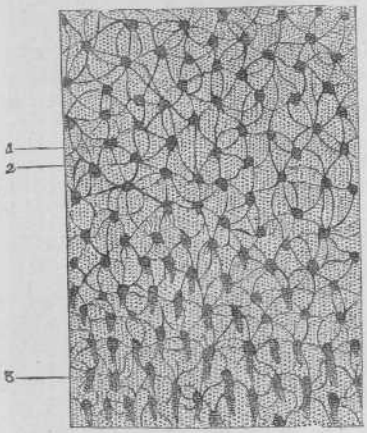


Figura 116.

Corte al traves de los conductillos de la dentina ó marfil.

1. Conductillos.—2. Sus ramas anastomóticas.—3. Conductillos cortados algo oblicuamente.

creen que los conductillos sólo contienen una sustancia líquida. Ademas, se han estudiado en la dentina algunas otras particularidades, como (algunas veces) líneas concéntricas cuya presencia es debida al modo de desarrollarse el marfil, el que se deposita capa por capa del exterior al interior, llamadas *líneas de contornos de Owen*, y que son muy distintas de las *líneas de Schreger*, que se presentan paralelas á la cavidad dentaria y dependen, segun Kœlliker, de las inflexiones principales de los conductillos. Muchas veces en puntos diversos se encuentran los *espacios inter-globulares* de Czermak (que son normales durante el desarrollo del diente), los cuales son anfractuosos, de forma irregular, limitados por eminencias del marfil, accidentales y redondeadas, descritas con el nombre de *glóbulos de marfil de Kœlliker* ó de *dentina de Czermak*, y cuyos espacios están ocupados por una sustancia blanda que representa el cartílago dentario, y la que es atravesada por los conductillos dentarios á quienes no interrumpe.

El *esmalte*, que es una produccion epitelial que se observa solamente en los dientes del hombre y de los animales superiores, la más dura de las sustancias del diente, tanto, que los instrumentos cortantes no la hacen mella, es brillante como la porcelana, tiene un color azulado ó ligeramente amarillo, de superficie lisa, y constituye sobre la corona del diente una capa compuesta de fibras prismáticas implantadas en la superficie del marfil, que son las fibras del esmalte, cuyo mayor espesor corresponde á la superficie triturante, al paso que el menor al cuello del mismo, y la cual se halla revestida por otra delgada membrana que se llama *cutícula del esmalte*. Esta última membrana, descubierta por Nasmyth, y á la cual Kœlliker dió el nombre de cutícula del esmalte, ó sea tambien la membrana preformatriz de Hannover y Frey, es amorfa, homogénea, de 0,001^{mm} de espesor es durísima, casi inatacable por los reactivos (ni el agua hirviendo, ni el éter, ni los ácidos concentrados, ni los álcalis cáusticos la alteran), y forma una excelente membrana de proteccion del esmalte. Tal es su adherencia á las extremidades de las fibras del esmalte, que sólo puede separarse de ellas por medio del ácido clorhídrico, segun ha demostrado el Dr. Erdl, observándose muchas veces entónces en su cara interna pequeñas depresiones que representan el molde de las extremidades de las fibras del esmalte. Las fibras ó *prismas del esmalte* se hallan dirigidas perpendicularmente á la superficie del marfil, en términos que una de sus extremidades está en relacion con dicha superficie, y la otra con la cutícula del esmalte. Su direccion es casi la de los conducti-

llos del marfil; existe en el esmalte una sustancia unitiva en pequeñísima cantidad, que pega las fibras, las cuales son prismas de cinco ó seis planos de 0,005^{mm} de espesor, y de superficie algo irregular; son un poco varicosas, lo cual da á su superficie un aspecto estriado, que puede compararse á cierta distancia á las estrías de las fibras musculares, y que se distinguen más cuando se someten las referidas fibras á la accion del ácido clorhídrico; dichas fibras son muy adherentes entre sí, y paralelas, y entre ellas, y hácia la superficie exterior del esmalte, se ven pequeños espacios en forma de hendiduras, vacíos, y en la direccion de las fibras de esta sustancia del diente; tambien se encuentran algunas veces en el lado correspondiente al marfil y entre las fibras del esmalte, espacios que prolongan los conductillos de marfil, que tienen la misma direccion, y encierran las prolongaciones de las fibras de dentina de Tomes. Cuando se secciona trasversalmente una capa adamantina, la seccion de los prismas se presenta en forma de un vistoso mosáico compuesto principalmente de exágonos que recuerdan un epitelium (fig. 117), siendo raro que el aspecto de las fibras sea regular, lo cual depende de la gran variedad en la direccion de las fibras, puesto que forman capas que no tienen la misma direccion, cruzándose en ángulos muy variados (fig. 118); ademas, la extremidad profunda de las fibras del esmalte no llega al mismo nivel para todas, puesto que algunas se quedan á cierta distancia, lo que determina un aspecto rugoso de la superficie del marfil, y para explicar la mayor extension de la superficie exterior del esmalte, han admitido los autores la existencia de fibras delgadas y más cortas que las otras, las cuales ocupan sus intervalos á la manera de pequeños conos que hubieran penetrado del exterior hácia el interior.

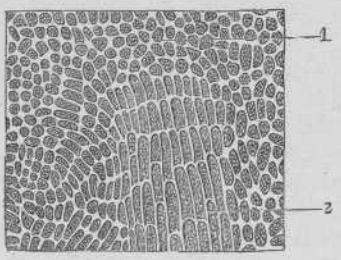


Figura 117.

Corte trasversal del esmalte.

1. Prismas cortados al traves.—2. Prismas cortados un poco oblicuamente. Los espacios blancos indican las líneas de separacion de los prismas.

El cemento (*sustancia osteide*) es una delgada capa ósea que cubre la raíz de los dientes, comenzando á nivel del borde del esmalte en el cuello, ó cubriendo algunas veces el citado borde; muy delgada en su orígen, aumenta el cemento de espesor conforme se aproxima á la raíz del diente, en donde forma por sí solo la extremidad del conducto que tiene

la raíz; no es duro, se halla íntimamente unido al marfil, siendo muchas veces difícil ver su punto de contacto; está en relacion por su superficie externa con el periostio alvéolo-dentario; encuéntranse en él rara vez conductillos de Ha-

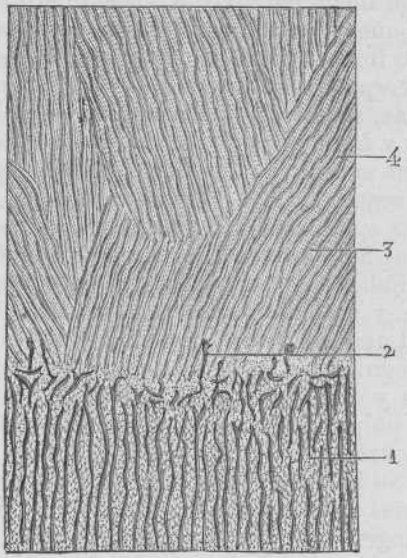


Figura 118.

Corte al traves de la corona de un grueso molar.

1. Marfil y terminacion de sus conductillos. — 2. Algunos penetran ensanchándose en el esmalte. — 3. Esmalte compuesto de prismas undulosos y paralelos; aquí se presentan en forma de hacecillos, de laminillas, inclinadas las unas sobre las otras. — 4. Líneas de separacion de los prismas.

vers (como ocurre en los viejos y en casos patológicos), pero sí y constantemente osteoplasmas de forma y de direccion en extremo variable, no existiendo los osteoplasmas en la proximidad del cuello; pero, al contrario, son muy numerosos, y hasta superpuestos, hácia el vértice de la raíz del diente; y como en el tejido óseo, los conductillos de los osteoplasmas se anastomosan entre sí, y comunican por algunas de sus prolongaciones con los conductillos dentarios.

Partes blandas de los dientes. — Bajo este nombre se comprenden el periostio alveolar, la *pulpa* ó *germen dentario* y la *encía;* el periostio de los alvéolos se adhiere íntimamente á la superficie de las raíces, y no se diferencia del periostio de las otras partes si no por su mayor blandura, y no contener elementos elásticos; mas se encuentra en él una red

nerviosa sumamente rica. La pulpa dentis representa el resto no calcificado de la pápila dentaria que existia durante el estado embrionario, y es una sustancia blanda, rojiza, muy vascular, que llena exactamente la cavidad del diente; se prolonga al exterior por el conducto de la raíz, y se halla en relacion con el fondo del alvéolo por el intermedio de los vasos y nervios que salen del maxilar para penetrar en la pulpa, cuyo tejido lo forma una sustancia conjuntiva apénas fibrilar con muchos corpúsculos de tejido conectivo y desprovista de fibras elásticas, siendo en esta sustancia en donde se ramifican los vasos y los nervios. En la superficie de la pulpa existe una membrana amorfa, y muy fina (membrana preformativa), que se halla separada de la porcion vascular por muchos planos de células epiteliales cilíndricas, con núcleo prolongado é irradiaciones finas y blandas, llamadas células de la dentina ú odontoblastos; las más superficiales constituyen una capa regular, y se hallan situadas perpendicularmente á la superficie del gérmen, y más profundamente están dispuestas con ménos regularidad, especialmente las más inferiores, que son redondas y diseminadas sin órden en las capas superficiales de la pulpa. Estas células dan orígen á las capas de marfil que se acumulan en la superficie interna de la cavidad dentaria, y se hallan unidas por sus prolongaciones á las fibras dentarias que ocupan los conductillos de la dentina. La encía (gingiva) es la porcion de la mucosa bucal que reviste el borde alveolar de las mandíbulas rodeando el cuello de los dientes, y se halla constituida por un tejido rojizo, muy vascular, más consistente que el resto de la mucosa bucal; ofrece en los sitios en donde las encías se hallan aplicadas, y en contacto con los dientes, un espesor de uno á tres milímetros; contiene gruesas pápilas, y el todo revestido por un epitelium pavimentoso; parece no existen glándulas en el tejido gingival.

Composicion química. — A pesar de su gran dureza, dice Frey, la dentina, cuyo peso específico es de 2,080, segun Krause, contiene aún bastante agua (10 por 100), ofrece una composicion análoga á la del tejido óseo, y se halla formada por una sustancia orgánica gelatinosa, endurecida por las sales de cal y de magnesia, estando dichas sustancias inorgánicas en mucha mayor proporcion que en los huesos. La sustancia fundamental de la dentina se halla formada por una materia colágena sin mezcla de condrina: y por un curioso experimento de Hoppe se ha demostrado que las paredes de los conductillos dentarios no están constituidas de sustancia gelatinosa, encontrándose, por consiguiente, aquí las mismas relaciones que entre el corpúsculo óseo y sus conductillos; por

consiguiente, los corpúsculos de la dentina no se trasforman en gelatina, resistiendo su sustancia enérgicamente á los ácidos. La analogía con el tejido óseo se observa tambien en la composicion de la materia mineral de la dentina, que es una mezcla de fosfato de cal con una cantidad menor de carbonato calizo; ademas se encuentran pequeñísimas cantidades de fluoruro de calcio y de fosfato de magnesia. La proporcion de carbonato de cal parece ser aún más variable en el marfil que en el tejido óseo; Berzelius ha demostrado la presencia del fluoruro de calcio, y Bibra ha observado que la dentina en muchos mamíferos es proporcionalmente muy rica en fosfato de magnesia. Aún existen en la dentina varias otras sales, algunas materias orgánicas y una pequeña cantidad de sustancias grasas. En la dentina del hombre la proporcion de materia mineral es de 71 á 78 por 100, miéntras que la cantidad de sustancia gelatinosa llamada cartílago-dentario se eleva próximamente á 20 ó 29 por 100; citaremos como ejemplo dos análisis de Bibra efectuados sobre la dentina seca procedente de molares humanos; en la primera proviene ésta de un adulto, y en la segunda de una mujer de 25 años:

	Primera.	Segunda.
Sustancia fundamental orgánica colágena...	27,61	20,42
Cuerpos grasos	0,40	0,58
Fosfato de cal y fluoruro de calcio	66,72	67,54
Carbonato de cal	3,36	7,97
Fosfato de magnesia	1,08	2,49
Otras sales	0,83	1,00

El cemento, que es ménos duro, es muy difícil separarle de la dentina, y resulta de las observaciones que se han efectuado hasta hoy que contiene un poco más de sustancia orgánica gelatinosa, siendo por lo demas su composicion análoga á la de la dentina. Bibra ha obtenido en el hombre la proporcion de 29,42 para las materias orgánicas, comprendiendo un poco de sustancia grasa, y 70,58 por 100 de materia mineral. Para concluir, presentaremos tambien dos análisis del esmalte efectuados por el Dr. Bibra; se verá, pues, cómo es de todos los tejidos del organismo el que contiene ménos agua y más sustancias inorgánicas:

	Hombre adulto (molar).	Mujer de 25 años (molar).
Sustancia orgánica	3,29 (?)	5,97
Cuerpos grasos	0,20	Indicios.
Fosfato de cal y fluoruro de calcio	89,83	81,63
Carbonato de cal	4,37	8,88
Fosfato de magnesia	1,34	2,55
Otras sales	0,88	0,97

El esmalte en vía de desarrollo es más rico en sustancias orgánicas; ademas la materia orgánica de la cutícula del es-

malte se distingue por su gran resistencia á la accion de los ácidos y álcalis, y, por último, segun Kœlliker, por no trasformarse en gelatina.

Propiedades fisiológicas. — Las sustancias duras de los dientes reciben y trasmiten á la pulpa las acciones mecánicas á las que se hallan sometidas. Son tambien trasmitidos á la pulpa el calor y el frio á traves del espesor del esmalte y marfil, ocasionando, segun su estado normal ó patológico, diversas sensaciones. Ya hemos indicado la opinion de Tomes respecto á las fibras dentarias, que considera este autor como consagradas á la sensibilidad del marfil. Ultimamente los dientes gozan de propiedades que se demuestran en su evolucion, y de una exquisita sensibilidad en su pulpa.

Desarrollo. — Relativamente á esta importante cuestion, sólo manifestaremos aquellos datos que creamos estrictamente necesarios para nuestro objeto. Sábese, dice el Dr. Frey, que los dientes nacen en el espesor de las mandíbulas, de las cuales no salen sino en cierta época de la vida del niño; la primera denticion es reemplazada poco tiempo despues por la permanente. De las tres hojas del blastodermo, dos, la externa y media, toman parte en la produccion de los órganos que nos ocupan; la externa produce el esmalte y la media la pulpa, dentina y cemento. Vése desde luego sobre los bordes libres de las mandíbulas del embrion un espesamiento mamelonar constituido por epitelium pavimentoso; la sustancia blanda del maxilar se excava para alojar dicho rodete, que se presenta en forma de una lámina prolongada y verticalmente dispuesta; este rudimento mamelonado se denomina reborde del diente, y la prolongacion vertical el órgano del esmalte. Por consiguiente, se observan surgir acá y allá de la profundidad del tejido de la mandíbula producciones papilares convexas provistas de vegetaciones, que no son otra cosa que los gérmenes dentarios, y llegan así por su expansion á deprimir la cara inferior del gérmen del esmalte, dándole entónces la forma de un bonete ó de una campana, y modificado de esta manera, el referido gérmen del esmalte toma la denominacion de órgano del esmalte. No vamos, dice Frey, á examinar las formas de transicion, pasaremos á una forma más avanzada del tejido dentario; el órgano del esmalte se encuentra despues de algun tiempo separado por estrangulacion de su punto de orígen; es decir, del epitelium del borde alveolar; los trabéculos unitivos que subsistian entre este último y el rodete del gérmen del esmalte han desaparecido, y todo el órgano se reviste de células epiteliales cilíndricas sobre sus caras superior (convexa) é inferior (cóncava); el interior contiene tejido gelatinoso; en la parte inferior se percibe muy desarro-

llado el gérmen dentario, el cual contribuirá despues á formar la corona del diente, y todo este conjunto se halla contenido en una membrana de tejido conjuntivo, ó sea el sáculo dentario, que ofrece á nuestra consideracion una capa externa y otra interna, no tardando, por último, el sáculo y el gérmen dentario en fusionarse. En la parte superior del gérmen dentario se encuentra la capa de los odontoblastos, destinada á formar la primera capa cortical delgada de la dentina, que continúa aumentando capa por capa sobre el gérmen dentario; mas en este grado de evolucion el gérmen ofrece ya indicios de su cuello y raíz; su tejido vascular y blando es empujado cada vez más por sus incesantes progresos y constituye la pulpa. El epitelium de la cara cóncava del órgano del esmalte da orígen á los prismas del referido esmalte, pudiendo ser considerados como porciones celulares calcificadas ó productos de la secrecion celular. El diente concluye haciendo desaparecer al órgano del esmalte, y fraguándose un paso al exterior; el sáculo dentario persiste en gran parte y forma el periostio del alvéolo; y, por último, el gérmen del esmalte primitivo parece suministrar un segundo gérmen, destinado en época oportuna para constituir los dientes permanentes.

Usos. — Son varias las funciones de los dientes, y entre ellas figura como una de las más principales la de la masticacion; y segun sean incisivos, caninos ó molares, así cortarán, rasgarán ó triturarán las sustancias alimenticias, etc., etc.

Preparacion. — Para esto se elegirán dientes de jóvenes (y muy recientes), en los cuales las secciones que se practiquen no se romperán. Despues de fijarse el diente de un modo oportuno, se practicará un corte en la direccion que se desee por medio de una sierra-pelo de relojero: obtenida laminita, se la desgasta primero frotándole sobre una piedra de esmeril, despues se la sustituye por otra de grano más fino, y se termina frotando la laminilla sobre una piedra de repasar, y para pulir la hojita que se ha separado, se la frota sobre un trapo bien tirante imbibido de agua, y sobre el cual se ha esparcido rojo de Inglaterra. Tambien podrán adelgazarse los cortes, desgastándolos entre dos piedras de esmeril de diversa graduacion. Para conservar dichas láminas en preparaciones definitivas, se las lava con cuidado y despues se las deja secar; entónces el aire penetra en los diversos conductillos, y basta para observar los detalles, cubrir la pieza con una laminilla de cristal, la cual se fija con la goma ó con un espeso barniz, siendo estas preparaciones preferibles á las conservadas en líquidos ó en los medios resinosos, por cuanto habiendo desalojado el aire de los conductillos, adquieren éstos tal trasparencia, que hace imposible seguir su trayecto.

En cortes muy finos se podrá apreciar la textura del marfil, y en secciones trasversales se percibirá la pared propia de los conductillos de la dentina, su trayecto y anastomósis; y macerando el marfil en el ácido clorohídrico, se lava despues la pieza para quitar el ácido, y á beneficio de agujas se podrán aislar los conductitos y observarlos en seguida en la glicerina. Un corte vertical del diente permitirá ver el grosor del esmalte. Por una maceracion del referido diente en el ácido clorohídrico se separará la cutícula del esmalte, se aislan las fibras ó prismas del mismo, y se practican secciones en diversos sentidos (maceracion por ocho dias, veinticuatro horas, ó solamente algunas, en la sosa ó potasa cáustica). En cortes verticales y trasversales de los dientes se podrá estudiar la relacion de las diversas sustancias que les forman, como el cemento, marfil y esmalte. Para apreciar las partes blandas del diente, se efectuarán cortes verticales, con los que se demostrará la papila y su epitelium, y ademas se las coloreará por el picro-carminato ó por la hematoxilina, conservándolas despues en la glicerina.

§ 15.

Tejido de los pelos.

Sinonimia. — Tejido pilífero. — Tejido de los pelos. — Tejido de apéndices tegumentarios, sistema faneróforo ó fanerógeno de C. Robin.

Definicion. — *Los pelos que pertenecen á los tejidos denominados productos, que se desarrollan á expensas de la hoja córnea del blastodermo, son cuerpos filiformes constituidos por tejido epidérmico modificado, en los que hay que distinguir el tallo ó porcion libre y la parte contenida en el folículo ó raiz; se hallan como enclavados en el córion, aparecen al exterior atravesando la capa epidérmica, y están compuestos de elementos celulares que sufren una modificacion en la masa central ó médula, y en la periférica ó cortical.*

Division. — Segun el profesor Sappey, considerando á los pelos del hombre más bien como desigualmente desarrollados que repartidos, los divide en dos secciones: la una comprende las producciones pilíferas que han llegado á su completo desarrollo, ó sean los pelos propiamente dichos; y la otra, los rudimentarios ó vello. Salvo la palma de las manos y planta de los piés, que se hallan totalmente privadas de pelos, en los demas puntos de la piel se les encuentra en mayor ó menor abundancia, tomando nombres distintos los pelos perfec-

tos, segun la region en donde se agrupan; y así vemos llamar cabellos, á los que cubren la parte superior y posterior de la cabeza; cejas, á los que forman un arco trasversal por encima de cada órbita; pestañas, á los que guarnecen el borde libre de los párpados; barba, á los que cubren las partes inferiores de la cara; bigotes, los del labio superior, etc.: por consiguiente, los pelos ocupan regiones determinadas, y el vello cubre todas las otras, diseminándose por lo mismo en una superficie mucho más extensa; observándose, que lo que los primeros ganan en desarrollo, los segundos lo efectúan en número; mas estas diferencias no bastan, sin embargo, para establecer entre ellos una línea perfecta de limitacion, por cuanto se mezclan en un gran número de puntos. En otros quedan los pelos por mucho tiempo al estado de vello, mas adquieren despues un desarrollo más ó ménos rápido; tal sucede en los órganos genitales, en los que permanecen rudimentarios hasta la pubertad, desarrollándose en ésta en el espacio de algunos meses; los de los labios y parte inferior de la cara, que es simple vello (en general) en la mujer por todo el trascurso de su vida, y en el hombre hasta los diez y ocho ó veinte años, entran en esta época en el segundo período de su evolucion; así como los de la cara anterior del pecho y en otras varias regiones, que no excediendo del primer grado de su evolucion en ciertos individuos, llegan en otros á su desarrollo perfecto, pudiendo, segun Sappey, deducirse la siguiente conclusion: Que el número total de los pelos que vegetan en la superficie de la piel es casi el mismo en las diversas edades y sexos, en todos los individuos, y probablemente en todas las razas humanas, siendo sólo variable el número de los que pasan del primero al segundo período de su desarrollo; siendo así cómo podemos explicarnos las diferencias que observamos entre el sistema piloso del niño y del adulto, lo que distingue bajo este concepto á la mujer y al hombre, las variedades individuales y las diferencias del sistema piloso que separan al hombre y demas mamíferos. Ademas, considerando á los pelos en sus conexiones con la piel, habrá que dividirlos en raíz y tallo: la raíz es la parte del pelo contenida en los folículos, la cual ofrece una forma cilíndrica y un diámetro igual en la mayor parte de su longitud, pero inferiormente se abulta y constituye la cabeza del pelo ó bulbo pilífero, que descansa sobre la papila que cubre y á la que se adhiere íntimamente: sin embargo, puede separarse, observándose entónces en su parte inferior una excavacion que recuerda la forma y dimensiones de la papila; la cabeza del pelo es, pues, redondeada; otras veces algo prolongada y ovóide, de consistencia blanda, de modo que se

deja fácilmente comprimir ó deformar; tiene un color claro y semitrasparente, como la capa mucosa del epidérmis, con la que se continúa, y de la que tiene todos sus caractéres; y el tallo es cilíndrico, terminado en punta en su extremidad libre, y cubierto en varios sitios de escamas epidérmicas que lleva consigo al atravesar la embocadura del folículo.

Caractéres físicos. — Los pelos son filamentos que proceden de la piel y cubren especialmente diversas partes del cuerpo, pareciendo destinados á protegerla; la longitud de su porcion libre varía; los pequeños pelos lanosos sólo tienen de 2 á 4 milímetros de largo, al paso que los cabellos de la mujer llegan á 30, 40 y 50 centímetros de longitud; por su forma se les ve, ora cilíndricos, yuxtaponiéndose á la manera de filamentos rectilíneos, de donde el nombre de cabellos planos que les ha sido dado, ó ya son aplanados en un sentido y anchos en el contrario, perteneciendo á dicha clase todos los cabellos que se ensortijan, y especialmente los del negro, observándose ademas que el sentido del aplanamiento es siempre el que corresponde al arrollamiento del referido cabello. Respecto á su diámetro, los hay sumamente delgados ($0{,}0153^{mm}$ y ménos aún), siendo en general flexuosos y undulantes, y otros lo tienen mayor ($0{,}15^{mm}$), y son tiesos y rectilíneos, encontrándose los más gruesos en la barba y órganos sexuales. Su resistencia parece proporcional á su diámetro; en efecto, es menor para los más finos; mas á pesar de todo no existe en la economía otro tejido que sostenga un peso mayor sin romperse; su color, que varía con la edad, los individuos, el clima, etc., está ordinariamente en armonía con el de la piel, ofreciendo tres matices principales: el negro, rubio y rojo intenso; los cabellos son flexibles y elásticos, y en algunas circunstancias se hacen eléctricos bajo la influencia del frote, produciendo chispas acompañadas de cierta crepitacion; los pelos atraen la humedad, y humedeciéndose aumentan de longitud; mas si el aire es seco, pierden una parte de esta humedad y se acortan, siendo sobre el estudio de estos fenómenos como T. Saussure fundó la construccion de su higrómetro. Expuestos á la accion del calor se arrollan en diversos sentidos, lo cual depende de haber perdido la humedad que habitualmente les impregna; mas si son nuevamente humedecidos, desaparecen sus incurvaciones. Si se arrojan al fuego producen un olor á cuerno quemado; arden con llama brillante y dejan como residuo un voluminoso carbon, y si se les somete á la accion del agua hirviendo, y bajo una fuerte presion se disuelven en el agua; por último, son malos conductores del calor, su consistencia seca y córnea les permite resistir por mucho tiempo á la des-

truccion; mas se alteran y pierden su color al cabo de más ó ménos tiempo.

Textura. — Ya hemos indicado que el pelo se presenta bajo la forma de un filamento cilíndrico ó aplanado, cuyas dimensiones son variables, y que se compone de dos partes: la una, la raíz, que se halla introducida en una vaina ó folículo que le suministra la piel, y la que termina por un abultamiento en masa ó bulbo, cuya extremidad inferior presenta una profunda excavacion, en la que penetra una papila dérmica llamada gérmen, pulpa ó papila del pelo, y la otra, que sobresale libremente de la superficie epidermóica, es denominada tallo; pues bien, el pelo se halla limitado al exterior

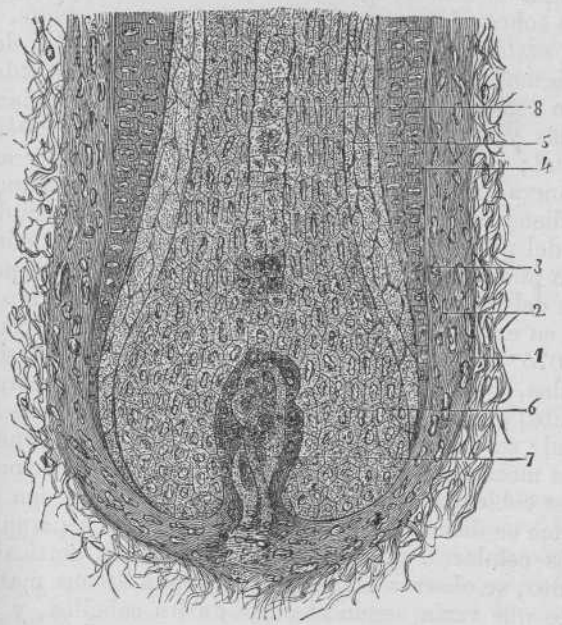


Figura 131.

Folículo piloso (200 diámetros).

1. Capa externa. —2. Capa interna, y 3 superficie amorfa de la porcion dérmica del folículo. —4. Capa epidérmica externa correspondiente al cuerpo mucoso de Malpighio. —5. Capa epidérmica interna de la vaina correspondiente á la capa córnea de la epidermis. —6. Bulbo. —7. Papila vascular. —8. Sustancia medular.

por una simple capa epitelial que se titula epidérmis del pelo; inmediatamente por dentro de la primera se encuentra una sustancia con estrías longitudinales, formando casi la masa del pelo, y que se la conoce con el epíteto de sustancia

cortical, y por último, existe en el centro del pelo un conducto lleno de células especiales que constituyen la sustancia medular.

La *epidérmis del pelo* se compone, segun el Dr. Morel, de una capa simple de células laminiformes, imbricadas entre sí de tal manera, que su borde superior se halla libre (fig. 119); cuando se trata esta capa por el ácido acético, y principalmente por la potasa cáustica, se abultan las células, adquieren más trasparencia, y se observa que su contenido es finamente granuloso, con desaparicion del núcleo. La epidérmis pertenene sólo al tallo, y cesa bruscamente á nivel de la raíz; sin embargo, Leydig ha designado como epidérmis de la raíz una capa de células cilíndricas que descansan perpendicularmente sobre ella; mas su existencia no es constante.

La *sustancia cortical*, cuyo color varía con el del pelo, está formada por células, primero ovales y prolongadas y con núcleo esférico; mas ascendiendo, se las ve aplanarse cada vez más y trasformarse en pequeñas placas de 0,0451^{mm} de longitud; al mismo tiempo el núcleo se prolonga y adelgaza de manera que toma la forma de un pequeño bastoncito, y ascendiendo aún más, es decir, hasta la region en donde la masa del pelo ha adquirido la consistencia dura y córnea del cuerpo piloso, se presentan las células en forma de pequeñas placas delgadas muy planas, fusiformes, de contornos irregulares, en extremo prolongadas, y que tienen por término medio 0,075^{mm} de longitud, y los núcleos se hacen fusiformes, delgados, muy prolongados, y llegan hasta desaparecer. El conjunto, pues, de estas pequeñas placas constituye la masa cortical; su union es en extremo íntima, pero á beneficio de medios mecánicos se llegan á aislar pequeñas porciones irregulares cubiertas de asperezas, y especialmente con el ácido sulfúrico se disuelve la sustancia unitiva y se separan los elementos celulares. Examinando la sustancia cortical en su conjunto, se observa se halla impregnada de una materia colorante que varía segun el color de los cabellos, y ademas vése al cabello atravesado por estrías longitudinales irregularmente dispuestas las unas respecto á las otras, siendo debidas á las líneas de demarcacion de las pequeñas placas, y tambien por las líneas de granulaciones pigmentarias; ademas, en los pelos de fuerte color se encuentran asimismo masas más considerables de granulaciones pigmentosas, y en virtud de la consistencia enérgica y resistente del cuerpo de los cabellos permiten el paso á las burbujas de aire, las que se reunen y ocupan reducidas lagunas colocadas en el centro de las pequeñas placas del pelo. El *conducto medular* no existe siempre, y cuando se le observa ofrece variedades en su

forma y longitud; en efecto, en unos casos ocupa toda la longitud del pelo; en otros termina al nivel de la raíz, y en algunos casos presenta á distancias estrangulaciones y áun soluciones de continuidad; las células que le llenan constituyen la sustancia medular, son generalmente poliédricas, y contienen las más veces un núcleo y granulaciones pigmentarias semejantes á las del cuerpo mucoso del epidérmis, otras de aspecto grasiento, y segun Kœlliker, encierra burbujas de aire.

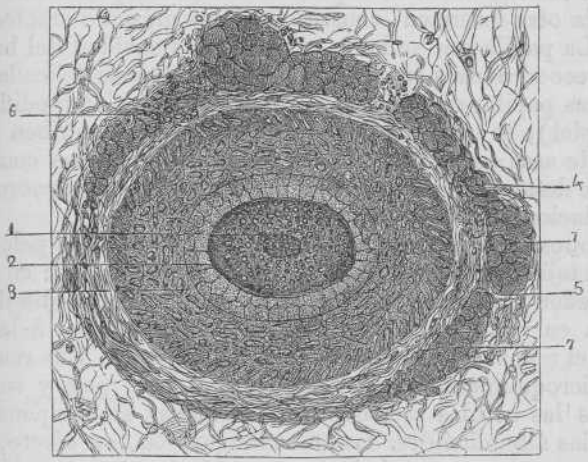


Figura 120.

Pestaña cortada al traves á nivel de su folículo (220 diámetros).

1. Sustancia medular.—2. Sustancia cortical del pelo.—3. Capa epidérmica interna de la vaina.—4. Capa epidérmica externa.—5. Zona dérmica interna de la vaina.—6. Zona dérmica externa.—7. Glándulas sebáceas.

La vaina ó folículo del pelo recuerda por su estructura la de la piel: efectivamente, se encuentran dos zonas de tejido conjuntivo semejantes á las del dérmis, y otras dos celulares parecidas á las del epidérmis, lo cual hace creer que el folículo piloso es una especie de bolsa producida por el hundimiento de la piel; su estructura es la siguiente: procediendo de fuera á dentro se observa una primer zona formada de tejido conjuntivo bastante laxo y que se continúa con la capa profunda del dérmis; otra zona muy distinta de la precedente, y cuya estructura es idéntica á la de la capa superficial del dérmis, con la cual se halla en continuidad y limitada hácia adentro por un relieve delgado y amorfo como el del dérmis: sobre esta porcion amorfa se compone la vaina epidérmica externa de células, cuya forma y modo de estratificacion recuerda á la capa mucosa de Malpighio, con la que se confunde (fig. 120);

y la capa epidérmica interna, con sus células lameliformes y sin núcleo, son semejantes á la capa córnea del epidérmis, se termina adelgazándose casi en el tercio superior del folículo, donde comunica el conducto excretor de las glándulas sebáceas anejas al pelo. Ademas es tambien anejo al folículo piloso uno ó dos pequeños hacecillos de fibras musculares lisas, (Kœlliker) que se insertan en la parte inferior de esta vaina y lado correspondiente á la inclinacion del pelo, y de ahí sube en direccion oblicua hasta la superficie del dérmis, en donde presenta la otra insercion, constituyendo un músculo erector del pelo. La papila que se halla alojada en la cavidad del bulbo, pertenece al dérmis, y ofrece una estructura más delicada que las otras papilas cutáneas (es una papila sensitiva modificada de la piel); es muy rica en vasos, los cuales describen multitud de asas en su interior (siendo á sus expensas como el pelo se desarrolla y nutre); pero, segun Morel, se ignora aún sus relaciones con el sistema nervioso.

Composicion química. — Hállanse colocados los pelos entre los tejidos córneos, como el epidérmis y las uñas: en efecto, pueden trasformarse todos estos cuerpos por medio de los álcalis en una mezcla de sustancias albuminóides, á la que se da el nombre de sustancia córnea ó keratina. Las reacciones microquímicas nos demuestran que en el pelo y sus cubiertas las células recientemente formadas se componen de materias albuminóides. Las membranas son, en efecto, destruidas por agentes químicos poco enérgicos, como el ácido acético y soluciones alcalinas débiles, y estas últimas concluyen tambien por destruir los núcleos: este hecho se observa para el bulbo piloso, el folículo, la red mucosa de Malpighio y vaina interna de la raíz. Otra cosa ocurre para las capas celulares de la vaina externa de la raíz y cutícula epidérmica del pelo (excepto, en todo caso, las partes inferiores de estos tejidos que adhieren al bulbo); allí se encuentra una fijeza aparente de los elementos; así vemos al ácido sulfúrico y á las soluciones alcalinas, áun concentradas, no obrar por espacio de mucho tiempo sobre estas células, y ni áun abultarlas de una manera sensible, lo cuál prueba la composicion especial de dichas células. Las placas celulares secas y córneas que constituyen la porcion cortical del cuerpo piloso, se separan fácilmente entre sí bajo la influencia del ácido sulfúrico; los álcalis determinan un abultamiento de la masa cortical, y en solucion débil y en caliente las disuelven. Estos mismos agentes vuelven á su primera forma las células que se han contraido de la sustancia medular; y, por último, la capa interna y trasparente del folículo piloso posee la fijeza de las membranas hyalinas del tejido elástico. Los pelos, preliminarmente

abultados, se disuelven en las soluciones de potasa ó de sosa cáustica, ofreciendo analogía con el epidérmis y el tejido unginal. Cuando se incineran los pelos, se obtienen los mismos resultados analíticos que para los dos cuerpos precedentes; como ejemplo, trascribe el Dr. Frey la composicion en céntimos apreciada por Van-Laer:

C	50,65	
H	6,36	
N	17,14	
O	20,85	
S	5,00	(Esta proporcion la cree Frey muy considerable.)

No se ha analizado aún la materia colorante que impregna la sustancia cortical de los pelos, y no se conoce la composicion del pigmentum granuloso de este tejido: la grasa que se ha extraido de los pelos, parece formada por las combinaciones grasas neutras que se encuentran en otros puntos del organismo, siendo formada en gran parte por las glándulas sebáceas. Los cabellos dan próximamente para 100 partes 1,57 de cenizas. Hé aquí, segun Baudimont, la composicion de estas cenizas para los diversos colores de los cabellos.

	CABELLOS.				
PARA 100 PARTES.	Blancos.	Rubios.	Rojos.	Morenos.	Negros.
Sulfato de sosa	22,082	33,177	18,435	—	—
Sulfato de potasa	1,417	8,440	7,542	42,936	56,506
Sulfato de cal	13,576	—	—	—	—
Carbonato de sosa	—	—	—	10,080	—
Cloruro de sodio	indicios	indicios	0,945	2,453	3,306
Carbonato de cal	16,181	9,965	4,033	5,600	4,628
Carbonato de magnesia	5,011	3,363	6,197	4,266	2,890
Fosfato de cal	20,532	9,616	10,296	10,133	15,041
Óxido de hierro	8,388	4,220	9,663	10,866	8,099
Sílice	12,308	30,717	42,462	10,666	6,611

Frey niega la influencia del hierro en la coloracion de los cabellos, y Vauquelin ha indicado la existencia del manganeso, el cual no se ha comprobado en los recientes análisis, etc.

Propiedades fisiológicas. — En el estado fisiológico, los pelos no son sensibles ni irritables, y el dolor que se produce cuando se efectua una traccion sobre ellos, tiene su sitio en la piel. Los pelos atraen con avidez la humedad ó el vapor de agua de la atmósfera; el bulbo absorbe los líquidos que bañan los tejidos adyacentes, siendo á esta propiedad debida la renovacion de las sustancias que entran en la composicion del cuerpo piloso, la cual no deja de tener importancia, como lo prueban los casos en que se ha observado un cambio rápido en la coloracion de los cabellos. La penetracion y la acumu-

lacion del aire en la médula coincide con un proceso de desecacion; igualmente se impregna el cuerpo del pelo de la grasa de los folículos pilosos, y se puede juzgar segun la consistencia de los pelos de su constitucion fisiológica. La nutricion y crecimiento de los pelos se efectúa multiplicándose y dividiéndose las células en las partes inferiores y más blandas del bulbo piloso, y cuyo fenómeno es sostenido por las sustancias nutritivas que suministran los vasos sanguíneos del folículo, y especialmente de la papila, pudiendo acelerar el crecimiento de los pelos, cortando su extremidad superior; puede regenerarse el pelo cuando su folículo se halla intacto, y dicha regeneracion es muy activa al principio de la vida; despues, hay igualmente formacion de nuevos pelos; el pelo destinado á caer presenta una extremidad inferior abultada bajo la excavacion antigua de la papila, lo que constituye la masa terminal de Henle; pero más tarde, despues de la separacion de la papila, esta masa se hiende en muchas partes, de modo que ofrece la forma de una escobilla (Pincus); se ha demostrado que en la edad adulta pierde el hombre, por término medio y normalmente, por dia, de 55 á 60 cabellos; el niño, cerca de 90, y el viejo, unos 120; y ademas, se observa que los cabellos adelgazan cuando empieza la calvicie. Respecto al crecimiento de los pelos, Berthold ha observado que se desarrollan con más rapidez de dia que de noche, en la estacion calurosa que durante el frio, y cuando se les corta con frecuencia, etc.; ademas, los pelos pierden su color por varias causas, siendo una de ellas principalmente, por la edad, etc.

Desarrollo. — Segun los profesores Valentin y Kœlliker, los primeros rudimentos de los pelos aparecen en el embrion humano hácia el fin del tercero y principio del cuarto mes, observándose en primer lugar los de la frente y cejas. Dice Frey, que las células de la red mucosa de Malpighio proliferan y constituyen grupos celulares que tienen la forma de mazas ó de verrugas, cuya longitud es de $0{,}0451^{mm}$, pero dichas agrupaciones penetran oblicuamente en el dérmis, al cual rechazan; más estas células aumentan rápidamente en número y volúmen; su masa toma un aspecto piriforme, observándose en esta época una membrana delgada, homogénea, trasparente que les envuelve, y la que constituirá despues la capa trasparente interna del folículo piloso; y el dérmis, colocado alrededor de esta membrana, se trasforma poco á poco, constituyendo las partes periféricas del folículo; debe advertirse, que hasta esta época del desarrollo son análogos los primeros elementos de los pelos y de las glándulas sudoríparas. Al principio, todo este agrupamiento celular parece homogéneo

y sólido, pero bien pronto comienza á establecerse una distincion entre la parte central y la capa periférica; la primera forma el pelo y vaina interna de la raíz, y la segunda constituye la vaina externa, y las células de estas vainas se prolongan trasversalmente, miéntras que las de la parte central del pelo crecen en el sentido de la longitud; tal es el estado del desarrollo del pelo en la décimaoctava semana de la vida intra-uterina, época en la cual las agrupaciones celulares han adquirido ya una longitud de 0,0226 á 0,0451 mm. En este momento la masa central se ensancha en su parte inferior y termina en punta superiormente; es decir, su forma se ha hecho casi cónica; mas bien pronto, comienza á efectuarse una nueva division; la capa cortical de esta masa, que debe formar la vaina interna de la raíz, empieza á hacerse trasparente é hialina, miéntras que la parte central destinada á formar el bulbo y cuerpo piloso continúa conservando su color más intenso; entónces se comienza á reconocer la papila del pelo, pero no se ha podido aún explicar su modo de formacion. De este modo se encuentran constituidos los primeros vestigios del pelo propiamente dicho, que es primero corto y provisto de una vaina interna muy gruesa, pero no se ve aún la sustancia medular; pero poco á poco el pelo se prolonga y penetra entre las células inferiores del epidérmis, que perfora directamente despues de haber recorrido un trayecto oblicuo. Los otros pelos se forman de una manera análoga; al fin del sexto mes ó principios del sétimo, todos los pelos han perforado la epidérmis, y los pelos que se han desarrollado así, son delgados y trasparentes, siendo de notar que, durante la vida embrionaria, los pelos caen en parte y se mezclan al líquido amniótico; despues del nacimiento, nuevos pelos se desarrollan en el lugar de los antiguos, no cesando esta neoformacion de pelos y cabellos, áun en una edad avanzada de la vida humana; pero en los otros mamíferos existe un cambio periódico muy conocido de los pelos. Segun Frey, los pelos nuevos se desarrollan á expensas de la papila antigua; y para Stieda, la papila del cabello destinado á caer se atrofia; en el fondo del folículo queda un conjunto de células formatrices indiferentes que han dado orígen al tejido específico del pelo; estos elementos proliferan en el dérmis y se recubren de una papila de nueva formacion, dando nacimiento al pelo nuevo la masa celular que tapiza la papila.

Por último, segun C. Remy (*Recherches histologiques sur l'anatomie normale de la peau de l'homme à ses differents âges*. Paris, 1878, págs. 12 y 13), la formacion del pelo dice tiene lugar de la siguiente manera: al mismo tiempo que las papilas y las glándulas hidróforas, pero en puntos diferentes,

aparecen los rudimentos de los pelos, siendo sobre todo hácia fines del cuarto mes cuando puede estudiarse bien su desarrollo. Es áun por una vegetacion de la capa generatriz del epitelium como se forma el pelo, siendo ya el mamelon epitelial bastante grande cuando aparece la papila, que está constituida por una yema de la hoja media, que mide en este momento dos ó tres veces el espesor del epidérmis. Aparece un mamelon epitelial en la cara profunda de la capa generatriz, resultado de la multiplicacion de las células de esta capa, asemejándose á los mamelones que hemos visto formar las papilas y las glándulas; pero esta vegetacion penetra en el dérmis, llevando delante de sí las capas superficiales, y no toma la forma de maza como las glándulas sudoríparas. Despues se constituye el bulbo por la aparicion de un nuevo mamelon procedente del dérmis, y á partir de este momento, el pelo ó producto va á aparecer; el mamelon piloso se parece á una botella de largo cuello, cuya parte abultada aloja la papila dermica; en la parte estrecha, la disposicion de las células epiteliales reproduce la disposicion cutánea, y en la periferia se situan las células estrechas con su núcleo, y las que gozan de una gran propiedad generativa, y en la parte central existe un agrupamiento de células irregularmente dispuestas que se asemejan á las de la capa de Malpighio; son ménos aplanadas y se encuentran en la segunda fase de su desarrollo. Las células de la periferia son efectivamente las que contribuyen con más actividad á la formacion del pelo, y dichas células, que tienden siempre á conservar la direccion perpendicular á su plano de insercion despues de haber tapizado las paredes de la vaina, el fondo de saco circular alrededor de la papila y la papila misma, se encuentran en el vértice de ésta, verticales, y en el eje del pelo. Esta prolongacion de las referidas células, y al mismo tiempo cierta modificacion de su consistencia, es lo que va á producir el pelo. La parte del cuerpo celular que se halla situada por encima del núcleo, se prolonga, adelgaza y se hace trasparente; por su parte profunda da orígen el núcleo á una nueva célula; de este modo tendrá lugar el crecimiento del pelo en longitud, y las células más antiguas serán constantemente empujadas por una generacion de jóvenes células. Dos ó tres células sufren primitivamente la trasformacion al estado de células de la capa córnea, y estas células se unen y constituyen la extremidad del cabello, que su trasparencia presenta visible sobre el eje del mamelon piloso; despues el número de células trasformadas simultáneamente aumenta, produciéndose así el aumento del pelo en diámetro y longitud. La extremidad libre del pelo avanza hácia la epidérmis, pero á la vez la

vaina del pelo se desarrolla y el bulbo profundiza en la profundidad del dérmis; el pelo no atraviesa la capa córnea del epidérmis sino con trabajo, y la extremidad libre se encorva y dispone paralelamente á las células córneas. Reconoce poco á poco sobre la vaina del pelo las tres capas del epidérmis, y despues, estas tres capas pueden ser demostradas sobre el pelo, pero en sentido inverso. El primer cono trasparente de que hemos hablado no tarda en ser penetrado por un segundo cono trasparente, y descendiendo hácia la papila pilífera, se aprecia un tercer cono formado de células cargadas de granulaciones pigmentarias. El cono superior constituye la capa córnea del pelo, que disminuirá de espesor, y es la cutícula del pelo; el cono medio está formado por la capa de Malpighio; sus elementos no harán sino aumentar de número, dando al pelo su volúmen y solidez; y, en fin, el cono inferior, que descansa sobre la papila del dérmis, está formado de células que poseen gran cantidad de pigmentum y representa la capa generatriz del pelo, la cual quedará estacionaria si el pelo permanece al estado de vello, y aumentará considerablemente y formará la materia colorante del pelo, si éste llega á su completo desarrollo; encontraremos, pues, en la evolucion de los elementos del pelo las mismas fases que en el desarrollo del epidérmis. Una sola capa ó cono forma primero el pelo, así como la hoja externa, pero por los progresos del desarrollo no tarda en desenvolverse una segunda capa ó cono, y por último, una tercera. La capa más distante de la papila es la córnea, la ménos activa, la cual sólo toma una pequeña parte en la formacion del pelo; las otras dos capas, por el contrario, desempeñan un papel importante.

Usos. — Los pelos, en general sirven de proteccion de la piel; son un obstáculo para el sentido del tacto, por cuyo motivo faltan en la palma de las manos y plantas de los pies, etc., etc.

Preparacion. — Puede fácilmente observarse un pelo arrancándolo bruscamente y examinándole en seguida en el agua ó en la glicerina. Para estudiar su estructura es necesario practicar cortes; veamos el método de Latteux: supongamos que se desean obtener cortes trasversales: para esto se coloca en una lámina de cristal y en uno de sus extremos una gota de cera de modelar, despues se coge el cabello y se le fija sobre la cera, haciéndole penetrar en ella por medio de una aguja calentada á la lámpara, lo cual se efectúa asimismo con otros varios pelos colocándolos los unos al lado de los otros; entónces se toma un pedazo de diaquilon de la anchura de la lámina, y se le aplica á su extremidad opuesta, cuya adherencia es fácil comprimiendo con el pulpejo del dedo; se de-

posita igualmente una gota de cera de modelar y tomando cada cabello aisladamente, se le fija con la aguja caldeada por la otra extremidad, de manera que se adhiera á la banda del diaquilon. Resulta, pues, que cada cabello se halla paralelo al lado de su vecino; entónces se les mantiene fijos por el colodium; en efecto, dispuestos los cabellos como ántes se ha dicho, se vierte una capa de colodium entre los puntos extremos fijos por la cera, y evaporándose el éter queda sobre el cristal una capa más ó ménos densa conteniendo los cabellos en su espesor; se la deja secar y despues se procede á seccionarla. Para esto se corta de la lámina del colodium un pedacito de un centímetro cúbico, y se le encierra entre una pequeña láminita de madera y una placa de médula de sauco, y cogido el todo en el bocado de la pinza de mano, y haciendo exceda lo bastante de la misma, se practicarán secciones por medio de un cuchillo, las que se conservarán en la glicerina ó en el bálsamo del Canadá. La capa epidérmica de los pelos se la obtiene separada, tratando el pelo por una solucion de sosa caliente; la capa cortical se la puede disociar cuando el pelo ha sido tratado en caliente por el ácido sulfúrico concentrado; se obtienen de esta manera anchos colgajos compuestos de células planas, que pueden aislarse por la sosa caliente. Si hervimos un cabello blanco en la sosa, se puede, cuando se ha reblandecido, comprimirlo suavemente, con lo que produciremos movimiento en los elementos que encierra, reconociendo entónces su naturaleza celular; y con el fin de averiguar cómo se porta el pelo con el dérmis, en el que se halla implantado, es necesario practicar cortes tangenciales á las superficies de las partes que les sostienen, observando, por consiguiente, como son contenidos en cavidades ó folículos, y todos estos detalles se estudiarán en ciertas regiones inyectadas de la piel de los animales, en donde los pelos son voluminosos, etc.; y lo relativo á la raíz del pelo, se demostrara en cortes tangenciales, se colorearán las células con el picro-carminato ó la hematoxilina, y áun se podrán inyectar las pinzas con el azul de Prusia soluble, lo cual permitirá tratar á la vez por el carmin los elementos celulares.

§ 16.

Tejido de las uñas.

Sinonimia.—Tejido unguio-corneal.—Tejido de las uñas. Tejido de productos.

Definicion. — *Las uñas son producciones epidérmicas, cuya forma y dimension ofrecen grandes variedades en el*

reino animal, pero que en el hombre afectan la disposicion de láminas trasparentes, compuestas por células con núcleo, tanto en su capa profunda, como en la superficial, alrededor de las cuales se agrupan granulaciones muy evidentes; dichas células se hallan sólidamente unidas entre sí, y los atributos químicos de este tejido pertenecen al grupo de las sustancias córneas.

Division. — Estas láminas córneas están como enclavadas en el dérmis que reviste la cara dorsal de la última falange de los dedos de manos y piés, por lo cual se le ha dado el nombre de falange unguinal; mas no corresponden, sin embargo, á toda la longitud de esta falange, sino solamente á sus cuatro quintos inferiores, que se aplanan de delante atras, para ofrecer una superficie de apoyo bastante extensa á la pulpa de los dedos, y en toda esta extension se halla separada de la piel la falange unguinal; adelante, por una almohadilla adiposa, muy gruesa, y hácia atras, el dérmis, la recubre inmediatamente, se amolda sobre ella y se le adhiere de una manera íntima. Las uñas presentan, pues, para su estudio, una parte que goza el papel de órgano productor ó sea el dérmis peri-unguinal, y otra producida ó uña propiamente dicha.

Caractéres físicos. — La uña es un cuerpo duro, aplanado, más ó ménos arqueado, de forma cuadrangular; es más arqueada en sus bordes laterales; su borde libre (anterior), es más grueso que su parte posterior; los bordes laterales se hallan contenidos en surcos de la piel, los cuales comienzan en la extremidad del dedo en forma de una simple depresion, profundizando cada vez más hácia atras. La parte posterior de la uña penetra en un surco profundo (4,5^{mm}), encontrándose una parte bastante considerable de la referida uña oculta en este surco, y la cual se designa con el nombre de raíz; las partes laterales se las llama bordes, y la porcion de dérmis recubierto por la uña se denomina lecho de la uña. Las propiedades físicas de estas producciones epidérmicas son análogas á las de la cutícula, y su peso específico, segun Schuebler y Kapf, es de 1,191.

Textura. — Ya hemos indicado que las uñas se dividen en una parte que desempeña el papel de órgano productor, llamado dérmis peri-unguinal, y otra producida ó uña propiamente dicha. El *dérmis peri-unguinal* ofrece el aspecto de una canal parabólica de concavidad inferior, en donde uno de sus lados desciende sobre toda la cara anterior de la uña, miéntras que el otro corresponde solamente á la parte más elevada de su cara posterior; en tal concepto se le pueden considerar tres porciones : una anterior ó ancha, llamada

tambien dérmis sub-unguinal; otra posterior ó corta, ó dérmis supra-unguinal, y una tercera ó periférica, resultado de la reunion de las dos precedentes, y que forma el fondo del canal referido. El dérmis sub-unguinal se adhiere por su cara anterior de un modo íntimo al periostio de la tercera falange, y con especialidad á su mitad inferior; y su cara posterior lo

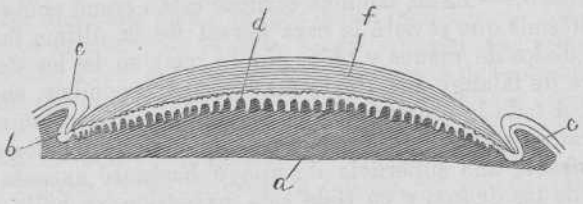


Figura 121.

Seccion trasversal del cuerpo y lecho de la uña (8 diámetros).

a. Lecho de la uña con sus crestas (parte negra). —*b*. Dérmis de las partes laterales del pliegue supra-unguinal. — *c*. Capa de Malpighio de este último. — *d*. Capa de Malpighio de la uña con sus crestas (parte blanca). — *e*. Capa córnea á nivel del pliegue supra-unguinal. — *f*. Capa córnea de la uña ó sustancia unguinal propiamente dicha, guarnecida de pequeños dientecitos en su cara inferior.

efectúa de un modo ménos íntimo á la cara cóncava de la uña; es blanco en su tercio superior, y rojo en los dos inferiores, y una línea curva, cuya convexidad mira abajo, separa estas dos partes; de suerte que la primera representa la figura de una media luna, y la segunda la de un rectángulo escotado hácia arriba para recibir la precedente. Esta cara es sobre todo notable por la presencia de crestas longitudinales (fig. 121), que todas nacen de la parte media de su extremidad superior, y que se apartan de este centro ó polo comun, como otros tantos meridianos, segun la comparacion de Henle; las crestas medias descienden verticalmente, las otras describen primero un arco de círculo paralelo al fondo de la media caña ó gotiera del dérmis, y tanto mayor, cuanto sean ellas más laterales. A nivel de la lunula, las crestas apénas se elevan, pero en cuanto llegan á la porcion roja, y en toda la extension de la misma, se desarrollan notablemente y terminan de un modo brusco á nivel del surco que separa el pulpejo de los dedos del borde libre de la uña; sobre el vértice de dichas crestas es donde se implantan las papilas del dérmis sub-unguinal, y su volúmen es tanto mayor, conforme correspondan á un punto más próximo al borde libre. Este dérmis difiere del de los otros puntos del organismo por no tener glándulas ni vasos linfáticos. Los vasos sanguíneos afectan una distribucion comun ó habitual, pero las venas

son en este sitio más voluminosas y hasta como varicosas, siendo á ellas á quienes se debe la coloracion de la uña roja ó rosada en el estado normal, y de un tinte azulado en los casos de asfixia; y los nervios por sus divisiones terminales forman un bellísimo plexo subyacente á las crestas del dérmis sub-unguinal, se prolongan en parte en su espesor, pero no dan ninguna ramificacion á las papilas. El dérmis supra-unguinal es un repliegue de la capa profunda de la piel, que se forma de la siguiente manera : llegado que há al nivel de la uña, avanza sobre ella para cubrirla en una extension de 5 á 6 milímetros, y algo ménos en los lados que se reduce gradualmente descendiendo, de suerte que inferiormente no excede de un milímetro; despues de haberla así cubierto, la capa profunda de la piel se refleja aplicándose asimismo y vuelve hácia la periferia de la uña, en donde se continúa con el dérmis sub-unguinal, y muy saliente hacia arriba termina en punta sobre los lados, afectando dicho repliegue la figura de media luna; por consiguiente, cubre por arriba la raíz de la uña y una gran parte de la porcion semilunar del dérmis sub-unguinal, cuyo tercio inferior sólo queda aparente. Su cara superficial y su borde libre ofrecen papilas bastante desarrolladas, en las que se ven pequeños corpúsculos del tacto (Sappey); por su cara profunda se adhiere á la raíz de la uña, y tambien presenta papilas, pero más pequeñas y sin corpúsculos. Del dérmis supra-unguinal parten un gran número de radículas linfáticas que le predisponen á irritaciones de todo genero, y que nos explican ciertas infartaciones ganglionares, etc. El canal unguinal es profundo en su parte superior ó medio que ha sido considerada por algunos anatómicos como la matriz de la uña; se prolonga descendiendo de cada lado, y disminuye poco á poco de profundidad para terminar en punta en los dos extremos del surco que separa su parte libre de la pulpa de los dedos. El fondo de dicho canal sigue exactamente el contorno de la uña, y representa el molde; es delgado y casi trasversal á nivel de su borde superior vertical, y redondeado, y las papilas que le cubren no difieren de las que se observan en la cara adherente del repliegue supra-unguinal.

En la *uña propiamente dicha* se distinguen tambien tres partes : raíz, cuerpo y extremidad libre ; la raíz es la parte de la uña que se halla incluida en la porcion media ó superior de la media caña ó canal unguinal ; delgada, blanda, flexible, de la misma altura que el repliegue cutáneo que la cubre, empieza por un borde cortante é irregularmente dentado, y una de sus caras adhiere al dérmis supra-unguinal, y la otra á la porcion semilunar del dérmis sub-unguinal. El cuerpo de la

uña, dos ó tres veces tan largo como su raíz, se extiende desde el repliegue cutáneo que la cubre hasta el surco excavado entre la parte libre y el pulpejo de los dedos; su cara posterior convexa y libre presenta: estrías longitudinales muchas veces poco aparentes; en su parte superior un matiz blanco que corresponde á la lúnula, y en su parte inferior un color rojo ó rosado; su cara anterior ó cóncava adhiere al dérmis sub-unguinal y se observan surcos y crestas longitudinalmente dirigidas y alternativamente dispuestas, que corresponden á las crestas y surcos del dérmis; el fondo de los surcos se halla erizado de excavaciones desiguales destinadas á recibir las papilas; el vértice de las crestas se distingue por su aspecto linear y rectilíneo, y los dos bordes del cuerpo de la uña verticalmente dirigidos aumentan de espesor de arriba abajo, como la lámina córnea de que forman parte. La porcion libre que un surco separa de la parte correspondiente del pulpejo de los dedos, ofrece el mismo diámetro que el cuerpo de la uña; pero una longitud variable, segun los individuos, y que puede llegar hasta 2 ó 3 centímetros en su parte libre. Relativamente á las conexiones de las uñas con la capa córnea, se observará que habiendo llegado dicha capa al borde libre del dérmis supra-unguinal, le excede un poco, y al mismo tiempo asciende bajo la cara profunda del repliegue cutáneo para terminar hácia arriba sobre la cara posterior de la raíz, continuándose con ésta y de cada lado sobre los bordes de la uña, con los cuales se continúa asimismo; y respecto á dichas relaciones con la capa mucosa, se verá que, habiendo llegado sobre el borde del repliegue supra-unguinal, se refleja para tapizar su cara adherente, cubriendo en seguida el fondo del surco en donde es recibida la uña, y despues todo el dérmis sub-unguinal vendrá á continuarse inferiormente con la capa mucosa del pulpejo de los dedos; en una palabra, esta capa seguirá exactamente el trayecto del dérmis peri-unguinal y formará la capa profunda de la uña, así como la córnea su capa superficial; mas Sappey sostiene que la capa mucosa del epidérmis no constituye solamente una parte de la uña, sino la totalidad. El tejido propio de la uña se le observa, segun Kœlliker, compuesto de dos partes: la una profunda y la otra superficial. La primera, ó capa mucosa, blanda, blanquecina y separada de la superficial ó córnea por un límite bastante marcado, está compuesta en todo su espesor por células de núcleos lo mismo que la epidérmis; mas difiere de él por cuanto encierra en su parte profunda muchas capas de células prolongadas y verticales, siendo éstas las que dan á dicha hoja una apariencia fibrosa (lo cual hizo admitir á Günther la existencia de glándulas especiales por

debajo de la uña), y estas mismas células, segun Kœlliker, ofrecen sus núcleos de un color moreno en los negros y amarillento en los europeos, lo cual han demostrado tambien Hassal y Kœlliker. La capa superficial de la uña ó córnea está compuesta de laminitas unidas sólidamente entre sí, no ofreciendo ningun límite distinto, y cada laminilla de una ó de muchas capas de escamas poligonales, provistas de núcleo (figura 122), y algo más gruesas y ménos anchas en las capas inferiores; la constancia de su núcleo, la mayor trasparencia de su contenido y la union más íntima y enérgica de las mismas, las distinguen de la hoja córnea del epidérmis.

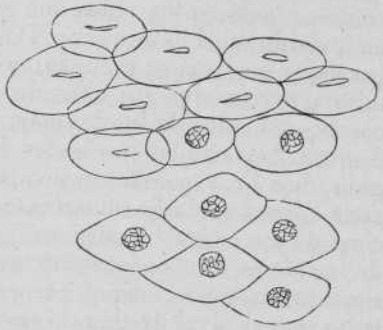


Figura 122.

Laminillas de uña, la cual ha sido hervida.

En esta figura se ven las laminillas de perfil y de frente, así como sus núcleos.

Composicion química. — Las uñas se distinguen de la capa córnea del epidérmis por su dureza y solidez, aunque su composicion química sea casi la misma. Tratadas las uñas por los álcalis dan la keratina. Segun Scherer y Mulder, la análisis de las uñas da:

	Scherer.	Mulder.
C.....	51,09	51,00
H.....	6,82	6,94
N.....	16,90	17,51
S.....	25,19	2,80
O.....		21,75

La cantidad de azúfre contenida en la keratina es mayor que en el epidérmis; y ademas se encuentra 1 por 100 de partes minerales.

Propiedades fisiológicas. — El tejido unguinal es nutrido por los vasos del lecho de la uña y de los surcos laterales, y compréndese, por consiguiente, cómo las alteraciones del sistema circulatorio pueden producir vicios de conformacion de las uñas. Estas láminas epidérmicas crecen de una manera constante y activa, y este fenómeno supera á las pérdidas de sustancia que tienen lugar al nivel del borde libre de la uña; mas el crecimiento se suspende en un momento dado, como vemos sucede en el hombre, en el cual, llegando este órgano á dos pulgadas de longitud, se encorvan en forma de gancho

ó garras, y no se prolongan más. Berthold ha estudiado la duracion del crecimiento de las uñas, es decir, la duracion de la célula córnea de la uña, y ha observado que la regeneracion es más rápida en los niños que en el adulto, y en estío que en invierno, siendo necesario 116 dias en la estacion calurosa para que una uña se renueve, y 152 dias en invierno, y asimismo parece que las uñas de diferentes dedos y de otros correspondientes de las dos manos crecen con una rapidez muy distinta. Las células profundas de la capa mucosa de Malpighio, dice Frey, conservan siempre su posicion; al contrario, la capa córnea se desliza constantemente hácia adelante por encima de las capas blandas subyacentes, por cuanto al nivel de la raíz se forman incesantemente nuevas células que experimentan la trasformacion córnea. La uña es más gruesa adelante que al nivel de su raíz, lo cual depende de que las células superficiales de la capa mucosa de Malpighio sufren la trasformacion córnea y se unen á la capa córnea propiamente dicha de la uña, de manera que la refuerzan. La uña se regenera en el estado normal; mas cuando ha sido arrancada accidentalmente, se forma con perfeccion si el lecho de este órgano ha conservado su integridad; pero si éste ha sufrido deterioro, la nueva uña se presentará abollada ó rugosa.

Desarrollo. — El primer esbozo de la uña tiene lugar en el embrion humano al tercer mes de la vida intra-uterina; entónces se ve formarse un surco al nivel de la parte del dedo tapizado por las células epidérmicas embrionarias. En el cuarto mes, percíbese por debajo del epidérmis embrionario, y por encima de la red de Malpighio del dérmis unguinal, una capa de nuevas células destinadas á formar las partes córneas de la uña; las capas se yuxtaponen, y la córnea, aunque blanda, tiene ya un espesor considerable. Hácia el fin del quinto mes desaparece la capa de células epidérmicas ordinarias que tapizan la uña, y ésta queda al descubierto. En el recien nacido puede estudiarse la estructura de las uñas sin el uso de reactivos, y al fin del primer año, las células de las uñas ofrecen la misma estructura que en el adulto.

Usos. — Las uñas, en la especie humana, defienden la porcion terminal de las falanges en su cara dorsal, y teniendo una longitud proporcionada, facilitan el coger los cuerpos por pequeños que sean, etc.

Preparacion. — Para estudiar la capa córnea de las uñas, se practicarán sobre éstas cortes verticales y longitudinales por medio del microtomo ordinario englobadas en la parafina; si deseamos apreciar la capa profunda ó mucosa, se efectuarán cortes verticales, coloreándolos despues por el picro-carminato, y mejor aún por la hematoxilina, y se conservarán las

preparaciones bien en el bálsamo ó ya en la glicerina. Se disociarán igualmente las células de la capa córnea para obtenerlas aisladas, con cuyo fin se ejecutarán cortes muy finos, que se tratarán por la sosa ó por el ácido sulfúrico; el primero de estos reactivos, usado en caliente, goza de la propiedad de aumentar el volúmen de las células y acentúar los núcleos. Cuando nos propongamos demostrar las relaciones de la uña con el dérmis subunguinal y la epidérmis cutánea, dice Latteux, se separará con un fuerte escalpel el tejido situado por encima de la falange unguinal, y se le dejará desecar al aire libre; luego que tenga la consistencia de la cera, se practicarán cortes con suma facilidad, los cuales deberán hacerse por la raíz, y comprender el dérmis de la segunda falange; se les colocará en el agua ligeramente acidulada por el ácido acético, donde adquieren su volúmen normal, para examinarlos en seguida en la glicerina; si se opera en niños, se podrán obtener cortes comprendiendo todo el espesor del dedo. Para observar los vasos, se efectuarán cortes verticales en dedos inyectados, y se verán los capilares en mayor número en la parte media de la uña; ademas se examinará el lecho de la uña en un dedo macerado por algun tiempo en el alcohol, y arrancada la lámina unguinal, y practicando un corte tangencial, se pueden ver los vasos que forman sinuosidades complicadas.

§ 17.

Tejido del cristalino.

Sinonimia. — Tejido cristalino. — Tejido cristalóides.

Definicion. — *Este tejido lo forma una masa completamente trasparente, compuesta de tubos en extremo tenues, de consistencia vitrosa, que resultan de una trasformacion de la hoja córnea del blastodermo, y cuyo órgano cristalóides ofrece un carácter esencialmente epitelial.*

Division. — Al estudiar el cristalino se hace tambien el de la cápsula que le envuelve, y en el cristalino mismo se aprecia su núcleo ó porcion central y la parte periférica.

Caractéres físicos. — El cristalino es una lente biconvexa, situada (envuelta en su cápsula) entre el humor acuoso y el vítreo, en cuya parte anterior se halla como encajado como un diamante en su engaste, estando sostenido en esta situacion por la zona ciliar, cuyas fibras le unen sólidamente al cuerpo vítreo, miéntras que los pliegues de éste (membrana hyalóidea), engranados con los de la coróides, se adhieren á esta segunda túnica del ojo, y por el intermedio de ella á la escleró-

tica y córnea. De estas conexiones se deduce que el cristalino no puede dislocarse hácia atras por oponerse á ello el cuerpo vítreo, ni hácia adelante por impedírselo la zona de Zinn, como tampoco á ningun punto de su circunferencia, por cuanto los lazos que corresponden al punto diametralmente opuesto le mantienen en su lugar. Está situado entre dos medios refringentes, de los cuales el anterior presenta una fluidez completa, y el posterior es semi-fluido, y, sin embargo, él conserva en el eje ántero-posterior del ojo una posicion invariable, encontrándose separado de la córnea por un intervalo de $2\,^1/_2$ milímetros, y de la mancha amarilla por uno de 16. Su peso es de 20 á 25 centígramos (218 milígramos, Sappey); el peso específico, segun Chenevix, es de 1,079 para las capas periféricas, y de 1,194 para el núcleo, que es más denso; el poder refringente es para Brewster, comparado al del aire, tomado por unidad, de 1,384; el índice de refraccion, segun Krause, de 1,40; 71 para las capas exteriores, 1,43 19 para las medias, y 1,45 64 para las centrales; su diámetro varía de 9 á 10 milímetros; el eje ó espesor del cristalino es de $4\,^1/_2$ á 5 milímetros; las caras de la lente cristalina son lisas, y su corvadura difiere en general (la posterior es más convexa); para Kepler, la cara anterior es un segmento de esferóide, y la posterior una seccion de hiperbole; Chossat manifiesta que ambas representan un segmento de elipsóide en revolucion sobre su pequeño eje; Petit, que participa de la opinion de Kepler acerca de la forma de la cara anterior, evalúa el diámetro de la esfera de que forma parte en 9 líneas, resultado algo superior al que ha sido indicado recientemente por Helmholtz, pues segun este autor, el radio de corvadura de la cara anterior varía, segun los individuos, de 6 á 12 milímetros, siendo por término medio de 9. La circunferencia del cristalino es redondeada y muy regularmente circular. La trasparencia de esta lente se altera por los progresos de la edad, por el contacto de agentes físicos y químicos, y bajo la influencia de ciertos estados patológicos; y su consistencia

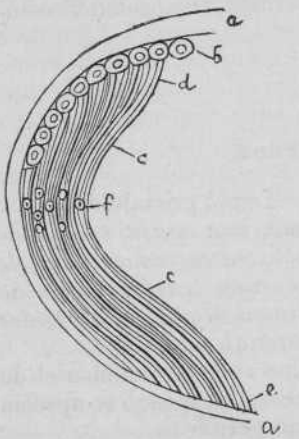


Figura 123.

Schema del cristalino humano.

a. Cápsula.—*c*. Fibras del cristalino ensanchándose en sus extremidades; *d*, se aplican adelante á la capa anterior del epitelium; *b*, y atrás á la cápsula *e*.—*f*. Zona de núcleos.

varía segun las especies de animales, edad, diferentes puntos de su espesor, etc.

Textura. — Estudiaremos primeramente la cápsula, y despues la lente; la cápsula del cristalino ó cristalóides (cápsula lentis) está compuesta de dos elementos: la cápsula ó membrana propiamente dicha, y el epitelium (fig. 123). La primera es una membrana perfectamente homogénea, hyalina, dotada de gran tenacidad; cuando se la rompe, los bordes de la desgarradura son puros y de ángulos regulares, forma plegaduras por poco que se toque cuando se la examina al microscopio, muy elástica; aprisiona al cristalino y le separa de las partes vecinas; su parte anterior es el doble de gruesa que la posterior, y ofrece 17 milesimas de milímetro de espesor, y la posterior de 30 á 35; segun el Dr. Cadiat (*Leçons d'anatomie générale professées á la Faculté de Médecine de Paris, segunda parte del curso, Paris* 1877-78, *segunda serie*, núm. 17, pág. 65), en la cara externa de la cristalóides anterior se encuentra una sola capa de células epiteliales pavimentosas, cuya existencia ha sido negada por mucho tiempo, y dichas células, muy delgadas y análogas á las de las serosas, no se ven sino por la impregnacion con el nitrato argéntico, tienen de 0,02 á 0,03^{mm} de ancho, de bordes irregulares, y cuya capa, que habia sido ya indicada en Alemania, la han demostrado nuevamente Cadiat y C. Robin en 1874. Los caractéres macroquímicos de la cristalóides son los mismos que los de las otras membranas hyalinas. La cara interna de la cristalóides anterior se halla cubierta por un epitelium de carácter pavimentoso compuesto de células trasparentes poligonales provistas de un núcleo esférico, y de 0,0160 á 0,0226^{mm} de diámetro. Despues de la muerte se disocian con rapidez los elementos de este epitelium, toman la forma de vesículas esféricas y trasparentes, de las cuales muchas se rompen, y al mismo tiempo penetra un poco de humor acuoso en la cápsula, resultando (Kœlliker) el humor de Morgagni; pero durante la vida este humor no existe, y, por consiguiente, el epitelium se aplica inmediatamente sobre la lente cristalina.

El cristalino, segun Sappey, considerado en su composicion, presenta su sustancia propia, los sectores ó meridianos que se extienden desde los polos al ecuador, y los segmentos angulares descomponibles cada uno en láminas y laminillas que á su vez son tambien reducibles en fibras; mas para Kœlliker compónese el cristalino en todo su espesor de elementos prolongados, aplanados, de seis caras, que se conocen generalmente con el nombre de *fibras del cristalino*, las que son de una trasparencia perfecta, blandas, flexibles, en realidad tubos de paredes muy finas que encierran una sus-

tancia trasparente, viscosa y de naturaleza albuminóide; durante la dislaceracion se escapa dicha sustancia de su cubierta y forma gotitas trasparentes é irregulares, las que se observan siempre en gran cantidad al examinarse las fibras superficiales del cristalino, en vista de lo cual, dice, es más propio dar el nombre de tubos á los elementos del cristalino (fig. 124). En el concepto microquímico ofrecen los tubos la siguiente particularidad: todas las sustancias que coagulan la albúmina los presentan con exactitud y pureza, y así todos estos reactivos, y especialmente el ácido nítrico, el alcohol, la creosota y el ácido crómico convienen para el estudio de la lente cristalina; los alcalís cáusticos, por el contrario, disuelven rápidamente los tubos cristalóides, y el ácido acético los altera con prontitud. En las capas centrales del cristalino las fibras son más resistentes, más estrechas y distintas que en las capas blandas exteriores y componen lo que se llama el núcleo del cristalino. Segun Frey, las fibras del cristalino son pálidas, límpidas, y sin estructura en el interior; en las capas exteriores son más trasparentes, miden un grueso de 0,0090 á 0,013^{mm}, miéntras que en las partes centrales son más delgadas (0,0056^{mm}), y al mismo tiempo más limitadas y distintas; en las fibras periféricas se encuentra una sustancia homogénea, líquida y espesa, rodeada por una cubierta muy fina, mereciendo dichas fibras el nombre de tubos; las fibras interiores son más densas y presentan con frecuencia bordes finamente dentados, cuya disposicion es de mucha importancia para la adherencia de los tubos entre sí; ademas las fibras del cristalino no son cilíndricas, sino más bien aplanadas en forma de cintas, cuya disposicion se marca con pureza en secciones del cristalino desecado; y para C. Robin las fibras del cristalino se pueden considerar, de dos órdenes las fibras nucleadas, ó más bien los tubos que constituyen en la superficie del cristalino una capa de 0,4 á 0,5^{mm} y las fibras dentadas que forman toda la parte central de la lente, más cortas y densas que las anteriores, completamente desprovistas de núcleos y afectando la forma de pequeños prismas de seis planos.

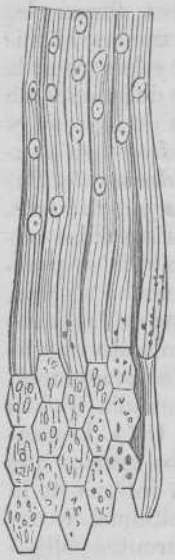


Figura 124.

Porcion de las capas superficiales del borde de un cristalino humano (350 diámetros).

En donde se demuestran grupos de fibras cristalinas con núcleos, fibra aislada con su núcleo, y las extremidades ensanchadas de las fibras más profundas (séries aparentes de células poligonales de las fibras).

Mas si pasamos al estudio (dice el profesor Frey) de la disposicion de estas fibras, veremos se hallan colocadas como los meridianos que parten del medio de la cristalóides anterior para pasar sobre el ecuador del órgano y terminan en la region correspondiente de la cristalóides posterior. En todo su trayecto estas fibras dirigen siempre hácia afuera su cara más ancha y adhieren á las fibras vecinas por sus bordes; como consecuencia de esta disposicion, las fibras se encuentran enérgicamente unidas, y resulta que las capas del cristalino pueden ser separadas entre sí en forma de láminas delgadas y concéntricas, las que en las regiones exteriores siguen las curvaturas del órgano, pero se hacen más esféricas al interior. En secciones verticales del cristalino endurecido, obsérvase que las fibras toman orígen por debajo de la cubierta epitelial, en donde son más anchas, y de ahí se prolongan describiendo una curva y van á terminar ensanchándose á nivel de la pared posterior de la cápsula, á la cual se insertan, y en la region ecuatorial del órgano cada tubo está provisto de un núcleo redondo y vesiculoso de 0,0074 á 0,0129^{mm} de diámetro (véase la figura última). El conjunto de estos núcleos ofrece un aspecto muy elegante cuando se les examina á traves del tejido trasparente que les envuelve; en general cada tubo no contiene sino un sólo núcleo, salvas algunas excepciones. Sin embargo, no se debe representar esta zona de núcleos como un diafragma situado en el plano del ecuador; parece mejor á una lámina fija en la periferia, y continuándose hácia el interior por las undulaciones, de manera á encontrarse siempre á una distancia igual de los radios de la estrella cristalina. El cristalino algo opaco en el reciennacido ofrece una estructura particular á nivel de lo que se llama las estrellas de este órgano. En el centro de la cara anterior del cristalino se reunen tres líneas que forman entre sí ángulos de 120° y constituyen una estrella de tres radios ó una Y invertida. En el primer caso los radios de la Y posterior alternan con los de la anterior, con los cuales forman ángulos de 60°; en la cara posterior se observa la misma figura dispuesta de una manera inversa, ó bien una estrella de cuatro radios; y en un período avanzado de la vida cada radio se encuentra dividido formando ángulos agudos y se descompone en un sistema de ramificaciones, resultando, por consiguiente, las figuras estelares más complicadas. El microscopio demuestra que en el interior de cada estrella y de sus ramificaciones no existen fibras cristalinas, siendo reemplazadas por una masa homogénea, líquida y espesa; esta sustancia se continúa como un tabique á traves de todo el cristalino, resultando, dice el profesor Frey, que este órgano se halla divi-

dido por una especie de esqueleto formado de láminas que parten del centro del cristalino, siendo cada hemisferio del órgano cristalóides dividido en tres ó cuatro piezas cuneiformes, y cuya disposicion ejerce naturalmente una notabilísima influencia sobre la direccion de los tubos cristalinos, etc.

Composicion química. — Se tienen aún pocos datos acerca de la composicion de la cápsula del cristalino. Esta aumenta de grosor en el ácido acético y en las soluciones alcalinas, pero sin enturbiarla ni disolverla; y en contra de la opinion de Mensonides, pretenden Strahl y Arnold que la cápsula se disuelve en el agua despues de una ebullicion de muchas horas; sin embargo, la sustancia que así se obtiene no presenta las reacciones de la gelatina. No se conoce la composicion del núcleo y pared de los tubos cristalinos; pero en su interior se encuentra una sustancia protéica particular, fácilmente descomponible, á la que se ha dado el nombre de *cristalina*, la que se aproxima mucho á la albúmina, como se demuestra por los reactivos que coagulan la clara de huevo, cuyo efecto tambien lo determinan sobre el cristalino. Ademas este órgano contiene gran cantidad de sustancias grasas y colesterina.

Segun Berzelius, el cristalino tiene la siguiente composicion en el buey :

	PARA 1.000 PARTES
Agua	580,0
Materias sólidas	420,0
Globulina	359,0
Fibras del cristalino	24,0
Extracto alcohólico	24,0
Extracto acuoso	13,0

Y en el hombre ha obtenido el mismo químico para 100 partes :

Agua	58,0
Sustancia protéica	35,9
Paredes de las fibras y otras sustancias que han quedado en el filtro	2,4
Sustancias extractivas	3,7

Propiedades fisiológicas. — El cristalino en el estado normal ofrece una perfecta trasparencia, y experimenta modificaciones en su forma por la accion del músculo ciliar ó de Bowman en los fenómenos de acomodacion, etc.

Desarrollo. — Se desarrolla el cristalino en un fondo de saco de la capa celular superficial de la hoja córnea. Manifiéstase el cristalino desde muy temprano en forma de un cuerpo completamente separado de la capa celular, hueco, pero de paredes muy gruesas y envuelto por una membrana trasparente. Las paredes se componen de muchas capas de

células prolongadas, siendo posible que dichas capas segreguen una masa homogénea, la cual, solidificándose en seguida, forma la cápsula del cristalino. Frey y Arnold consideran la cápsula del cristalino como una capa limitante constituida á expensas del tejido conjuntivo próximo. Las células posteriores se trasforman en su mayoría en tubos del cristalino, al paso que un pequeño número de ellos, colocados en la cara anterior, conservan su carácter primitivo y forman el epitelium de la cápsula. Se encuentran tubos cristalinos en vía de formacion en los embriones jóvenes; en los de más edad, por ejemplo, en los del hombre en los últimos meses de la vida fetal, las fibras se parecen á las del adulto; sin embargo, algunas veces presentan aún el carácter celular; no es raro el encontrar tubos con dos y áun tres núcleos, siendo posible, segun Frey, que en esta capa de células en vía de desarrollo, colocadas sobre el borde del epitelium, se formen á continuacion y por desdoblamiento nuevos tubos cristalinos que vendrian á sobreponerse á los antiguos; es ademas cierto que el desarrollo del cristalino continúa por mucho tiempo áun despues del período embrionario. Durante la vida fetal la cápsula del cristalino se halla rodeada de una cubierta vascular que forma parte de la membrana conocida con el nombre de membrana cápsulo-pupilar. Cuando el cristalino aumenta de volúmen despues del nacimiento, acrece el número de tubos; mas, segun Harting, sus dimensiones no experimentan ningun cambio. Estos tubos se desenvuelven á expensas de las células epiteliales de la cápsula, y no se regeneran como todos los tejidos epiteliales sino cuando la cápsula se conserva intacta y la capa celulosa que la reviste; ademas, como la forma del cristalino es determinada por la de la cápsula, compréndese que el cristalino que se reproduce despues de la rotura de esta membrana no ofrezca la forma regular que ántes presentaba. No se conocen aún ni la importancia ni la naturaleza de los cambios nutritivos que se operan en el cristalino. Despues de lo expuesto manifestaremos que el Dr. Cadiat, que acepta la doctrina de Arnold, nos indica la importancia de la capa epitelial de la cristalóides anterior en el fenómeno de la regeneracion del cristalino, etc., etc.

Usos. — El cristalino es uno de los humores del ojo que refracta los rayos luminosos al dirigirse á la retina; y respecto á la accion de la lente cristalina en el importantísimo fenómeno de la acomodacion, pueden consultarse las obras de fisiología y los tratados de las afecciones oculares en donde tiene este estudio su verdadero sitio, etc.

Preparacion. — Despues de extraido el cristalino del globo ocular por los procederes que se indican en las obras de ana-

tomía práctica, se le someterá á la accion de diferentes reactivos para proceder al estudio de su textura: ya hemos indicado que los ácidos minerales y todas las sustancias que coagulan la albúmina (ácido nítrico, alcohol, creosota, ácido crómico, etc.) determinan tambien la de la sustancia que contienen sus tubos, haciendo á estos más aparentes, etc.: tambien deberán reconocerse lentes cristalinas en las diversas edades del hombre, así como en varios animales irracionales, y darles cortes en diversos sentidos para analizar sus capas, núcleo, etc. Segun Latteux, el mejor sistema de preparacion consiste en tomar un cristalino fresco de rana, comprimirle ligeramente para romper la cápsula, y colocarlo por cuarenta y ocho horas en una solucion de azul, violeta, ó de dalia de anilina. Despues de esta inmersion se coloca el cristalino por dos dias en el agua destilada con una pequeña cantidad de alcohol, siendo entónces muy fácil separar por medio de agujas fijas en mango los elementos que se desean estudiar, y disociarlos en la glicerina, viéndose que la materia colorante se fija especialmente sobre ciertos elementos y respeta los demas, pudiéndose por lo mismo distinguir con exactitud las células con núcleo, etc. Para estudiar la cápsula se utilizarán cristalinos de embriones, en los cuales no ha desaparecido aún la red capilar hyalóidea; y para ver las capas epitélicas se recurrirá al método de la nitratacion, etc.

TERCERA SECCION.

De las deducciones del estudio histológico al conocimiento de los sistemas y aparatos orgánicos como complemento de las descripciones en anatomía descriptiva.

ARTÍCULO PRIMERO.

DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS.

Despues de terminado el estudio de los tejidos y hecho mérito á la vez, aunque sumariamente, de los principales líquidos de la economía, se comprenderá con gran facilidad lo que debe constituir un sistema orgánico: en efecto, entendemos por tal la asociacion ó reunion, que mentalmente establecemos, de todas las porciones de un tejido homólogo, sea cualquiera el punto de la economía en donde las encontremos; así, pues, decimos sistema óseo al conjunto de todos los huesos que existen en el organismo, sistema nervioso, muscular, etc., á la reunion de todas las partes nerviosas, musculares, etc., que se encuentran formando parte del animal. Compréndese, pues, cómo, para conocer los sistemas, deberemos tener anticipadamente una exacta noticia de los tejidos, y en su virtud, cómo el estudio de los sistemas se debe considerar como una lógica deduccion del que previamente se ha efectuado de los tejidos de la economía; y asimismo, en la necesidad de decir algo acerca de estas agrupaciones de partes similares, consideramos indispensable hacerlo segun un método ó clave apropiada, la cual ha variado extraordinariamente por los autores, ora considerándolas como comunes á los tejidos y sistemas, ó bien como especiales á este último concepto; mas nosotros, armonizando en cuanto es posible nuestro modo de ver en este punto con la clasificacion que hemos presentado en el estudio de los tejidos, fundada, como se sabe, en la complexidad orgánica progresiva de los mismos, reducimos los sistemas á la division establecida en el cuadro siguiente:

Sistemas orgánicos, segun el autor.

1.º De la trama general del cuerpo.	Conjuntivo...	Adiposo comun.		
2.º De los órganos pasivos del movimiento.....	Fibroso, ligamentoso ó conjuntivo forme y denso. Fibroso-elástico. Cartilaginoso. Fibro-cartilaginoso. Oseo. Medular de los huesos.			
3.º De revestimiento.....	Epitelial.....	De la piel. De las membranas mucosas. Seroso y sinovial.		
4.º De los órganos activos del movimiento	Muscular.....	De la vida de relacion. De la vida orgánica.		
5.º Conductor de los líquidos constituyentes del organismo.....	Vascular.....	Que conduce sangre.....	Arterias. Venas. Vasos capilares. Trama del tejido erectil.	
		Que conduce linfa y quilo.....	Vasos y ganglios linfáticos.	
6.º De la inervacion.....	Nervioso.. ...	De la vida de relacion..... De la vida orgánica.....	Central y periférico.	
7.º Protector ó de la defensa de la economía animal.....	Tegumentario	Piel. Mucosas.		
8.º Elaborador de diversos líquidos y depurador de la sangre.....	Glandular....	Por glándulas completas ó con conducto excretor.....	Que elaboran. Que filtran.	
		Por órganos glandulosos sin conducto excretor.....	Folículos cerrados. Vasculares sanguíneos ú órganos linfóides.	
9.º De productos.....	Dentario. Piloso. Unguinal. Cristalino.			

Por la clasificacion anteriormente expuesta, se comprenderá cómo hemos asociado, al formarla, la parte anatómica con la fisiológica, es decir, sin perder de vista en cuanto nos ha sido posible, tanto el grado progresivo de complexidad de los diversos tejidos, como el de asociacion natural para el desempeño de ciertas funciones. En efecto, el tejido conjuntivo forma la *trama general del cuerpo*, y como en sus areolas, encierra en multitud de puntos vesículas adiposas, de ahí, que figure él (y el conjuntivo adiposo en diversos sitios) á la cabeza de todos los demas sistemas, constituyendo un grupo natural é importante en los estudios anatómicos; los órganos pasivos de la locomocion lo forman los huesos (en los que se comprende el tejido medular), el periostio, los ligamentos, cartílagos y fibro-cartílagos, y de ahí, por lo mismo, el porqué hemos reunido bajo el nombre de *sistema de los órganos pasivos del movimiento* á los tejidos fibroso ó ligamentoso, fibro-elástico, cartilaginoso, fibro-cartilaginoso, óseo y medular de los huesos, los cuales contribuyen todos á la formacion de dicho sistema. No olvidando lo expuesto, al formular nuestra clasificacion histológica referente á la necesidad de conocer el tejido epitelial, ántes de pasar al seroso y sinovial, vascular, tegumentario y glandular, hemos reunido, bajo el epígrafe de *sistema de revestimiento* al tejido epitélico, considerándolo, no sólo en la piel y membranas mucosas, sino que tambien en el seroso y membranas sinoviales; y habiendo hecho mérito ántes de los órganos pasivos de la locomocion, encuéntrase aquí lógica y naturalmente colocado el *sistema de los órganos activos del movimiento*, que comprende todos los músculos, tanto voluntarios como involuntarios. Despues de este cuarto sistema se presenta un tejido hasta cierto punto complejo, y en su virtud, el tejido vascular á que aludimos y que forma las arterias, venas, capilares, erectil y los vasos y ganglios linfáticos, siendo conductos que conducen la sangre, el quilo y la linfa, nos ha parecido oportuno considerarlos asociados con el epíteto de *sistema de conductos de los líquidos constituyentes del organismo;* el conjunto del tejido nervioso, tanto de la vida animal como de la vegetativa, ora central ó periférico, que viene en pos del vascular, lo denominamos *sistema de la inervacion*. Conocidos por el órden expuesto todos los tejidos anteriores, corresponde á su vez, segun este método, á un tejido en cuya composicion entran el conjuntivo, adiposo, fibroso, fibroso-elástico, muscular, vascular y nervioso, y al que se da el nombre de tegumentario; más como éste protege las partes que cubre, hemos creido poderle presentar asociado en un sistema al que damos el nombre de *protector* ó de *de-*

fensa de la economía; y asimismo, el tejido glandular, que forma órganos especiales y más ó ménos complejos, y los cuales, los unos se hallan provistos de conducto-excretor, que falta á los otros, y dotados en general de la propiedad de formacion de diversos líquidos, constituirá, considerándolos mentalmente reunidos, el *sistema elaborador de líquidos y depurador de la sangre*; terminando por la agrupacion de los tejidos dentario, piloso, unguinal y cristalino en un *sistema llamado de productos.* Vése, pues, por lo expuesto las razones que hemos tenido para formular la clasificacion anterior, la cual, sin desconocer será defectuosa, nos atrevemos á someter á la sana crítica de los histólogos, como ya tuvimos ocasion de manifestar en nuestro *Tratado de Anatomía general*, pág. 1007. Madrid, 1872.

Mas como al ocuparnos en la descripcion de cada tejido, hemos dado á conocer su definicion, distribucion y divisiones, caractéres físicos, de textura, composicion química, propiedades fisiológicas, desarrollo y usos, creemos ocioso el tratar nuevamente de estos puntos científicos al ocuparnos de los sistemas; y no teniendo por otra parte el estudio de éstos por objeto, sino el conocimiento asociado de los tejidos homólogos, sea cualquiera el sitio ó region de la economía en donde se encuentren, parece lógico no hablar de ellos sino en el concepto de su distribucion en el organismo, dando, por consiguiente, por perfectamente sabidos los demas caractéres que se les refieren. En tal concepto, pasaremos una rapidísima revista al modo como se hallan dispuestos en nuestra economía los nueve sistemas que hemos presentado en nuestra clasificacion. Ya hemos indicado en la histología cómo el tejido mucoso es una forma evolutiva de las primeras que afecta el tejido conectivo, y que se le encuentra en el feto, en donde forma masas embrionarias destinadas á trasformarse (en tejido conjuntivo laxo), ó á desaparecer; que nunca persiste hasta la edad adulta, sino en estado de vestigio en el cuerpo vítreo, pero que, durante la vida fetal, constituye la gelatina de Warthon; algunas masas que llenan el órgano del oido durante el período evolutivo, el bulbo dentario y el tejido conjuntivo todavía no colágeno del referido período. Tambien sabemos que el conectivo reticulado forma el esqueleto de los ganglios linfáticos y órgano linfóides, como los corpúspulos de Malpighio del bazo, etc.; se le observa en la mucosa intestinal y en la periferia de todos estos órganos, en donde se trasforma y confunde con el conjuntivo ordinario; que el reticulado sumamente fino de los centros nerviosos y de la retina, cimento nervioso ó neuroglia, son formas muy delicadas de tejido coalescente; mas el conec-

tivo afecta aún otras que se relacionan con su distribucion; en efecto, el laxo ó areolar puede ser subcutáneo, submucoso ó subseroso, y hasta trasformarse en conjuntivo forme, y este último le veremos constituir los tendones, ligamentos, multitud de membranas fibrosas, etc.; por consiguiente, el tejido conectivo se le encuentra en todas partes, entre los órganos, en la sustancia de los mismos, forma un todo continuo, puesto que el subcutáneo comunica con el subaponeurótico ó profundo, y éste con el de las cavidades esplánicas y vísceras en ellas alojadas por multitud de puntos muy conocidos del anatómico, llegando á constituir una verdadera trama á las diversas partes del organismo; ademas, en las areolas del tejido conjuntivo laxo, principalmente del subcutáneo, el que rodea á las cápsulas sinoviales de las articulaciones, ó bien el que envuelve á diversos órganos como riñones, corazon, etc., se acumulan en número variable las vesículas adiposas, etc., y que tanto en esta forma del tejido conectivo como en las enunciadas, dicho tejido será siempre una verdadera trama de sosten y desempeñará aún otras funciones que ya hemos dado á conocer en la seccion histológica.

Sábese por todos los anátomo-biologistas que los huesos cuya asociacion en sus mutuas y naturales relaciones constituye el esqueleto, forman las palancas pasivas del movimiento; que á ellos se agregan la sustancia medular y la cubierta perióstica, que las superficies que deben hallarse en contacto para formar las articulaciones diartrodiales se encuentran revestidas por láminas cartilaginosas, sujetas las extremidades de los huesos por ligamentos, interponiéndose en otras entre los planos cartilaginosos, fibro-cartílagos, etc.; por consiguiente, compréndense en este grupo diversos tejidos, como el ligamento elástico, cartilaginoso, fibro-cartilaginoso, óseo y medular, cuya asociacion consideramos en el segundo sistema, cuyos caractéres particulares se estudian en la anatomía descriptiva. Tambien hemos visto á los epiteliums (tejido formado por células unidas por una pequeña cantidad de sustancia cementaria y dispuestas en membrana) tapizar la piel, membranas mucosas, cavidades cerradas, porcion secretoria y excretoria de los órganos glandulares, y presentarse, ora en una sola capa ó en estratos, afectando dichas células formas diversas, como la esférica, cilíndrica, vibrátil, de transicion, mixto, etc., y cuya reunion forma el sistema de revestimiento fácil de caracterizar, apreciándolo en cualquier punto de las superficies á quienes cubre. Los músculos, esas masas carnosas, de las cuales unas rodean al esqueleto, presentando, ora tendones, ó ya aponeurósis de in-

sercion, que se hallan sujetas á la voluntad, y las que se estudian en multitud de regiones por el anatómico; y las otras formando paredes más ó ménos gruesas á diferentes cavidades y reservorios, no obedecen á la voluntad, y sus fibras son lisas ó fibras-células, al paso que en los primeros la fibra es estriada, ofreciendo ademas una variedad, las fibras del corazon, vendrá el conjunto de las partes formadas por tejido carnoso á constituir el sistema de los órganos activos del movimiento, que hemos colocado en el cuarto número de nuestra clave. Mas si sometemos á la observacion las arterias, venas, capilares, tejido erectil, y vasos linfáticos, nos encontraremos con un número considerable de tubos, cuya formacion y relaciones conoce el anatómico, y que estudia el histólogo en la textura de sus diversas cubiertas; pues bien, todos estos vasos, que conducen los unos la sangre, y los otros el quilo y linfa, los agregamos bajo el nombre de sistema conductor de los líquidos constituyentes de la economía, y del cual no debemos decir más para evitar el entrar en un terreno que no nos corresponde.

El sistema de la inervacion, que comprende el aparato nervioso de la vida de relacion, en el cual se estudia el centro céfalo-raquídeo, y la porcion periférica constituida por los cordones llamados nervios (del movimiento y de la sensibilidad con sus ganglios correspondientes, etc.), y el de la vida orgánica ó simpático mayor se estudian completamente en la anatomía descriptiva, del mismo modo que la célula y el tubo, así como la asociacion de dichos elementos en las sustancias blanca y gris lo hemos ya expuesto en la parte histológica. Tambien sabemos que el tegumentario ó protector de la economía está formado por el córion ó dérmis, y la cutícula ó epidérmis en varias capas para la piel, y el córion y epitelium, con las vellosidades, válvulas (intestino delgado), etc., para las mucosas, ofreciendo sólo diferencias relativas al sitio de donde proceda la parte examinada. El elaborador de diversos líquidos y depurador de la sangre, formado por órganos llamados glándulas, completas las unas y con el carácter de arracimadas, tubulosas y mixtas, de las que ofrecemos numerosos ejemplos en la parte histológica, é incompletas las otras como los folículos cerrados y órganos vasculares sanguíneos, las cuales, así como las anteriores, se hallan distribuidas en regiones determinadas y con caractéres especiales; y por último, el sistema de productos en el que figuran los dientes, verdaderos osteides implantados en los bordes alveolares de ambas mandíbulas, los pelos extendidos por toda la piel (excepto en la palma de las manos y plantas de los pies), presentando el aspecto de filamentos de grueso

vario (pelos), ó de vello; las uñas, como láminas córneas que ocupan la cara dorsal de la última falange de manos y pies, y el cristalino medio refringente del órgano visual, situado entre el íris y el cuerpo vítreo, envuelto por la membrana cristalóides, y cuya textura íntima hemos expuesto en la historia de los tejidos.

ARTÍCULO II.

DE LOS APARATOS DEL ORGANISMO.

Con el estudio previo de los tejidos se llega fácilmente al de los órganos y aparatos; en efecto, los primeros, resultado de la asociacion de varios tejidos bajo una forma especial, y los segundos, ó sea el conjunto de órganos que concurren á una misma funcion, se aprecian tambien metódicamente, siendo preferible, como sostiene el profesor Frey, la adopcion de una clave, fundada en el principio fisiológico; ciertamente, la division de los aparatos en: de la vida vegetativa y de la animal ó de relacion, cumple al objeto científico, y en su virtud, consideraremos:

En los órganos de la vida vegetativa, los aparatos.....
- Circulatorio.
- Respiratorio.
- Digestivo.
- Urinario.
- Sexual.

En los órganos de la vida animal, los aparatos del .....
- Tacto.
- Gustacion.
- Olfacion.
- Vision.
- Audicion.

El aparato circulatorio comprende, segun Frey (habiendo ya tratado de los vasos sanguíneos y linfáticos), el corazon y las glándulas y órganos linfóides. El órgano central de la circulacion, ó sea el corazon, se compone: 1.°, del pericardio ó saco seroso (hacemos abstraccion de la hoja exterior fibrosa) que le envuelve; 2.°, de un órgano carnoso, cuyo tejido hemos ántes analizado, y en el que sus fibras, que se anastomosan, se hallan enlazadas entre sí de una manera especial; en efecto, excepcion hecha de los trabéculos carnosos de los músculos pectinados y papilares, no se presentan reunidas en hacecillos, como tiene lugar en los otros músculos estriados; ademas se encuentran las diversas masas de fibras musculares sumamente próximas las unas á las otras, y unidas por un tejido conjuntivo poco abundante, ofreciendo este órgano un espesor muy distinto en las paredes de sus diversos compartimientos, y sus fibras una direccion especial y

propia, y 3.°, del endocardio, membrana que reviste la superficie interna de las cavidades cardíacas, tapizando todas sus desigualdades, de espesor vario, pues la observamos muy delgada en los ventrículos; en su mayor grosor, en la aurícula izquierda, formada por fibras elásticas finas en su superficie, más gruesas en la parte profunda, que faltan cuando el endocardio es delgado, confundiéndose con el tejido del corazon, á beneficio de una lámina conectiva y cubierta en su porcion superficial por una sola capa de epitelium pavimentoso. Los ganglios (y plexos) linfáticos, especialmente numerosos en el trayecto de los troncos linfáticos de las vísceras, y en las regiones en donde los vasos superficiales de este órden van á arrojarse á los profundos, ofrecen una capa cortical de un gris rojizo que se compone (Frey) de corpúsculos redondos llamados folículos y de una masa medular esponjosa, formada por las prolongaciones tubulares y reticuladas de los citados folículos, etc., así como otros órganos que se hallan situados en las mucosas ó en el tejido submucoso, y que se denominan linfóides, se aproximan mucho por su textura á los anteriores ganglios, y se hallan formados por uno solo ó por muchos folículos muy próximos entre sí, colocados en una superficie mucosa y reunidos por una sustancia unitiva especial, ó ya agrupados en lóbulos y lobulillos, constituyendo órganos de forma y volúmen vario.

El aparato respiratorio está constituido por un sistema de conductos ramificados y por una parte destinada á la funcion respiratoria propiamente dicha. La primera se compone de la laringe de la tráquea y bronquios, y la segunda está representada por los pulmones. El conjunto de este aparato recuerda la disposicion de las glándulas arracimadas, mas ofrece particularidades importantes en el concepto anatómico y fisiológico. La laringe se halla constituida por diversas piezas cartilaginosas, ligamentos, músculos estriados, y de una membrana mucosa que cubre el interior de este órgano, muy rica en tejido elástico, sobre todo en sus partes profundas; su superficie es generalmente lisa, posee numerosas glándulas en racimo, y el epitelium que la reviste, á partir de las cuerdas vocales superiores y base de la epiglótis, está formado por una delgada capa de células vibrátiles (las cuerdas vocales inferiores por epitelium pavimentoso estratificado); los nervios provienen del pneumogástrico, y los vasos son numerosos y forman redes de mallas muy apretadas y sobrepuestas. La tráquea y bronquios, tubo ramificado constituido por tejido fibroso compacto, cuya pared anterior aloja los anillos cartilaginosos; es decir, formada alternativamente por pericondro y bandas ligamentosas que enlazan los diversos ani-

llos; hácia atras, la membrana trasversa completa y cierra el semi-conducto cartilaginoso, conteniendo una gruesa capa de fibras musculares lisas, de direccion trasversal, situada inmediatamente por debajo de la mucosa, membrana que contiene glándulas arracimadas, está cubierta por un epitelium vibrátil (estratificado), así como tambien posee numerosos vasos sanguíneos y linfáticos, y nervios procedentes del laringeo inferior y del gran simpático; y los pulmones que se aproximan á la disposicion que ofrecen las glándulas arracimadas, tanto por su forma como por su desarrollo; en efecto, las ramificaciones bronquiales representan los conductos excretores y las vesículas pulmonares á los acini. Se encuentra en el pulmon numerosos vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, un esqueleto de tejido conjuntivo, conductos cuyos círculos cartilaginosos pierden su forma para constituir placas irregulares, que cesan de percibirse á nivel de los ramos bronquiales más finos, y terminan en las vesículas pulmonares, revestidas en su interior por un epitelium pavimentoso simple, y por cuyas paredes se ramifican numerosos vasos, etc.

El digestivo se compone de la cavidad bucal, que ofrece una mucosa, de espesor variable, muy rica en fibras elásticas, y presenta ademas una red de hacecillos entrecruzados de tejido conjuntivo; el tejido de la mucosa se trasforma en su porcion libre en una capa limitante homogénea y trasparente, y en las capas profundas, en tejido submucoso; se halla provista de numerosas glándulas, cubierta su superficie libre de multitud de papilas cónicas ó filiformes muy próximas entre sí, y de un revestimiento epitélico pavimentoso estratificado, el cual se confunde al nivel de los labios con las células epidérmicas; de las glándulas salivales, cuya exposicion hemos hecho al tratar del tejido glandular; de los dientes, que ya nos han ocupado en la seccion histológica; de la lengua, órgano esencialmente muscular, revestida de una membrana mucosa (con su epitelium estratificado), lisa en la cara inferior de este órgano y desprovista de papilas, y muy rica en su cara dorsal, en donde existen en gran número desde el *foramen cœcum*, y que se refieren á las llamadas filiformes ó cónicas, fungiformes y caliciformes, etc., y en el espesor de la sustancia de la lengua, glándulas especiales; de la faringe, compuesta principalmente por fibras musculares estriadas, mucosa densa y resistente, guarnecida en su parte inferior por papilas tapizadas de epitelium pavimentoso estratificado, ausencia de papilas en la porcion superior, en donde existe epitelium vibrátil, y muy rica en órganos glandulares arracimados; tambien se ven órganos linfóides, multitud de vasos sanguí-

neos y linfáticos y redes de fibras nerviosas finas y pálidas; el esófago, cuyo plano carnoso lo forman fibras estriadas en el tercio superior y fibras-células, á partir de su porcion media, que posee una túnica mucosa que descansa sobre la llamada nérvea; presenta pliegues longitudinales, se halla cubierta de papilas tapizadas por extratos de epitelium pavimentoso, contiene en su parte superior numerosos hacecillos de fibras-células, glándulas arracimadas, ora solas ó agrupadas en gran número, y muchos vasos, cuyas redes ocupan preferentemente las capas profundas de la mucosa y tejido conjuntivo submucoso, y nervios, con igual disposicion que en la faringe. Del estómago, compuesto de una membrana serosa, de capas musculares en estratos, formadas de fibras lisas, y las cuales llevan una direccion longitudinal, trasversal y oblicua: de una membrana mucosa compuesta por un tejido conjuntivo laxo y blando, no contiene células linfáticas, pero sí innumerables glándulas pepso-gástricas y muco-gástricas, y por debajo de la capa glandular una gruesa lámina de tejido conectivo denso y de fibras-células, y en otros casos (Frey) se ven entre los trabéculos de tejido conjuntivo corpúsculos linfáticos; es decir, este tejido forma una transicion hácia el citógeno de la mucosa del intestino delgado. La superficie de la mucosa es desigual y provista de eminencias de diversa altura, que ofrecen la forma de vellosidades ó de pequeños pliegues entrecruzados que circunscriben surcos más ó ménos profundos, en los cuales se abren los folículos gástricos, siendo dichas vellosidades numerosas en la region pilórica, donde la mucosa tiene cerca de 2 milímetros de espesor; pero cerca del cardias, la mucosa es ménos desigual y más plana, y su grueso es 1,11 y 0,56^{mm}, y el epitelium de revestimiento de la mucosa gástrica, es cilíndrico desde el cardias, en donde termina el pavimentoso del esófago por una línea dentada.

Del intestino delgado, el cual se halla constituido por la túnica serosa, por una doble capa muscular y por una mucosa, cuya estructura es más complicada que la del estómago. Esta membrana, cuya textura es adenóidea, forma, como se sabe, un gran número de repliegues semilunares, conocidos con el nombre de válvulas conniventes; presenta ademas un número considerable de vellosidades, y cuyos repliegues y vellosidades aumentan la superficie de la mucosa; encuéntrase tambien dos variedades de glándulas: las arracimadas ó de Brunner y las tubulosas de Lieberkühne y folículos linfóides aislados ó solitarios, y agmíneos ó de Peyer; contiene multitud de vasos y nervios, su epitelium es cilíndrico, y sus células provistas en su porcion libre de una lámina ó chapa perforada

por tubitos microscópicos. En el intestino grueso presenta la mucosa, en general, la misma disposicion que la del delgado; mas, sin embargo, existe entre ambas (mucosas) una diferencia importante, cual es el no presentar vellosidades (ni válvulas) en el intestino grueso; por lo demas, contiene muchas ménos células linfáticas, su estructura se aproxima á la del tejido conjuntivo ordinario y tiene muchos vasos y nervios. La capa muscular del grueso intestino es análoga á la del estómago, y aloja una serie de glándulas tubuladas y un número variable de folículos linfáticos que se parecen á los del intestino delgado. Las glándulas tubuladas no son en el intestino grueso sino una modificacion de las glándulas de Lieberkühne; los folículos linfáticos son más gruesos, aislados en el cólon, el vértice de ellos forma eminencia en una excavacion de la mucosa, y el revestimiento epitelial de la referida mucosa se halla constituido por células cilíndricas análogas á las del delgado, y sólo la chapa de estos elementos es, sin embargo, más delgada y falta de conductos, y ademas, entre estas células, segun Schulze, se las encuentran de las llamadas caliciformes. Respecto al pancreas, que ofrece igual estructura que las glándulas salivales, y del hígado (glándula mixta), cuyo conducto excretor, así como el de la anterior, se abren en el intestino duódeno, hemos manifestado todos sus caractéres en la seccion histológica.

El aparato urinario está formado por una glándula par destinada á la secrecion de la orina, que es el riñon, en cuyo parénquima se distinguen dos sustancias, la una cortical, de un tinte moreno rojizo, y la otra medular y central, pálida, y que presenta á simple vista un aspecto fibroso en direccion radiada, cuyo estudio hemos efectuado en la seccion histológica; y por un sistema de conductos excretores formados principalmente por los cálices y la pélvis renal, la cual ofrece una membrana exterior de tejido conjuntivo, una capa media de fibras musculares lisas cruzadas, las que se encuentran poco desarrolladas en los cálices, y una membrana mucosa de superficie lisa y epitelium pavimentoso estratificado; el uréter de la misma estructura, sólo que la capa muscular está compuesta de fibras exteriores longitudinales, interiores circulares, que aumentan de espesor en la última parte del conducto por una tercera capa de fibras lisas y de direccion longitudinal; los vasos sanguíneos constituyen una red de estrechas mallas, situada inmediatamente por debajo del epitelium, y los uréteres van á terminar en la vejiga, perforando oblicuamente el bajo fondo ó inferior, y en los ángulos posteriores del trígono vesical. Este reservorio presenta la membrana fibrosa que le rodea, doblada por la cubierta perito-

neal, la capa muscular media, llega á adquirir un espesor considerable, mas no ofrece la disposicion regular que tenia en los uréteres; se halla constituida en gran parte por hacecillos trasversales y oblicuos de fibras-células que se anastomosan en forma de red; en el cuello de la vejiga existe una capa anular muy desarrollada, á la que se le da el nombre de esfínter vesical, y sobre la pared anterior de este reservorio, y en su vértice, se encuentran masas musculares de direccion longitudinal, cuyo conjunto de fibras se llama *detrusor urinæ*. La superficie mucosa es igualmente lisa y tapizada por epitelium pavimentoso característico, y en el fondo de la vejiga, á nivel del cuello, se observan glándulas mucosas simples y una red capilar muy desarrollada inmediatamente por debajo del epitelium. La mucosa que cubre la uretra de la mujer ofrece pliegues longitudinales y papilas, y en la proximidad de la vejiga tiene glándulas mucosas simples ó compuestas, de las cuales, las más voluminosas reciben el título de glándulas de Littré. La capa muscular, muy desarrollada, está constituida por hacecillos longitudinales y trasversales aislados; el epitelium es pavimentoso, y las paredes de este conducto se hallan provistas de plexos vasculares.

Hállase constituido el aparato genital femenino por los ovarios, que forman la parte más importante de todo el aparato, y en los que se distingue una masa ó sustancia no glandular, compuesta de tejido conjuntivo sumamente vascular (capa vascular), y un parénquima glandular ó zona parenquimatosa (que contiene los óvulos) que envuelve á la anterior, y cuya descripcion hemos hecho en el tejido glandular; los oviductos, trompas uterinas ó de Fallopio, en los que se distingue una mitad superior contorneada y de bastante diámetro, es la ampolla de Henle, y una mitad inferior más recta y estrecha que desemboca en el útero, y es el istmo de Barkow, y tanto la una como la otra presentan una túnica serosa (peritoneal); por debajo, otra muscular lisa, y por dentro de ésta, una mucosa desprovista de glándulas, plegada longitudinalmente y cubierta de epitelium vibrátil; el útero, sometido á causa de la menstruacion y de la preñez á numerosas modificaciones de estructura, presenta una textura análoga á la de los oviductos, pero se distingue de ellos por el desarrollo considerable de sus capas musculares y por las glándulas que posee su membrana mucosa. La túnica carnosa de este órgano lo forman tres capas de fibras musculares lisas (longitudinales, trasversales y oblicuas), de las cuales la media es más gruesa, y cerca del cuello constituyen un verdadero esfínter; la capa mucosa se halla íntimamente unida con la muscular, y la mucosa de la porcion vaginal es recor-

rida por líneas verticales de fibras elásticas, que se asocian en forma de arcos en su superficie, y el cuerpo y una parte del cuello del útero se hallan tapizados por epiteliums de pestañas vibrátiles que faltan en los primeros períodos de la vida, y las partes inferiores del cuello están revestidas por el epitelium pavimentoso de la vagina. La superficie de esta mucosa se modifica en las diversas regiones del órgano, es lisa y sin papilas á nivel del fondo y del cuerpo uterino; en el cuello presenta numerosos pliegues trasversales (*plicæ palmatæ*), y en la parte inferior del mismo se ven papilas mucosas que contienen un asa vascular; son numerosas á nivel del hocico de tenca, y se propagan áun en la vagina. La distribucion de sus glándulas es en el fondo y cuerpo de la matriz; existen por consiguiente numerosas glándulas muy próximas entre sí, y sometidas á ciertas modificaciones individuales; se las denomina glándulas uterinas, y recuerdan por su textura las glándulas del estómago ó las de Lieberkühne del intestino delgado, y algunas veces se oblitera el orificio de estas glandulitas, trasformándose en pequeñas vesículas redondeadas llamadas huevos de Naboth. Los vasos sanguíneos y linfáticos son abundantes, y los nervios provienen de los ganglios genitales ó espermáticos de los plexos uterino é hipogástrico, á los cuales se añaden ramos de los nervios sacros, y en la pared posterior del cuello del útero se ve una masa ganglionar llamada ganglio cervical de Lee, etc.; la vagina, tubo extensible que afecta casi la misma estructura que la de los órganos genitales internos, se encuentran en ella una túnica de tejido conjuntivo abundantemente provisto de elementos elásticos; por debajo una capa muscular formada de hacecillos anulares hácia afuera, y longitudinales por el interior, y hácia adentro de la capa anterior, una mucosa dotada de multitud de pliegues y eminencias (*columnæ rugarum*), papilas análogas á las del cuello del útero; no existen en ella glándulas mucosas, y está revestida por epitelium pavimentoso estratificado, vasos sanguíneos, que ofrecen una disposicion diferente en las tres túnicas del órgano, vasos linfáticos poco conocidos, folículos linfóides y nervios procedentes del simpático mayor y del plexo pudendo; el hímen, formado por un repliegue de la mucosa, y que contiene vasos y nervios; y entre los órganos genitales externos, el *clítoris*, cuyo capuchon se halla constituido por un desdoblamiento de la mucosa; su glande está cubierto por una mucosa provista de numerosas papilas, y sus cuerpos cavernosos, de estructura análoga á los del pene; los pequeños labios ó ninfas formados por repliegues de la mucosa, y provistos de numerosas papilas, de tejido conjuntivo muy vascular, pero sin células adiposas, y

con multitud de folículos sebáceos; los labios mayores, constituidos por repliegues de la piel muy ricos en tejido adiposo, y tambien en glándulas sebáceas; y en el vestíbulo, y á la entrada de la vagina, se encuentran glándulas mucosas en racimo; las dos glándulas de Duverney ó de Bartolino, representantes de las de Cooper en el hombre, se hallan revestidas de células cilíndricas de poca altura y contienen un líquido claro, espeso y mucoso; y las mamas, órganos glandulares arracimados, que no llegan á su completo desarrollo sino en la mujer, y se distinguen en que no terminan en un solo conducto excretor, sino en 18 ó 20, conocidos con el nombre de galactóforos, los cuales conducen al exterior el líquido segregado por los diversos lóbulos ó por las distintas glándulas que componen la mama, etc.

El aparato genital masculino está compuesto de los testículos, glándulas formadas por la aglomeracion de un gran número de tubos estrechos y muy tortuosos que se llaman seminíferos ó conductos espermáticos (*tubuli seminales*), se halla este órgano cubierto por una túnica fibrosa, resistente y blanquecina, albugínea ó propia del testículo, la cual se halla envuelta por un saco seroso (túnica vaginal), cuya hoja interna ó *adnata* está soldada con la membrana albugínea; en fin, el dídimo y el cordon espermático se hallan aún rodeados por la túnica vaginal comun y separada de la vaginal propia y del epidídimo por una capa de fibras-células; exteriormente es recubierta por el cremaster formado de fibras musculares estriadas, y la túnica vaginal comun comunica exteriormente por tejido conectivo laxo con la capa muscular del escroto ó el dartos, el que á su vez es cubierto por la piel. Incindiendo la túnica albugínea se observan numerosos tabiques incompletos de tejido conjuntivo que penetran en el interior de la glándula, dividiendo el parénquima en lóbulos de forma cónica, y cuyo vértice se dirige hácia atras y arriba, y despues penetran en la parte superior del órgano, en una masa cónica muy compacta llamada cuerpo de Higmoro, y la base se prolonga en la túnica albugínea, y cada uno de los lóbulos se halla compuesto de muchos conductos seminíferos excesivamente largos, contorneados, etc., que en el vértice del lóbulo se reunen en un conducto más recto y más ancho que penetra en el cuerpo de Higmoro, se anastomosa con los otros conductos análogos para constituir la *rete vasculosum testis*, de la cual toman orígen 9 á 17 conductos, que son primero rectos y perforan la túnica albugínea, y despues se estrechan, se hacen flexuosos y forman cierto número de lóbulos cónicos (*coni vasculosi*) que constituyen la cabeza del epidídimo; estos conductos se reunen y forman un solo tubo

que se repliega muchas veces sobre sí mismo, constituyendo un cuerpo prolongado, que es el cuerpo ó la cola del epidídimo; despues se hace más rectilíneo y ancho y forma el conducto deferente, recibiendo muchas veces una rama lateral muy corta y flexuosa terminada en fondo de saco, lo cual no es otra cosa que el vas aberrans de Haller. Las gruesas paredes del conducto deferente ofrecen una estructura semejante á la del epidídimo, tienen una capa exterior de tejido conjuntivo, otra muy fuerte de tejido muscular en tres capas, de las que la media de fibras circulares es la más gruesa de todas, y una mucosa tapizada por células epiteliales cilíndricas, y esta mucosa se modifica á nivel de la ampolla de Henle, en donde aumenta de espesor, se pliega, y presenta gran número de excavaciones, á las que cubre un epitelium pigmentado; *las vesículas seminales*, de paredes más delgadas; en su cubierta se encuentran fibras musculares lisas y representan amplios diverticulums ramificados y semejantes, por lo demas, al de la ampolla de Henle, siendo los reservorios del esperma, á pesar de que ellas segregan un líquido especial; y, segun Gerlach, su mucosa llena de depresiones reunidas en red contiene muchas glándulas mucosas compuestas, que para Henle serian glándulas en tubo; los *conductos eyaculadores*, que tienen la misma textura que los órganos precedentes, y los cuales, al pasar por la próstata, disminuyen considerablemente de calibre; la mucosa de estos conductos presenta pliegues, glándulas en tubo, y en la próstata, la capa muscular del conducto eyaculador es reemplazada por tejido cavernoso (Henle), observándose ademas á este nivel ser la mucosa más delgada, lisa y sin glándulas.

La *próstata*, órgano el más voluminoso de los que comunican con el aparato genital masculino, pertenece á las glándulas arracimadas, y pueden distinguirse, segun Henle, en ella tres partes; la porcion glandular, y los dos esfínteres de la vejiga, el interno, compuesto de fibras musculares lisas y el externo de fibras estriadas, y ademas de su cubierta, formada de tejido conjuntivo y recorrida de elementos musculares, posee la próstata una membrana resistente y amarilla, compuesta esencialmente de fibras-células de Kœlliker, la cual penetra en la glándula, y le forma un grueso esqueleto, y las masas glandulares, en número variable de 15 á 50 se hallan constituidas de glándulas arracimadas (Frey), y sus conductos excretorios, bastante estrechos, tienen en su pared fibras musculares, se hallan tapizados por epitelium cilíndrico, y se abren separadamente en la uretra, al nivel del *veru montanum*; el *utrículo prostático* de E. H. Weber es un conducto de 7 á 14^{mm} de diámetro, terminado en fondo de

saco y situado en el tejido de la próstata; se halla tapizado por una capa epitelial de células cilíndricas, posee una pared de tejido conjuntivo mezclado con elementos musculares lisos, le envuelve una delgada capa de tejido cavernoso, y se abre en el vértice del *veru montanum*, entre los orificios de los conductos eyaculadores; las *glándulas de Cooper*, que ofrecen la estructura de las glándulas arracimadas; la *uretra*, conducto que se divide en tres porciones: una prostática, envuelta por la glándula próstata; otra media independiente, porcion membranosa, y una tercera, esponjosa ó cavernosa que recorre la longitud del pene, se halla envuelta por los cuerpos cavernosos, y se termina adelante por el glande; á estas partes se adicionan los cuerpos cavernosos, que son tapizados por la piel y contienen ademas fibras musculares estriadas especiales (*M. isquio-cavernosi y bulbo-cavernosi*), y constituyen el aparato de la copulacion propiamente dicho. La mucosa uretral se halla cubierta en el hombre por epitelium cilíndrico, está envuelta por una capa de tejido conectivo rico en elementos elásticos, de consistencia laxa, y cuyas mallas forman el tejido cavernoso (Henle), y al exterior aparecen fibras musculares lisas, siendo las interiores longitudinales, y las otras exteriores, trasversales, ofreciendo ademas particularidades, segun la porcion uretral que se examina, lo cual se describe completamente en la anatomía descriptiva. La piel que envuelve al pene es delgada y laxa hasta el reborde libre del prepucio; tiene en su parte anterior pelos incompletos, en los folículos de los que, se abren glándulas sebáceas, el tejido conjuntivo subcutáneo es muy extensible y se halla atravesado por hacecillos longitudinales formados de fibras musculares lisas, que son prolongaciones del dartos; no existen en este tejido células adiposas aglomeradas, y cubre todo el órgano hasta la base del glande (*fascia penis*), se trasforma esta capa en la base del pene en un ligamento elástico conocido con el nombre de ligamento suspensorio; la gran extensibilidad indicada se encuentra áun en el tejido conjuntivo que une las dos hojas del prepucio, y no conteniendo células adiposas, aloja solo tejido muscular liso. En la superficie del glande se ve una membrana delicada y fina, sólidamente unida al tejido cavernoso subyacente, la cual contiene numerosas filas de papilas que convergen hácia el orificio uretral, y que se ocultan bajo el epitelium pavimentoso que reviste dichas partes. La hoja interna del prepucio es lisa, sin pelos, y ofrece la consistencia de una mucosa, y en la cara interna prepucial y superficie balánica, especialmente en la proximidad del frenillo, se ven las glándulas de Tyson, prepuciales ó de Littré, cuyo líquido

segregado se mezcla á las escamas epidérmicas que se desprenden de estos puntos, y constituye la materia caseosa que barniza el prepucio, y que se denomina *smegma præputii*; por último, los *cuerpos cavernosos* poseen cada uno una túnica compuesta de tejido conjuntivo, numerosas fibras elásticas, pocas fibras musculares lisas, de la cual parten hácia el centro multitud de tabiques y laminillas formadas por fibras de tejido conectivo, fibras elásticas y musculares, constituyendo un sistema cavernoso (en comunicacion entre sí), y cuyas cavidades son revestidas por células vasculares características, formando un reservorio sanguíneo, y en los trabéculos y láminas se alojan los vasos arteriales abductores y los capilares ordinarios, advirtiendo que los diferentes cuerpos cavernosos del hombre poseen en general una estructura análoga; más el bulbo uretral se distingue por su cubierta más fina, por sus capilares más estrechos, por sus trabéculos más delicados, y por su mayor riqueza en fibras elásticas; por otra parte, el cuerpo cavernoso del glande tiene un sistema lacunario, aún más delicado.

Entre los aparatos sensoriales tenemos el *del tacto*, que reside en la piel, la cual está compuesta del epidérmis (capa corneal, y cuerpo mucoso de Malpighio), y el dérmis (y cuerpo papilar), tejido conjuntivo subcutáneo, de nervios, vasos, glándulas sudoríparas y sebáceas, y de los pelos y las uñas, cuya textura hemos analizado extensamente al tratar de la histología; el aparato *gustativo* que reside en la lengua (principalísimamente), órgano eminentemente carnoso, con un dérmis muy rico en gruesas papilas, numerosos nervios y vasos, y su esqueleto correspondiente; el órgano *de la olfacion*, compuesto de dos cavidades (fosas nasales), de un sistema de otras que comunican con las anteriores, y de una membrana mucosa (pituitaria) que reviste las paredes anfractuosas de las fosas nasales, de un color rojo amarillento, muy vascular, de un grosor variable, segun la region en donde se le estudie, encierra numerosas glándulas mucosas, muy raras en los senos, revestidas de epitelium vibrátil, y en cuya region olfativa, que corresponde á la parte superior del tabique, cornete superior y una parte del medio, se extienden las ramificaciones del nervio del primer par craneal, ofreciendo la mucosa una coloracion característica, mayor espesor, y muchas glándulas de Bowmann; faltan en varios puntos las células vibrátiles, etc.; el *aparato de la vision*, compuesto del globo ocular y de una serie de órganos accesorios exteriores, como son los párpados, glándulas lagrimales y músculos del ojo; el globo ocular está compuesto por varias cubiertas; la *esclerótica*, membrana opaca, muy resistente, en la

parte anterior de la cual se encuentra otra membrana continuacion de la primera, más pequeña y trasparente ó sea la *córnea pelucida*, compuesta por cinco capas: 1.°, epitelial; 2.°, lámina elástica anterior de Bowmann (cubre dos milímetros de la circunferencia de la córnea); 3.°, capa corneal propiamente dicha (es una variedad del tejido conjuntivo, tiene una estructura esencialmente laminosa; segun Bruns, el tejido de la córnea es condrígeno especial); 4.°, lámina elástica posterior de Bowmann ó anhista de Rouget, la cual excede á la córnea un milímetro próximamente, pasando sobre la esclerótica, y forma un engrosamiento llamado *annulus tendinosus* de Döllinger, anillo que constituye la pared posterior del conducto de Schlemm, y despues de haber formado el anillo dicho se refleja la lámina elástica sobre toda la circunferencia de la cámara anterior del ojo, y se dirige dividiéndose en lengüetas, sobre la cara anterior del iris, en donde se pierde, siendo á esta porcion refleja de la lámina elástica á la que se ha dado el nombre de ligamento pectinado de Hueck; y reflejándose sobre el iris dicho ligamento, limita un conducto prismático y triangular, formado ademas por la esclerótica y el iris y colocado inmediatamente por delante del conducto de Fontana, etc., y 5.°, la membrana de Descemet.

Hácia adentro de la esclerótica, la *coróides*, que ofrece las siguientes capas: 1.°, pigmentaria externa; 2.°, la vascular, situada en el estroma coróideo, compuesto por fibras-células, corpúsculos conjuntivos y fibras elásticas, y dispuestos dichos vasos en tres planos: el externo venoso, el medio arterial y el interno capilar de la coróides; y en la cara profunda de estos tres planos, los capilares se esparcen por una membrana denominada corio-capilar ó de Ruysquio; 3.°, la capa elástica; y 4.°, la pigmentaria interna; el *iris*, constituido por fibras de tejido conjuntivo mezcladas con fibras musculares lisas, fibras-células de direccion circular (esfínter pupilar), y radiadas y extendidas desde la grande á la pequeña circunferencia del iris (dilatador pupilar), el esfínter pupilar se halla formado de fibras como se ha dicho circulares, pero hácia afuera de éste, Kœlliker ha descubierto otro más pequeño; ademas, existen en el iris células pigmentarias y muchos vasos y nervios; la *uvea*, lámina situada sobre la cara posterior del iris y formada de una capa elástica profunda y de otra superficial de células pigmentosas, que continúan á la capa de la misma índole de la coróides; los *procesos ciliares*, ó sean repliegues de la coróides, situados en la cara interna del músculo ciliar; el *músculo ciliar*, ó tensor de la coróides ó de Brücke, formado por fibras de la vida orgánica de direccion ántero-

posterior que se insertan adelante sobre el anillo de Dollinger, y por detras en el espesor de la capa vascular de la coróide, ofreciendo á este nivel dicho músculo un borde festonado que se llama ora-serrata, y que corresponde á la terminacion de la retina, y ademas tiene fibras circulares; la *retina*, cuyo número de capas es distinto segun apreciacion de los diversos autores; el Doctor Hannover, en su preciosa obra titulada *La rétine de l'homme et des vertébrés etc.* Paris, 1876, págs. 48 á 68, admite las siguientes capas: Stratum pigmenti, stratum bacillorum et conorum, membrana limitans externa, stratum granulatum externum, membrana intermedia, stratum granulatum internum, stratum granulosum, stratum cellularum cerebralium, stratum fibrarum cerebralium, fibræ radiales, y membrana limitante interna; y el Dr. Max. Schultze describe en la retina cinco capas de elementos nerviosos (de los bastoncitos y conos, granulosa intermedia, granulosa interna, de células ganglionares, y de fibras del nervio óptico); y tres de sustancia conjuntiva (limitante interna, limitante externa, y de fibras radiadas de sosten); y la cavidad central del globo ocular está ocupada por medios refringentes que son el *humor acuoso*, que ocupa la cámara anterior; el *cristalino* de cuya textura ya nos hemos ocupado, y el *cuerpo vítreo;* ademas, posee el globo del ojo un sistema vascular muy complicado que puede dividirse en tres: el vascular retiniano, los vasos ciliares, y los de la conjuntiva, Los órganos accesorios externos del aparato de la vision se estudian completamente en la anatomía descriptiva.

Por último, el *aparato auditivo*, formado por órganos destinados á la trasmision de los sonidos, y compuesto por el *pabellon de la oreja* que va á constituir, la piel, un fibrocartílago, ligamentos, músculos estriados, vasos y nervios; el *conducto auditivo externo*, de un esqueleto óseo en su mitad interna y de otro fibro-cartilaginoso en la externa; revestido en su interior por una capa cutánea, y en la mitad externa de esta misma se ven glándulas ceruminosas; el *oido medio* con su esqueleto en forma de lente bicóncava, revestido por una membrana mucosa desprovista de glándulas en la caja del tambor, la membrana timpánica, los huesecillos del oido con sus articulaciones y músculos, la trompa de Eustaquio y células mastóides; y el *oido interno* con su laberinto óseo (vestíbulo, conductos semicirculares y caracol) y membranoso con su porcion vestibular (sáculo y utrículo), la parte relativa á los conductos semicirculares, etc., los humores del oido interno, ó sea la perilinfa ó humor del Valsalva y la endolinfa ó humor de Scarpa, la otoconia, las arterias y venas, las ramas del nervio auditivo, vestibular y

coclear etc., etc., cuyos detalles se estudian en la anatomía descriptiva, y á cuya ciencia debemos aplicar todos los datos adquiridos en la histología, con lo cual conseguiremos el complemento necesario de la misma, indispensable hoy si deseamos cumplir con nuestra verdadera mision científica.

LIBRO SEGUNDO

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA

ARTÍCULO PRIMERO

DEL ORÍGEN, PROGRESOS Y ESTADO ACTUAL DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICAS.

Si dirigimos una mirada retrospectiva á las primeras nociones que se han tenido de anatomía patológica, podemos asegurar que los antiguos pueblos del Oriente no tuvieron idea ninguna de esta ciencia, puesto que ignoraban el sitio y forma de las principales vísceras, siendo por consiguiente completamente fantásticos sus conocimientos fisiológicos y patológicos; y si bien los egipcios fueron en extremo conocedores del arte de embalsamar los cadáveres, no utilizaron su práctica en pro de la anatomía, del mismo modo que tampoco nos ilustró nada acerca de este punto el pueblo judáico. La Grecia, ese privilegiado país, tan fértil en sabios como en héroes, fué en efecto la cuna de la anatomía; los asclepiades disecaban animales irracionales, y el anciano de Coos se esforzó en referir los síntomas á las alteraciones que suponia debian producirlas, apoyándose en las observaciones que habia efectuado en los animales para comprender lo que ocurre en el hombre enfermo, siendo así como el autor del tratado de la enfermedad sagrada atribuye ciertas formas de este padecimiento á una especie de hidropesía del cerebro, como comprobó en animales epilépticos. Hipócrates, pues, obligado por las creencias religiosas de su época, se limitó á apreciar las alteraciones materiales visibles en la superficie del cuerpo ó en las cavidades naturales; y, en efecto, en sus obras se encuentra la descripcion de fístulas, hemorróides, carcinomas, tubérculos, pólipos, úlceras, abscesos y otras varias lesiones; sus discípulos añadieron bien poco á lo expuesto

por el maestro, habiendo necesidad de fijarse (tres siglos ántes de la era cristiana) en la célebre escuela de Alejandría para encontrar algun progreso en la ciencia anatómica.

Efectivamente, Herófilo y Erasistrato, representantes de esta escuela, se dedicaron á ilustrar el conocimiento de las enfermedades por las autopsias cadavéricas que protegian decididamente los reyes del Egipto, imprimiendo por lo mismo á la anatomía un grado de perfeccion hasta entónces desconocido; mas desgraciadamente no han llegado hasta nosotros los escritos de estos esclarecidos médicos, conservándose sólo escasas noticias de sus notables observaciones por algunos autores que se han ocupado de esta brillante época histórica. La escuela Alejandrina perdió poco á poco su envidiable fama; las disecciones anatómicas en los cadavéres humanos se hicieron en extremo raras, cesando por completo en el segundo siglo de la era cristiana. Aurelio Cornelio Celso hizo mérito de los hechos de anatomía patológica apreciables en el hombre vivo, y describió los pólipos blandos y duros de las fosas nasales; la ocena, debida á las ulceraciones con caries de los huesos de la nariz, el infarto inflamatorio de las amigdalas, las úlceras y el cáncer bucal, conoció las hernias inguinales y umbilicales, etc.; Areteo, instruido en los escritos de la escuela Alejandrina, describió varias alteraciones de las cavidades esplánicas, interpretó algunas vómicas por el paso de una coleccion purulenta de la pleura á traves de los bronquios, ciertas ictericias por la inflamacion del hígado, y otras por la obstruccion de los conductos biliares; menciona la abertura de abscesos del hígado en el intestino, describe la elefantiásis mejor que ninguno de sus predecesores, señala con Hipócrates los tofus de los gotosos, y por la descripcion que da de las úlceras intestinales y de la hemiplegía de un lado del cuerpo por la lesion del hemisferio opuesto del cerebro, puede deducirse adquirió sus conocimientos en los médicos que habian practicado las autopsias.

Mas el eminente médico de Pergamo Claudio Galeno, proclama en principio *la íntima relacion que existe entre el trastorno funcional y la lesion*, y en su célebre tratado de *Locis affectis* no se contenta con el estudio de las alteraciones accesibles á la vista y tacto, sino que tambien trata de darse cuenta de enfermedades más profundamente situadas; atribuye ciertas alteraciones de la voz á la lesion del nervio laríngeo recurrente, diferencia las úlceras del pulmon de las de la tráquea, señala las erosiones intestinales en la disentería; divide los aneurismas en dos grupos, y siguiendo á los que le habian precedido, refiere á los tumores todas las alteraciones caracterizadas por el aumento general del volúmen

de un órgano, etc. Los autores griegos y latinos que siguieron á Galeno no se ocuparon en otra cosa que en reproducir los conocimientos ya adquiridos, y sólo dos, Alejandro de Tralles, que nos ha legado un buen escrito acerca de los vermes intestinales, y Pablo de Egina, una exacta descripcion de las úlceras de los órganos genitales, ofrecen algun interes científico. Las hordas de los bárbaros del Norte, en el siglo v, invaden el Occidente, ocultando á su paso los esplendorosos rayos del sol de las ciencias; decaen tambien en esta época las ciencias y las artes en Oriente, y la medicina, reducida á un empirismo supersticioso, pasa á manos de los árabes, los cuales, si bien tuvieron un Albucasis, que efectuó juiciosas observaciones sobre varias lesiones quirúrgicas, influidos como se hallaban por la ley de Mahoma, que prohibia la abertura de los cadáveres, no hicieron apénas ningun progreso en la anatomía normal y patológica. Empieza bien pronto á eclipsarse la cultura de las ciencias entre los árabes primeros de Oriente, y despues de España y Africa, pasando entónces la medicina á ser patrimonio exclusivo de los eclesiásticos, los que teniendo la prohibicion de verter sangre no pudieron adquirir ningun conocimiento anatómico, y á pesar del vivo, resplandor que sobre la medicina esparcia la escuela de Salerno, y de la ilustracion de los médicos judíos de esta época, estuvo el arte médico reducido á un grosero empirismo. En su vista, durante la Edad Media sufrió la anatomía patológica la suerte comun de las letras y de las artes, y si bien hubo fulgores en el tiempo que pudieron efectuarse las necrópsias cadavéricas, desaparecieron bajo la influencia del fanatismo religioso que produjo el exagerado respeto de los muertos por los antiguos, y dictaron las severas penas con que se castigaban los profanadores, y por lo mismo, relegada la medicina en los cláustros, se trasmitió laboriosamente á traves de estos tiempos por los manuscritos que se salvaron del naufragio.

Necesario es, por consiguiente, venir á la época del renacimiento de las ciencias y feliz descubrimiento de la imprenta, para que se opere en la anatomía la más notable revolucion que puede registrarse. En efecto, bajo la influencia del espíritu de iniciativa y de observacion de este tiempo se modifican las opiniones religiosas, y desaparece el interdicto que hacia mucho tiempo pesaba sobre las autopsias cadavéricas, permitiendo en su virtud el estudio del cuerpo humano en su estado normal y patológico. Así vemos permitir las órdenanzas de Federico II (siglo XIII) la abertura del cuerpo humano; con tan fausto acontecimiento, el célebre Mondini, en 1306, diseca el primer cadáver que se entrega á los médicos en los tiempos posteriores á la antigüedad, y publica una

obra de anatomía, en la cual, despues de la descripcion de los órganos, refiere las enfermedades que pueden experimentar; y Guy de Chauliac efectúa varias disecciones que dieron alguna luz á diversos puntos de la anatomía patológico-quirúrgica; ademas, Su Santidad concedió en 1322 á la Escuela anatómico-patológica de Guadalupe (Extremadura) un privilegio para abrir cadáveres con el fin de averiguar las causas internas y ocultas de las enfermedades, y los Reyes Católicos tambien un privilegio en 1488 al Colegio de médicos de Zaragoza para el establecimiento y enseñanza de la anatomía patológica, permitiendo libremente anatomizar; pero á fines del siglo XV es realmente cuando Antonio Benevieni, de Florencia, y Alejandro Benedetti, de Venecia (principios del siglo XVI), marcan una nueva era para la anatomía patológica, sacudiendo el yugo de las teorías galénicas, y buscando en la diseccion cadavérica la causa de las enfermedades y de la muerte. Efectivamente, el primero refiere 117 observaciones útiles á la medicina, cirugía y partos, y los detalles en que entra acerca de los cálculos biliares, las concreciones sanguíneas del corazon, la induracion probablemente escirrosa del estómago y ulceracion del mesenterio, demuestran ser un médico ávido de observar en los cadáveres las causas ocultas de las enfermedades; y el segundo publica una interesante coleccion de observaciones (recogidas casi todas en la isla de Candía) acompañadas en gran parte de autopsias cadavéricas.

Desde este tiempo comienza á comprenderse el valor de los hechos, siendo cuidadosamente anotadas las lesiones observadas en las principales vísceras despues de la muerte; y así vemos á los verdaderos fundadores de la anatomía normal, Vesalio y Fallopio, no desdeñar este género de estudio, como tambien aconteció á Kenntmann (1565) en sus notabilísimos casos acerca de las diversas especies de cálculos que se encuentran en el cuerpo humano; á Coiter (1573), referente á las concreciones sanguíneas del corazon, alteraciones articulares y á cierto número de trastornos funcionales del sistema nervioso, que demostró dependian de afecciones de las cubiertas del cerebro y médula espinal; á Dodoneus (1517-1586), el que, despues de ocuparse de varias alteraciones de los órganos abdominales, nos da detalles anatómicos sobre las pulmonías epidémicas, describe la supuracion de los pulmones, concreciones pétreas pulmonares de los tísicos, alteraciones de las vias urinarias á consecuencia de una afeccion de la uretra, un notable caso de úlcera del estómago, etc.; á Félix Platero (1536-1614) de Graechen, que recogió una multitud de observaciones acompañadas de necropsias cadavéricas, etc.; á Tomás Porcell (1564), que practicó cinco autopsias de indi-

viduos que sucumbieron á la peste, que por el año dicho se desarrolló en Zaragoza, y que hizo con el fin de averiguar la causa de la dolencia y poder aplicar un buen tratamiento. Pero el médico que tuvo la feliz idea de reunir todos los trabajos anátomo-patológicos de sus antepasados, así como los de su época, fue el célebre *Schenck de Gœffenberg* (1531-1598), el cual redactó la primera obra importante sobre esta materia. Mas á pesar de todo, no se obtuvieron de estos primeros trabajos los beneficiosos resultados que debian esperarse, lo cual se debió sin duda á que, encontrándose aún en moda las hipótesis, éstas fascinaban á un gran número de médicos y las utilizaban, en vez de examinar el cadáver, en donde únicamente podrian hallar los datos que necesitaban para resolver multitud de cuestiones científicas; las necropsias no se practicaban siempre con el suficiente cuidado, y haciendo abstraccion de teorías preconcebidas, existia gran ignorancia en el conocimiento de las leyes de la fisiología positiva, y á más, los observadores, efecto del espíritu de supersticion y credulidad que aún reinaba, se fijaban principalmente en los casos raros y hasta cierto punto extraordinarios.

A principios del siglo XVII paralizóse de repente el movimiento progresivo que se habia iniciado en las observaciones anatómicas, efecto por una parte de la falta de proteccion científica de los príncipes de Italia, lo cual dificultó la adquisicion de cadáveres para las necroscopias, y por otra, á las estériles disputas que ocupaban á los médicos franceses, y á la ninguna influencia de los alemanes ocupados por entónces en desoladoras guerras; mas, sin embargo de todo, el siglo en que el canciller Bacon sentó los principios de la filosofía experimental, y en que se fundaron las célebres Academias de Ciencias de Lóndres y de París, no podia ménos de influir en bien de las ciencias anatómicas. En efecto, G. Harvey, ayudado de la experiencia y de los trabajos de sus antecesores, entre los cuales descuella el descubrimiento de la pequeña circulacion sanguínea por el inmortal Servet, nos da á conocer la más importante funcion del organismo, cual es la circulacion general de la sangre; G. Aseli (1622) descubre los vasos quilíferos; Pecquet (1649), su trayecto y terminacion; Rudbeck (1651), los linfáticos propiamente dichos, y Malpighio y Ruyschio comprenden la importancia de la anatomía patológica para el exacto conocimiento de las enfermedades. Numerosos médicos de diversas nacionalidades tratan, los unos, de las alteraciones de tal ó cual parte del cuerpo, como los Schneider, Molinetti, Willis, Wepfer, etc., y los otros editan centurias de observaciones en extremo notables, como los Bartholini, Stalpant Vander-Wiel, Hagedorn, etc., con-

tribuyendo por las autopsias cadavéricas á esclarecer la naturaleza de las afecciones observadas en el vivo, ó ya que reunen los hechos esparcidos formando vastas y ricas colecciones de anatomía mórbida, como los Welsch, J. Schrader, J. M. D. Hoffmann, y especialmente T. Bonnet y J. J. Mangeto.

Bonnet, de Ginebra (1679), pasa en revista en su *Sepulcretum anatomicum* á la mayoría de las enfermedades que distribuye en un órden anatómico, para lo cual utiliza los escritos de sus contemporáneos; las observaciones propias son en pequeño número, y, á pesar de que las reflexiones que las acompañan son hipotéticas y de un exclusivo criterio, demuestran, á pesar de todo, un gran cuidado en hacer resaltar sus detalles más esenciales é importantes, y somete á la inteligencia del lector todos aquellos puntos capaces de conducirle á las doctrinas generales; por consiguiente, no puede dudarse que Bonnet fue un coleccionista infatigable y dado á la generalizacion. Mangeto (1700) da á la prensa una edicion muy ampliada del ya célebre libro de Bonnet; en la correspondencia de Peyer y Harder se encuentran varios notables casos de anatomía patológica; así como muchos son recogidos con exactitud por Stalpart Van der Wiel y por Ruyschio, el cual da en su *Thesaurus anatomicus* varios dibujos, siendo, por consiguiente, *el fundador de la iconografía patológica.*

El estudio de la anatomía mórbida es más fiel é imparcial en el décimooctavo siglo; los médicos de esta época, dando ménos importancia á la autoridad de los antiguos, investigan con más exactitud que sus predecesores; sus observaciones no llevan por objeto la curiosidad, sino que son materiales reunidos con el fin de dar á la medicina una base sólida y duradera. Con tales antecedentes vemos al ilustre discípulo de los Malpighio y Valsalva ó sea á Morgagni de Padua (1682 y 1771), coordinando más de 600 necropsias que habia practicado para dar á la estampa su magnífica obra de *Sedibus et causis morborum per anatomem indagatis*, en donde se propone demostrar la relacion de las alteraciones que se encuentran despues de la muerte con los trastornos funcionales observados durante la vida, de manera que vivifica, por decirlo así, á la anatomía patológica, crea la fisiología de las lesiones materiales, da el carácter verdaderamente científico á la anatomía mórbida, y funda la clínica anatómica, lo cual es un inmenso progreso en esta rama de la medicina.

Por los datos expuestos hemos visto, por decirlo así, nacer la anatomía patológica en Italia, tomar un gran desarrollo y propagarse á los médicos de las principales naciones de Europa, ostentarse reasumida, ora por Schneck ó bien por Bon-

net, y llegar hasta cierto punto á un verdadero perfeccionamiento, en el mismo país donde meció su cuna, por el gran Morgagni; pero al mismo tiempo profesores estudiosos, de los cuales algunos ocuparon un distinguido puesto en la ciencia, cultivaron con aprovechamiento esta seccion de la medicina; Hoffmann, Metzger, Baader, Werner, etc., y la célebre escuela holandesa, á cuyo frente figuraron Albinus y Sandifort, reunen preciosas é interesantes observaciones anátomo-patológicas. Muchos médicos se entregan con más ahinco que en el anterior siglo al estudio de las lesiones de varios órganos en particular, como puede verse para las afecciones del corazon por los Lancisi, Senac y Meckel; las del esófago, por Bleuland; de los intestinos, por Ræderer y Wagler; del hígado, por Bianchi; del cerebro, por Gennari; de los órganos genitales, por de Graaf, Bæhmer, etc.; las óseas, por Cheselden, Bonn, Troja, Van-Heckeren, Scarpa, etc; y asimismo, comprendiendo la generalidad de los médicos de este tiempo la importancia de la asociacion de la anatomía patológica á la clínica, se deciden por dar una base anatómica á las observaciones que redactan, como ocurrió con Boerhaave en Leyden, F. Hoffman en Halle, de Haen y Stolt en Viena, Pringle y Fothergill en Inglaterra, Borsieri en Italia, Sauvages y Pinel en Francia; respecto á las aplicaciones á la cirugía, Saviard, Petit, Heister, Ledran, Richter, Bell, Abernethy, etc., contribuyendo ademas á los progresos de esta seccion los anatómicos y fisiólogos más célebres.

En esta época los compiladores Lientaud y M. Hoffmann redactan con sumo laconismo todos los hechos de que tenian noticia; F. Ludwig reduce las lesiones orgánicas á un cuadro conciso bajo el concepto puramente anatómico; M. Baillie publica uno de los primeros tratados de anatomía patológica, concediendo ya la importancia debida á la estructura y fisiología de los órganos enfermos; A. F. Hecker da á luz un ensayo de fisiología patológica; Conradi y Voigtel imprimen obras de anatomía mórbida; pero Vetter excede en importancia á los autores que le habian precedido, por cuanto se eleva en su libro á consideraciones generales, ensaya una clasificacion de todas las enfermedades orgánicas y trata del mecanismo y causa primera de los cambios de organizacion que refiere á la inflamacion y á sus diversas terminaciones. Una vez reconocida la importancia de la anatomía patológica, los hechos son observados con más exactitud, los elementos de vulgarizacion se multiplican, se fundan museos en los principales centros científicos, los cuales son vastos campos de estudio, en donde se encuentran reunidos y metódicamente dispues-

tas infinitas preparaciones naturales y reproducciones en cera, que permiten abarcar bajo un golpe de vista las principales lesiones de los órganos; al mismo tiempo magníficas colecciones iconográficas, como las de Sandifort, Bonn, Walther y Meckel, reproducen por el grabado las lesiones más notables; se fundan periódicos que publican los más interesantes hechos á medida que tienen lugar, como puede verse en el que dirige Vandermonde; las instituciones clínicas se multiplican, las observaciones á la cabecera de los enfermos, por los Portal, Prost, Corvisat, Bayle, etc., son completadas públicamente por investigaciones anatómicas, que dando más certeza al diagnóstico contribuyen al desarrollo de la anatomía mórbida; y á su vez la patología comparada, apénas esbozada en el siglo XVII, presta un gran concurso en el siglo XVIII por las interesantes publicaciones de Brunner y por la creacion de las escuelas de veterinaria de Lyon, Viena, Berlin, etc. De manera que, apesar de los numerosos trabajos y tentativas generalizadoras de varios autores de este tiempo, no se componian los archivos de la anatomía patológica sino de hechos más ó ménos rigurosamente observados, de documentos sin mutuo enlace, ó todo lo más, de colecciones de casos distribuidos anatómicamente, no existiendo aún deducciones dogmáticas, ni generalizacion de principios.

Hemos llegado, pues, á una época en que el estudio de la anatomía patológica se hace de moda, y sirve de base á la mayor parte de las divisiones nosológicas. Así vemos (en 1788) á P. J. Dessault, instituir en el Hotel Dieu de Paris la primera clínica quirúrgica de Francia, y en la que, por su exactitud anatómica, imprime á su enseñanza una verdadera direccion anátomo-patológica, y á su discípulo X. Bichat, dotado de un genio emprendedor, crear, por decirlo así, la anatomía general é inspirar á sus contemporáneos en el estudio de las lesiones anatómicas, y el cual dió á la prensa á principios del siglo XIX su célebre *Tratado de Anatomía general*, en el que se aprecia una minuciosa descripcion de los tejidos y sistemas orgánicos, marcando las principales alteraciones que tienen lugar en estos últimos, y por lo mismo, refiriendo el estudio de la lesion al conocimiento del órgano sano y vivo, con lo cual funda la anatomía patológica de los tejidos, ó sea la anatomía mórbida general, impulsando á sus sucesores en el verdadero camino que les debe conducir á la patología celular, y formula su célebre aforismo de que *cada tejido tiene sus lesiones propias;* emplea en sus observaciones el método analítico basado en las propiedades físicas, químicas y vitales de los tejidos, y abre, por ultimo, una nueva vía á los que se proponen cultivar la anatomía patológica, ejer-

ciendo tal influjo sobre la medicina de su época, que todos los médicos se dedican con ardor á desarrollar en el estudio de los tejidos afectos lo que el gran Bichat les habia manifestado respecto á los sanos.

Efectivamente, inspirados los profesores en el espíritu del sabio anatómico de Thouret, publican memorias notabilísimas Bayle y Dupuytren; Laennec da á la prensa, en 1804, su importante *Note sur l'anatomie pathologique*, en la que las lesiones mórbidas y las producciones accidentales en particular, comparadas á los tejidos normales, se hallan divididas y clasificadas segun su naturaleza anatómica; los trabajos de Beclard, de Cruveilhier (1816), de Lobstein (1829), Andral (1829), de Bouillaud, los de Gendrin (1826) en su historia anatómica de la inflamacion, de Craigie de Edimburgo, de Ribes (1834), siguen el método propuesto por Bichat, siendo desde entónces considerada la anatomía patológica como una de las ramas más importantes de la ciencia médica. En esta misma época interviene la enseñanza oral en vulgarizar la anatomía mórbida, y si bien F. Meckel, hácia fines del siglo anterior, dió cursos públicos de esta ciencia, valiéndose para ello de la riquísima coleccion de preparaciones que poseia, el célebre Bichat explica un notable curso en los primeros años del siglo XIX, cuyas notas fueron recogidas por Beclard y Dupuytren; simultaneamente la vulgarizacion por Corvisat del método Avenbrugger, y el descubrimiento de la auscultacion por Laennec, la publicacion de la gran obra de Cruveilhier sobre anatomía patológica, el compendio dado á luz por el profesor Andral, los atlas de Albers de Bonn, Hoppe, Carswell y Gluge, los importantes trabajos de Bouillaud acerca de las afecciones del corazon, en que demuestra sus relaciones con el reuma agudo; las de Louis y Laennec, sobre las del pulmon; las del cerebro, por Abercrombie y Lallemand; de los riñones, por Bright y Rayer; del hígado por Budd y Frerich; las de anatomía patológica quirúrgica, por A. Cooper, Dupuytren, Langenbeck, Velpeau, Holmes, etc.; de los niños, por F. Weber Rilliet y Barthez; de los viejos, por Durand-Fardel y Charcot; la creacion de la teratología, por Geoffroy Saint-Hilaire; la enseñanza pública de la anatomía mórbida en cátedras oficiales en los principales centros universitarios; la fundacion de sociedades sabias para el cultivo de la anatomía en todos sus ramos; la creacion de premios acerca de esta especialidad; el perfeccionamiento de los medios de conservacion de las piezas anatómicas; la formacion de importantísimos museos; el auxilio de la plástica á la cera para la reproduccion de ciertas afecciones; la litografía sustituyendo al grabado en la

representacion gráfica de los trastornos patológicos, y la mayor perfeccion del diagnóstico de las lesiones durante la vida, etc., dan una potente impulsion á la anatomía mórbida, encauzándola definitivamente en el camino del verdadero progreso.

Hácese por entónces necesario el profundizar en el conocimiento de la estructura de las partes afectas, no bastando ya el estudio de las lesiones anatómicas apreciables á los sentidos, y forzados á admitir las enfermedades llamadas esenciales, comprenden los médicos observadores que es indispensable llevar la investigacion á las partes más pequeñas del organismo en donde reside la vida. El microscopio, usado en el siglo XVII con tanto éxito por Leenwenhoeck, y despues por Malpighio, Needham y Gruitheusen, va á suministrar, gracias á un nuevo perfeccionamiento, el medio de aclarar la estructura íntima de los vegetales y animales; los nombres de Schleidenn, Schwann, Remak, Kœlliker, Virchow, etc. abarcan este período glorioso de la ciencia, cuya aplicacion al estudio del organismo enfermo llevó á debido término el célebre J. Müller con su importante obra sobre tumores, creando la histología patológica; y si bien en el primer tercio de nuestro siglo ha contribuido la Francia con su poderosa influencia científica al desarrollo de la anatomía patológica, la Alemania se ha encargado despues en dirigir su progresiva y majestuosa marcha, y á cuyo éxito contribuyen hoy poderosamente la Inglaterra, Holanda, Bélgica, Italia, etc. En efecto, los venerados nombres de los profesores alemanes Henle, Gruby, Gluge, J. Vogel (que ha publicado el primer atlas sobre esta materia), Virchow, Kœlliker, Wedl, Billroth, O. Weber, E. Wagner, Recklinghausem, Cohnheim, Rindflisch, Lebert, etc.; los de los franceses C. Robin, Broca, Follin, Verneuil, Vulpian, Charcot, Cornil y Ranvier, etc.; de los ingleses Bennett, Simon, Paget, Beale, Wilks, etc.; el americano Peaslee, los holandeses Schrœder Vander Koll, Schraut, Donders, etc. y de los italianos Porta, Sangalli, etc., demuestran la importancia de la ciencia en el sentido expuesto. Y gracias al desarrollo de la histología patológica, las lesiones mórbidas se buscan en los elementos que constituyen los tejidos, y ademas se estudian su orígen y evolucion; asimismo han utilizado los progresos que en la anatomía patológica comparada han realizado una multitud de celebridades, y la análisis química aplicada al organismo hígido y mórbido, tanto en los sólidos como en los líquidos, la patología experimental, la clínica, etc.

Despues de este estudio histórico de la anatomía patoló-

gica, se nos permitirá manifestemos como resúmen de lo dicho, respecto á este punto, los períodos culminantes de la misma, segun varios escritores contemporáneos. El Dr. Lancereaux manifiesta que la anatomía patológica no se limita como en otros tiempos á coleccionar observaciones; no se contenta con describir los caractéres exteriores de los órganos afectos, sino que penetra la condicion íntima de las alteraciones, su mecanismo y modo de formacion, el elemento enfermo es el objeto supremo de la análisis; los líquidos de la economía son, como los sólidos, objeto de minuciosas observaciones, viniendo el espectroscopo en auxilio de dichas análisis, profundizando las de los humores del organismo. La anatomía mórbida, despues de haber sido una ciencia de pura observacion, tiende á dar cada dia más á la medicina el carácter de ciencia experimental, cuya tendencia empieza á manifestarse desde el siglo XVII, y se acentúa más en el XVIII y XIX. En nuestros dias se propaga del dominio de la patología y terapéutica al de la anatomía mórbida; las incesantes observaciones experimentales de los fisiólogos modernos conducen á la aplicacion del método experimental, al estudio de la génesis de las lesiones materiales de los órganos, es decir, á la patogenia, y hasta se han efectuado ya tentativas numerosas para crear artificialmente estas lesiones, ora para confirmar los datos clínicos, ó bien para explicar la etiología ó la génesis de ciertos desórdenes anatómicos, llegando de esta manera á averiguar que los trastornos patológicos se hallan siempre subordinados á la accion de un agente cualquiera, que tienen para una causa determinada caractéres constantes, siendo posible el reducirlas á cierto número de tipos definidos, etc.; y para E. Boeckel, que hasta el siglo XVI nuestros conocimientos de las alteraciones orgánicas se limitaron á algunos hechos accidentales y extraordinarios; mas en esta época los inmortales trabajos de Vesalio, Varolio Riolano, etc. llevaron á cabo el renacimiento de la anatomía, y conforme se conocia mejor la estructura del cuerpo humano, eran apreciadas con más exactitud las alteraciones de los órganos. Bonnet las agrupa formando un cuerpo de doctrina; en 1761, Morgagni es el verdadero fundador de la anatomía mórbida, y despues de varios notables escritos de autores muy recomendables, progresa la anatomía patológica, caracterizándose este *primer período* por seguir esta ciencia los adelantos de la anatomía descriptiva, ocupándose solamente de las lesiones de diferentes órganos; mas en los primeros años del siglo actual inaugura Bichat un *segundo período*, aplicando sus observaciones de los tejidos normales á los patológicos, dando, por consiguiente, motivo á que los

autores que siguieron sus doctrinas estudiasen las alteraciones agrupadas por órgano y por tejido, clasificando las dolencias segun este principio. La anatomía patológica, pues, toma en 1830 rango definitivo en la ciencia, dejándonos gran riqueza de datos por las observaciones que se habian efectuado, valiéndose sólo del escalpel; pero no conocieron completamente la estructura normal de los órganos, progreso que estaba reservado al *tercer período* ó período actual, caracterizado por la aplicacion del microscopio á las ciencias anatómicas para apreciar la textura de las partes; período que comenzó en 1840 en Alemania, y de donde se ha propagado á los demas países; más vislumbrábase ya un *cuarto período* basado en un nuevo medio de investigacion, el cual será la química aplicada al conocimiento de las alteraciones ó estados mórbidos de la economía.

ARTÍCULO II.

DE LA IMPORTANCIA DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICA, DE SUS VERDADEROS LÍMITES Y DE LAS RELACIONES QUE TIENE CON LAS DEMAS RAMAS DE LAS CIENCIAS MÉDICAS.

Si tenemos en cuenta que la anatomía patológica ha sido cultivada por los más eminentes prácticos en todos los tiempos y países, (con grande entusiasmo á principios de este siglo), y practicada en nuestros dias por los hombres más esclarecidos en la ciencia, se comprenderá fácilmente su incontestable valor; mas, á pesar de todo, ha encontrado siempre ardientes adversarios; en efecto, la constante lucha entre el vitalismo y el organicismo puro, ha dado suficiente motivo para que los observadores, influidos por sus exageradas creencias en uno ú otro sentido, no hayan apreciado en sus justos límites la importancia de estos estudios. Con este motivo, dice el doctor Barth, que se ha tratado de rebajar en concepto á la anatomía mórbida, alegando que ésta sólo aprecia los resultados de la enfermedad, lo cual es algunas veces verdad; mas estos efectos, ¿no tienen importancia? y estas lesiones, bien estudiadas en sus diversos estados, ¿no conducen á la deduccion de las fases del mal y hasta á determinar su orígen y naturaleza; y no dan tambien posibilidad para explicar los síntomas, reconstruir de algun modo la enfermedad en lo que tiene de real, y áun sacar consecuencias prácticas para el diagnóstico y tratamiento? Otros adversarios tradicionalistas sostienen que las observaciones de anatomía patológica trastornan

las doctrinas de los tiempos pasados; mas olvidan que si la tradicion consiste en el conjunto de conocimientos adquiridos por nuestros antecesores, tambien se compondrá para nuestros sucesores de los trabajos de la época actual, constituyendo así una cadena indefinida que aumenta constantemente con el tiempo, y á la que cada período suministra algunos anillos, siendo la verdad que los amigos del pasado no tienen derecho ni razon para despreciar los adelantos sucesivos de las naciones, del mismo modo que los innovadores cometen una grave falta haciendo caso omiso de los resultados adquiridos por nuestros predecesores; así vemos titularse médicos hipocráticos á los adversarios de la anatomía patológica; más el manto de Hipócrates, con que tratan de resguardarse, no puede cubrir el vacío, la ausencia de nociones verdaderas; todas las ciencias progresan; la medicina, tal como se hallaba en tiempo de Hipócrates, no podia estar á la altura de la época actual, y ¿quién se atreverá á pretender que este médico, el más sabio de la antigüedad, se hubiera desdeñado en asimilarse todos los descubrimientos con que se ha enriquecido la ciencia desde su tiempo? Véase, pues, como las objeciones anteriores no pueden rebajar en lo más mínimo el valor y mérito de la anatomía mórbida. El estudio de las alteraciones encontradas despues de la muerte, dice Barht, es para la historia natural de las enfermedades lo que la geología para la historia de las revoluciones del globo. Medio siglo de estudios anátomo-patológicos han producido más progresos á la medicina, que quince de especulaciones acerca de la naturaleza de las enfermedades, consideradas ora como atonías, ó por excesos de accion; sin la anatomía morbosa no hay posibilidad de rectificar una opinion errónea; ella constituye los fundamentos más sólidos de la experiencia, confirmando ó reformando las apreciaciones del médico; y como prueba de la influencia de la anatomía patológica en los progresos de la nosología, observamos actualmente que las afecciones más oscuras son aquellas en las cuales las alteraciones anatómicas son casi ó completamente ignoradas al observador. ¿Y cuál seria hoy el diagnóstico de un gran número de enfermedades, sin las luces de la anatomía mórbida? ¿cuál el éxito de la auscultacion y percusion, sin la comprobacion de las lesiones cadavéricas relativas á los signos percibidos por estos importantísimos medios exploradores? La anatomía patológica nos ha enseñado á conocer el cáncer y la úlcera crónica del estómago; lo que son en un gran número de casos los pretendidos calambres de estómago, los cólicos hepáticos, poniéndonos por consiguiente en el camino del mejor tratamiento profiláctico y curativo; revelándonos

los trastornos que experimentan los riñones en la enfermedad de Bright, nos ha aclarado á su vez la formacion de ciertas hidropesías generales, y conducido á una terapéutica más racional; la nocion de las obstrucciones venosas nos ha dado á conocer el mecanismo de un gran número de hidropesías locales; el descubrimiento de las coagulaciones sanguíneas en las cavidades del corazon ha revelado la causa de ciertas muertes repentinas; las embolias arteriales han demostrado el modo de produccion de algunas gangrenas locales hasta entónces mal conocidas; de la misma manera que las embolias venosas y trombósis en los vasos pulmonares han dado la explicacion de las opresiones sobrevenidas bruscamente y con frecuencia mortales, cuya naturaleza era desconocida, demostrándose por todos estos hechos que la anatomía patológica es uno de los más sólidos fundamentos de la ciencia médica.

Como confirmacion de su importancia en la práctica, podriamos citar numerosos casos; por ejemplo, tal enfermo parece no tener para el vitalista sino una enteralgia con trastorno de la asimilacion, y el práctico que trata de conocer la causa, reconocerá por el tacto rectal un carcinoma del intestino; otro enfermo, que para el pretendido hipocratista sólo padece una disnea nerviosa, descubrirá el clínico anátomopatólogista un derrame de líquidos en la pleura. Un hombre se presenta con un tumor en el lado derecho del vientre, y si el médico ignora los diversos tumores que pueden desarrollarse en esta region, y no conoce sus caractéres, no podrá resolver si se trata de un tumor del hígado ó del riñon, si es un cáncer, una hidátide, hidronefrósis; etc., colocándose por consiguiente en la imposibilidad de formular un exacto pronóstico y de aplicar el tratamiento más conveniente. ¿Qué médico en presencia de una afonía persistente no reconocerá la garganta para ver si existen úlceras venéreas que nos den la indicacion del tratamiento oportuno; y qué cirujano, en presencia de una hematuria que se repite, no tratará de averiguar si existe en la vejiga un cálculo, cuya destruccion será sólo lo que hará desaparecer los trastornos mórbidos? Pues esta anatomía patológica va adquiriendo cada dia un desarrollo mayor, á medida que se multiplican los medios de ver más profundamente en las partes vivas, en las cavidades hasta hace poco inaccesibles; como, por ejemplo: con el oftalmoscopio, con el cual estudiamos en el fondo del ojo inyecciones, derrames sanguíneos, etc.; el laringoscopio que nos da á conocer los pólipos hasta el nivel de las cuerdas vocales; el endoscopio, que da acceso á la vista hasta la cavidad de la vejiga, permitiéndonos apreciar los depósitos mór-

bidos y vegetaciones de diversa naturaleza, cuya existencia se ignoraba.

Mas, á pesar de todo, la anatomía patológica tiene sus límites; efectivamente, hay casos en los cuales el trastorno funcional no va acompañado siempre de lesion; puede existir fuera del organismo la causa material del trastorno funcional; como, por ejemplo: un individuo que respira con dificultad en un aire viciado, no tiene, sin embargo, lesion del pulmon; dadle aire puro, y se verá en seguida bueno. Ciertos estados mórbidos sólo resultan de una falta de armonía en la actividad de funcionamiento de diversos aparatos; las lesiones materiales no nos revelan siempre lo que necesitariamos saber acerca de la enfermedad, dejándonos en la incertidumbre, ó solamente suministrándonos nociones imperfectas sobre los diversos actos del drama patológico; la lesion es efectivamente en algunos casos un efecto de la enfermedad; pero áun así tiene un gran valor, y muchas veces desaparece el trastorno orgánico, y la lesion persiste sola; sabemos que hay tambien alteraciones que desaparecen despues de la muerte, ó no dejan sino únicamente ligeros vestigios; hay tambien estados morbosos y actos patológicos, cuyas manifestaciones orgánicas son inapreciables en el estado actual de la ciencia; la anatomía patológica, ¿nos demuestra en qué consisten las diatésis herpéticas, reumáticas ó gotosas, y á qué modificacion íntima de la economía se refieren los vómitos incoercibles que se presentan en algunos embarazos y que no desaparecen hasta la expulsion del feto? Aun en la práctica de la medicina, los datos de la anatomía patológica no son los únicos que el médico debe tener en cuenta en sus apreciaciones y conducta. Obsérvase en un enfermo un infarto doloroso de la extremidad superior de la tibia; la tumefaccion del hueso y del periostio no es toda la enfermedad; la alteracion local es un elemento palpable de una modificacion más profunda de toda la economía, la diatésis sifilítica; y este hecho constituye un punto de partida, de donde el espíritu se eleva por induccion hasta la causa, siendo esta apreciacion etiológica la que forma la base de un tratamiento eficaz. Podremos por medios físicos interpretar las manifestaciones intelectuales y morales; pero aunque admitamos algunos trastornos funcionales independientes de una lesion anatómica, ¿seguiremos á los ultravitalistas en no ver otra cosa que fuerzas y el trastorno de las mismas, independientemente del organismo? de ninguna manera, puesto que dichos trastornos funcionales, aunque existiesen momentáneamente sin lesion de órgano, no pueden prolongarse sin determinarla, y por esto, ¿olvidaremos las alteraciones orgánicas tan manifiestas en una multi-

tud de afecciones de las más comunes? ademas, ¿no podremos decir que en un gran número de casos se encontrarán en un dia no lejano las modificaciones íntimas que hoy se nos escapan en virtud de la imperfeccion de nuestros medios de análisis? En efecto, en enfermedades que se creian esenciales hace muy poco, se ha hallado la causa en lesiones orgánicas que nos eran desconocidas. ¿Qué se sabia acerca de la hemiplejía ántes del descubrimiento de las lesiones del encéfalo? ¿cuántas hipótesis no habia sobre la causa de esta parálisis cuando no se tenia conocimiento del coágulo hemorrágico y de la rasgadura del cerebro, y más recientemente, la apoplejía nerviosa, no ha recibido en varios casos su verdadera interpretacion por la repentina obstruccion de una arteria cerebral? ¿A qué se debe esa moderna reduccion del número de las neuroses sino á estos recientes estudios? Hace poco la ataxia locomotriz era una neurose, miéntras que hoy se la considera como la expresion sintomática de la atrofia de los hacecillos posteriores de la médula espinal.

Es necesario hallarse poseido de una ciega obstinacion para no reconocer los inmensos servicios que la anatomía patológica ha hecho hasta el dia en la ciencia de las enfermedades. ¡Cuántos progresos realizados, que de lesiones reveladas ó mejor apreciadas á beneficio del microscopio! Oigamos lo que acerca de este punto dice el célebre médico J. H. Bennett, de Edimburgo, en sus notables lecciones clínicas, etc., páginas 89 y 90. «Es necesario introducir el microscopio entre los instrumentos usuales del médico; mas no debe esto implicar el abandono de otros medios de observacion, cuya utilidad hace tiempo tiene sancionada la experiencia. Seria superfluo discurrir para demostrar que la ciencia y el arte de la medicina deben la mayoría de sus recientes progresos al descubrimiento y juicioso uso de diversos ingeniosos instrumentos, entre los cuales, el microscopio es uno de los más preciosos, como se demostrará por varios ejemplos. Fuí llamado, dice, hace algunos años, para ver á un enfermo que tenia una bronquítis y expectoraba sangre bermeja; examiné los esputos al microscopio y encontré que los corpúsculos pertenecian á sangre de ave, quedándose admirado el enfermo cuando le manifesté habia mezclado sangre de ave á su expectoracion, indicándome, en su vista, lo habia efectuado con el fin de engañar; un señor sufria hacia muchos años diversos síntomas de cabeza y tubo digestivo, y su salud se encontraba deteriorada; habia consultado muchos médicos y usado inútilmente varias aguas termales; examiné sus orinas al microscopio y encontré en ellas un gran número de espermatozoos, diagnosticando una espermatorrea, de la que no tardó en cu-

rarse á beneficio de un plan conveniente; se me presentó un dia un muchacho que tenia una erupcion en el cuero cabelludo, cuya naturaleza no se habia conocido, y como se habia recibido á este jovencito en un establecimiento benéfico, se deseaba saber si la enfermedad que padecia era ó no contagiosa; por medio del microscopio reconocí en las costras el *achorion schoeuleini* ú hongo del favus, y como está probado se trasmite con facilidad, se prohibió su admision en el asilo benéfico; un niño sospechaba tener lombrices, pues arrojaba por las cámaras una gran cantidad de restos amarillentos, que á simple vista parecian fragmentos de ascárides, en vista de lo cual se habian administrado inútilmente multitud de vermífugos; pero examinando al microscopio las materias expulsadas, encontré consistian en vasos espirales de vegetales que no habian sido digeridos, cesando en presentarse desde el instante en que se le suprimió un caldo vegetal que tenia costumbre de tomar, etc., etc.», y despues de otros varios casos, concluye Bennett manifestando, «que si bien pueden cometerse errores con el microscopio, esto indicará sólo que este instrumento debe ser manejado por mano experimentada y con gran prudencia cuando se deduzcan conclusiones de su empleo». Ademas de lo dicho por Bennett, el microscopio es actualmente un poderosísimo medio para el diagnóstico de varias enfermedades durante la vida del paciente, como la leucocitemia y otras, referentes á las modificaciones que pueden experimentar los elementos globulares de la sangre, á las afecciones parasitarias de diversos puntos del organismo, entre las que figuran las bacterias en la orina, etc.; para descubrir los cilindros epitélicos en este mismo líquido, procedentes del riñon, etc., etc.

Mas para que la anatomía patológica realice todo su cometido tiene varias condiciones que llenar. Por espacio de mucho tiempo no han sido consideradas las lesiones sino de una manera sumaria é incompleta, y desde la intervencion del microscopio se han concentrado los estudios sobre los infinitamente pequeños. Del exámen de las alteraciones estudiadas en masa han pasado al exámen de sus modificaciones elementales, quedando por completar, segun Barth, el de los intermedios, como son el estado de los nervios y vasos en las diversas enfermedades viscerales, lo cual suministrará medios de dilucidar cuestiones aún oscuras, pudiéndose juzgar ya acerca de este punto por las nociones que el estudio de las arterias encefálicas ha suministrado aclarando la causa inmediata de las rasgaduras del cerebro. Se necesita estudie la anatomía patológica, no solamente las alteraciones mórbidas de una manera general, y compare las variedades que ofrecen en los diferentes tejidos,

sino que tambien sucesivamente en los diferentes aparatos orgánicos; tenga cuenta de su frecuencia relativa en los diversos órganos; que en sus apreciaciones utilice todos los procederes de que dispone la ciencia, como la diseccion, el exámen en el agua, la desecacion, maceracion en diversos líquidos, inyecciones vasculares, la lente y el microscopio para determinar la naturaleza y disposicion particular de los elementos de los tejidos, y, por último, se valga tambien de los recursos de la análisis química. Completará estos diversos procederes por el exámen comparativo de las alteraciones morbosas análogas, accidentalmente observadas en los animales, y las lesiones artificialmente producidas en los mismos con el fin de estudiar con exactitud sus diferentes fases, y sorprender, por decirlo así, las operaciones de la naturaleza, siendo condicion preliminar para una justa apreciacion el conocimiento evolutivo de las diversas partes del organismo, desde la vida intra-uterina, y modificaciones que naturalmente sufren los tejidos vivos en el curso de la existencia, á fin de distinguir dichas modificaciones de los trastornos mórbidos propiamente dichos; y para hacer de la anatomía patológica una ciencia de aplicacion verdaderamente útil, es necesario, despues de haberse servido de todos los medios posibles de apreciacion, dedicarse á estudiar los caractéres anatómicos fáciles de demostracion por los sentidos, y agregarles los caractéres clínicos. Ademas, una de las condiciones de porvenir y utilidad creciente de la anatomía patológica, es que no se limite á una árida descripcion ó simple relato de las alteraciones que en el cadáver se encuentra en tal ó cual enfermedad; no basta, por consiguiente, indicar los dos términos de una afeccion; es decir, la descripcion de los trastornos funcionales durante la vida y la exposicion de las lesiones encontradas despues de la muerte, sino buscar el lazo que las una; para ésto es indispensable conocer las diversas fases de las lesiones, reconstruir su encadenamiento, seguirles en su sucesiva evolucion, buscar en seguida las consecuencias inmediatas de las alteraciones sobre la funcion del órgano enfermo, estudiar las influencias sobre los órganos vecinos, ó en conexion con él, por el intermedio de los vasos y nervios ó por la analogía y estructura, y reconstituir de este modo por induccion los diversos actos del drama patológico; en una palabra, completar la anatomía mórbida por la fisiología patológica, haciendo de una ciencia muerta otra con caractéres especiales de vida. Así, pues, del estudio de las alteraciones, deberemos elevarnos á su orígen, determinar las causas productrices, y, sobre todo, exponer los diversos modos de terminacion y fijarse de preferencia en dilucidar el mecanismo de la curacion espontánea, á fin de deducir consecuen-

cias prácticas para el más racional tratamiento, y comprendida así la anatomía patológica, no será un simple capítulo secundario en la Patología, sino que desempeñará el primer papel, no olvidando al enfermo, pues comprenderá las alteraciones patológicas en sus conexiones é influencia recíprocas, teniendo siempre á su vista el organismo entero.

Ademas, el célebre profesor J. Cruveilhier, en su *Traité d'Anatomie pathologique générale*, manifiesta que la Anatomía patológica nos enseña el sitio de las enfermedades, la naturaleza orgánica de las mismas, las causas morbíficas, é ilumina el pronóstico y la terapéutica; y suministra una gran parte de los materiales positivos necesarios para la fundacion de la Patología y de la Terapéutica, segun Vogel, *Traité d'Anatomie pathologique générale*, etc. Por último, tiene la Anatomía patológica conexiones íntimas con la Anatomía fisiológica, con la Biología propiamente dicha, á la que sirve de poderoso sosten; con la Cirugía, la cual no puede dar un paso sin la antorcha de la Anatomía mórbida; con la Medicina interna, pues ella toma de la Anatomía patológica gran parte de su certeza; con la Medicina legal, por cuanto ésta se halla notablemente fundada en la primera, puesto que en muchos casos tiene por objeto determinar á qué causa es debida la muerte de los individuos sometidos á su exámen, en términos que los médicos alemanes han formado una especie particular de Anatomía, á la que llaman *forensis;* con la Química orgánica en sus importantes análisis de los sólidos y líquidos en estado de enfermedad, etc., y cuya explanacion creemos inútil por ser verdades de todos reconocidas.

ARTÍCULO III.

DE LOS MEDIOS PRÁCTICOS ESPECIALMENTE UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO Y CULTIVO DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICA.

Hemos manifestado en las páginas 64 á 66 del presente libro los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la histología y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia; pues bien: ademas de todo lo que indicamos allí necesario, como el conocimiento de la anatomía descriptiva humana, la comparada, organografía y fisiología vegetal, varias secciones de la física, la química, varios idiomas extranjeros, la indicacion de diversas obras á las que podemos adicionar las *Lectures on pathologi-*

cal anatomy, de los Doctores S. Wilks y Walter Moxon, segunda edicion. London, 1875; el *Traité d'anatomie pathologique* por Lancereaux, tomo 1, Paris, 1875; los *Nouveaux éléments d'anatomie pathologique descriptive et histologique*, por A. Laboulbéne, Paris 1879, etc., y especialmente los *Archiv. für pathologische, Anatomie und Physiologie*, etc. de Virchow de Berlin; microscopios simples y compuestos modelos Verick ó Harnach, los instrumentos, aparatos, reactivos y medios de conservacion que tenemos expuestos en la parte técnica, necesarios para montar en nuestro domicilio un pequeño laboratorio histo-químico; asistir á las lecciones de cátedra (utilizando en ella los aparatos de proyecciones luminosas de Le Bon ó de Molteni) y áun á cursos privados eminentemente prácticos, poseer el dibujo lo bastante para utilizar ventajosamente la cámara lúcida de Nachet ó de Oberhauser, modo de formar colecciones, etc.; tendrá necesidad especialmente para la anatomía patológica del conocimiento previo de la fisiología, patología general, patología médica y quirúrgica, y de un conocimiento exacto de la autopsia clínica, como fuente verdadera y positiva en donde se han de adquirir preciosos datos para la anatomía mórbida, así como de los que podamos adquirir en la clínica al seguir todas las fases de un proceso morboso para poder despues de la necroscopia, y aplicando los conocimientos fisiológicos, convertir á la anatomía patológica cadavérica en una ciencia viviente. En su virtud, dedicaremos algunas páginas á la exposicion de los dos últimos medios prácticos, ó sea la autopsia cadavérica, y los datos clínicos más importantes.

§ 1.°

De la autopsia clínica.

En el resúmen histórico que hemos hecho de la anatomía patológica, queda suficientemente demostrado que la autopsia cadavérica del cuerpo del hombre, tuvo su verdadera inauguracion en la escuela Alejandrina; pero esta sabia costumbre fue decayendo hasta desaparecer en tiempo de Rufo de Efeso, es decir, un siglo ántes de la era cristiana. Celso sólo trató de los hechos de anatomía patológica apreciables sobre el hombre vivo, y Galeno tambien siguió este mismo procedimiento; pero proclamó en principio la relacion íntima entre el trastorno funcional y la lesion, y sólo, en tiempos posteriores, Albucasis hizo algunas observaciones juiciosas sobre varios puntos quirúrgicos; mas en todo este antiguo

período de la historia, salvo lo ocurrido en la escuela de Alejandría, los médicos y naturalistas se ocuparon en la autopsia de los animales irracionales, haciendo aplicaciones por lo mismo de la anatomía normal y patológica de estos seres á la patología humana. En los tiempos medios las ordenanzas de Federico II (siglo XIII), levantando el interdicto que prohibia la abertura de los cadáveres humanos, la pragmática de su Santidad, en 1322, concediendo un privilegio á la escuela anatómico-patológica de Guadalupe (España) para abrir los cadáveres con un fin científico, y la concesion de los Reyes Católicos en 1488 al colegio de médicos de Zaragoza con el mismo objeto, prepararon el terreno para que insignes anatómicos formularan las genuinas bases de la anatomía humana normal y patológica; mas las autopsias clínicas no dieron por el pronto el resultado que se esperaba, efecto del espíritu de la época, de la ignorancia de las leyes fisiológicas y de la aficion especial en buscar los casos raros ó extraordinarios. Así fue, que á principios del siglo XVII, la falta de proteccion de varios soberanos á los estudios anatómicos, y ademas las circunstancias porque atravesaba la Europa, hizo muy difícil la adquisicion de cadáveres; mas influidos los médicos á mediados y fines de este siglo por varios trascendentales é importantes descubrimientos anatomo-fisiológicos, y por el espíritu filosófico del canciller inglés, dieron motivo á que varios profesores contribuyeran por las necropsias cadavéricas á ilustrar la naturaleza de diversas afecciones observadas en el vivo, y prepararan el terreno para que, en el siglo XVIII, el gran Morgagni crease la fisiología de las lesiones materiales, fundándose en la práctica de más de 600 autopsias que efectuó, estudiándolas en relacion con los hechos clínicos. Propágase esta aficion de las necropsias á Holanda, creándose con este motivo la célebre escuela anatomo-patológica de los Albinus y de Sandiford, y se vulgariza en los demas países europeos, principalmente en el concepto de estudio de las alteraciones de varios órganos especiales; se manifiesta más cada dia la tendencia al conocimiento de las relaciones que existen entre los fenómenos patológicos y las alteraciones orgánicas, y se conservan en coleccion los órganos extraidos de los cadáveres; pero en la época moderna se aclimata definitivamente la autopsia clínica en todos los países, áun los más retrógrados, produciendo como consecuencia los imensos adelantos con que hoy se ostenta la anatomía mórbida, y ademas como consecuencia de la aplicacion en las ciencias anatómicas de nuevos y felices medios de análisis, utilizando en su provecho el ya casi perfecto conocimiento que actualmente tenemos de la organizacion en su estado de salud, así

como el maravilloso microscopio y la portentosa química (1) en la apreciacion de los trastornos que experimentan las diversas partes de nuestra economía, habiéndose fundado por lo mismo una nueva ciencia denominada histología patológica.

Afortunadamente, hoy la necropsia, criterio del diagnóstico, es la prueba y complemento indispensable de toda observacion médica ó quirúrgica bien redactada. Las observaciones se denominan *incompletas*, cuando no habiendo sucumbido el enfermo, ó bien que habiendo sido sustraido por alguna circunstancia especial á nuestras observaciones cadavéricas, no ha seguido á la historia clínica la descripcion de las lesiones anatómicas. En efecto, toda tésis nosológica reclama la sancion anátomo-patológica, como ha dicho el Dr. Legendre, siendo por la alteracion de los órganos por los que se debe caracterizar y especificar la enfermedad; así, pues, el médico debe interrogar, siempre que pueda, á los restos cadavéricos, ó sea á estos libros abiertos de la enfermedad; es en la sala de autopsias en donde aprenderá para la mayoría de los casos el verdadero diagnóstico, y por consiguiente, el pronóstico y tratamiento, á ménos que las practique con el objeto de confirmar una teoría, en vez de poder decir como Baglivi *Quod vidi, scripsi, ars tota in observationibus.* A pesar de todo, las autopsias cadavéricas no se practican todas las veces que seria de desear, como se prueba, entre otros casos, por la frecuencia con que los alumnos y disectores encuentran en los cadáveres destinados á trabajos anatómicos, importantes lesiones patológicas en cavidades y aparatos que se hallaban intactas. En tal concepto, en Alemania, y especialmente en las universidades de Berlin y Viena, la enseñanza de la anatomía é histología patológica se encuentra íntimamente unida al servicio de las necropsias cadavéricas; el profesor de anatomía é histología patológica es el solo encargado de practicar ó de que se ejecuten bajo su direccion, por sus ayudantes, las autopsias del cuerpo de los enfermos que sucumben en las diversas clínicas de la Facultad, describe las lesiones encontradas, que anota el ayudante en un libro correspondiente, y cuyos protocolos forman preciosos archivos científicos. El profesor de anatomía é histología patológica no tiene ninguna clínica á su cargo, pero ejerce una influencia poderosa sobre el diagnóstico, pronóstico y tratamiento establecido por el profesor de clínica; y en tal concepto, sin idea preconcebida y sin conocer la historia

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: En el estado actual de la ciencia médica es de absoluta necesidad el que las historias y autopsias clínicas, se completen con los datos que nos suministra la micro-química. — (*Progreso Médico*, Madrid, 24 de Mayo de 1876.

del individuo cuyo cadáver analiza, manifiesta y aprecia las lesiones observadas, confirmando ó contrariando este diagnóstico anatómico, al clínico, formado por el profesor de la sala.

Así, pues, el catedrático de autopsias no se halla colocado como el de clínica, entre el interes de su amor propio y el de la verdad; observa con una perfecta libertad de espíritu, y expone con exactitud los resultados de su exámen, que tienen que ser los de una diseccion completa, para reconstruir y dar los síntomas observados sobre el vivo, segun el estudio exclusivo de las lesiones anatómicas, con lo cual se garantizan los intereses de la ciencia y de la enseñanza. Estudiando de esta manera el despojo del hombre para descubrir el mecanismo de la vida (segun Cl. Bernard, estudiar la muerte es iniciarse en el misterio de la vida), coloca el médico á cubierto su responsabilidad terapéutica, y aprende el arte difícil de aliviar á sus semejantes; ademas, las mejores estadísticas médicas se han formulado sobre el cadáver, siendo por las alteraciones necroscópicas por las que podremos reconocer mejor las causas de la muerte. Encomendadas las autopsias á los hombres más eminentes en el conocimiento de la anatomía patológica, ejecutadas con completa perfeccion, auxiliándose del microscopio y de la química, y ademas, utilizando todos los restos cadavéricos para las demostraciones en la cátedra de anatomía é histología patológica, será el único modo de hacer progresar la ciencia bajo sólidas bases. En comprobacion de lo expuesto, bastará citar que nuestro amigo el eminente Virchow es el catedrático en Berlin de histología patológica y de autopsias, y que dicho profesor las practica por sí mismo, como hemos tenido ocasion de ver durante nuestra estancia en la capital de Prusia, y en cuyas operaciones, que las efectúa con grandísima escrupulosidad, abriendo todas las cavidades, reconociendo todos los órganos, de las cuales, del que sospecha enfermo, separa porciones para el análisis microscópico; así como el resto para las lecciones de cátedra, recoge los líquidos derramados en las cavidades para someterlos al estudio químico, no quedando, por lo mismo, nada absolutamente importante del cadáver por examinar. Por último, y como nueva comprobacion de la importancia justa que en Alemania se da á la práctica de las autopsias, los jurados de exámen de final de la carrera médica en este país, exigen en la prueba diez á todos los candidatos, practiquen ante el tribunal una autopsia cadavérica, seguida de una leccion oral acerca de las lesiones encontradas. ¡Ojalá que en nuestras escuelas médicas se adopte pronto este importantísimo sistema seguido en la sabia Alemania!

Intimamente convencidos de la imprescindible necesidad de

las necropsias clínicas, como fuente inagotable de conocimientos para la ciencia médico-quirúrgica, indicaremos sumariamente todo lo que se necesita para realizarla, así como sus diversos procederes de ejecucion, para que de esta manera, siendo su práctica perfecta, venga á constituir un complemento verdaderamente útil de las historias de los enfermos que desgraciadamente sucumben.

Para realizar una autopsia clínica, necesitamos: 1.°, un buen depósito de cadáveres, en donde permanecerán éstos hasta tanto que se vaya á proceder á la necropsia (1), y cuyos cadáveres deberán tener cosido al sudario que les envuelva, ó fija á una tablita, y ésta sujeta por una cinta al brazo del referido cadáver, una nota en donde se marque el nombre del finado, clínica de donde procede, número de la cama de la misma y fecha de la defuncion; 2.°, esperar, para su realizacion, á que hayan trascurrido por lo ménos veinticuatro horas desde que tuvo lugar la muerte del individuo; 3.°, un local á propósito, llamado anfiteatro de auptosias que reuna condiciones especiales, para que éstas se practiquen ante los alumnos, puedan verlas todos los concurrentes y oir las observaciones que tenga por conveniente hacer el profesor que la ejecuta ó presencia, para lo que debe tener dicho anfiteatro buena luz, gradería armonizando con la forma de herradura del mismo, y dispuesta de modo que el alumno esté de pié, con lo cual cabrán en el local mayor número de individuos y no se estorbarán la vista de la operacion, etc. (2); esté perfectamente ventilado y lim-

(1) Hemos visto en varios hospitales del extranjero la sala en donde primero se colocan los que mueren en las clínicas. Los presuntos cadáveres se les sitúa en un local templado y en su cama correspondiente, fijándole á uno de los antebrazos el cordon de una campanilla, para en caso de vuelta á la vida, pueda llamar la atencion de los empleados y ser socorridos oportunamente. Ademas, el médico de guardia de esta sala mortuoria, les reconoce con frecuencia, y cuando ya existen fenómenos inequívocos de la muerte es cuando únicamente se les traslada á las salas, en donde se les tiene hasta que son trasportados á los anfiteatros anatómicos.

(2) Hasta ahora, la práctica de las autopsias viene efectuándose, en nuestra Facultad, en las salas de disecciones anatómicas, lo cual tiene el inconveniente, entre otros muchos, de que su ejecucion no sea vista sino por los alumnos que rodean la mesa en donde se encuentra el cadáver. Todo el claustro de profesores deseaba una reforma en este importante ramo de la enseñanza, y aprovechando afortunadamente nuestro ilustrado y celoso decano, Dr. Calleja, el momento en que se iban á distribuir los fondos que del ramo de inscripciones de los alumnos dedica el Gobierno á la adquisicion de material de enseñanza, y encontrándose en el pedido de dicho material la construccion de un local de autopsias, propuso en la última sesion claustral de Diciembre dedicar todos los fondos disponibles á la construccion de un anfiteatro de autopsias, lo cual fue aceptado por unanimidad. Las obras deben empezar muy en breve, y este importantísimo departamento, construido en el gran patio y jardin farmacológico de la Facultad, formará un lindo pabellon, teniendo en su centro el anfiteatro de autopsias y dos alas laterales, la una para laboratorio histoquímio y la otra para fisiología y patología experimental.

pio, tenga agua disponible y en gran cantidad, jabon ó polvo grosero de almendras y cloruro de cal para lavarse las manos, y mejor aún rociarlas con un poco de permanganato de potasa en solucion de $^1/_{10}$ á $^1/_{1000}$, y áun los fenatos alcalinos; 4.°, los instrumentos, de los cuales la mayoría constituyen una caja llamada de autopsias, y en la que se encuentran escalpelos, cuchilletes, tijeras, pinzas de diseccion, un martillo con gancho, un cuchillo para dar cortes en el cerebro, un raquiotomo, un enterotomo, costotomos, un tubo insuflador, erinas, agujas corvas, un serrucho, etc., y que no describimos pues basta sólo con nombrarlos; ademas hilo para ligaduras, una jeringa, esponjas, una balanza con sus pesos, una lente con mango, pipetas para recoger los líquidos, vasijas graduadas de cristal para colocar líquidos que deben remitirse al laboratorio químico para su análisis, cápsulas de porcelana y bocales con alcohol, en donde se pongan porciones de órganos que deben despues reconocerse en el departamento micrográfico, grandes vasijas de palastro con alcohol para depositar órganos para el estudio de cátedra, bandejas para trasportar fácilmente piezas patológicas y que puedan ser vistas por los asistentes á la autopsia, una blusa, que se usará en el acto de la operacion, etc.; y 5.°, el Manual operatorio de la autopsia, cuyo procedimiento es distinto segun los anátomo-patologistas. En efecto, si consultamos á los principales autores que se han ocupado de esta materia (1), veremos distintos pareceres respecto á la autopsia clínica; los unos practican la abertura de las diversas cavidades del cuerpo en el siguiente órden ráquis, cráneo, tórax y abdómen (Chaussier y Renard); pero trae graves inconvenientes, por cuanto siendo necesario colocar el cadáver en decúbito abdominal el tiempo que dure la abertura del ráquis, y determinar fuertes sacudidas con el raquiotomo, se modifica el estado de los órganos de las cavidades torácica y abdominal, y áun se pueden producir trastornos más ó ménos extensos, cuya causa no seria fácil averiguar; otros (Chomel) dicen que se debe comenzar por el abdómen, despues el tórax, y luego que los órganos de estas cavidades se han estudiado detenidamente, se pasará á examinar el cráneo, y por último, el ráquis y los miembros; de esta manera, manifiesta

(1) *Manuel de l'art des autopsies cadavériques*, por E. Goubert. Paris, 1867.

Die Sections-Technik im Leichenhause des Charité-Krankenhauses mit besonderer Rücksich auf gerichtsärztliche Praxis erörtert von. R. Virchow. Berlin, 1877.

Chaussier: *Tables synoptiques de l'ouverture des cadavres.—Dictionnaire des sciences médicales* (60 vol., 1812, Paris).

Dictionnaire de médecine de 1833 (en 30 vol.), artículo *Cadavre*, por Ollivier d'Angers, Beclard y Devergie.

Chomel: *Pathologie générale*, derniere édition, pág. 502.

Chomel, si algun líquido se halla contenido en esta cavidad, es posible apreciar con exactitud su cantidad y cualidades, y si en el mismo individuo existe derrame en el pecho, se reconoce con facilidad por la depresion ó descenso del diafragma; si se empieza por el tórax es necesario una gran precaucion para no interesar el diafragma, lo cual estableceria una perjudicial comunicacion entre las cavidades pleural y peritoneal, permitiendo pasar el derrame de la una á la otra cavidad, ó mezclando dos líquidos si en ambas existiera acumulacion. Hay tambien anátomo-patologistas que sostienen que, si bien se debe empezar por abrir el abdómen, sin embargo, en la mayor parte de casos, habiendo sido puestas al descubierto las dos cavidades del tronco, se examinan los órganos torácicos ántes de pasar á los digestivos y génito-urinarios, y á continuacion se practica la abertura y estudio del cráneo y ráquis. Goubert empieza por el abdómen y sigue con el tórax y cuello, cráneo, ráquis y miembros. Si se empieza por el cráneo, siguiendo á continuacion con el ráquis, se ofrecerán iguales inconvenientes de los manifestados en el procedimiento de empezar por el ráquis; y por último, la mayoría de los profesores alemanes prefieren empezar por la cabeza y seguir por el cuello, pecho, vientre, dorso, ano y extremidades, cuyo procedimiento preferimos á los anteriormente enunciados. Decididos ya á efectuar una autopsia clínica, la cual deberá ejecutarse por *un anatómico sumamente perito* (por ejemplo, alguno de los catedráticos de la seccion anatómica), pues no de otra manera se podrán apreciar con completa exactitud los menores trastornos que los órganos hayan experimentado por la enfermedad; colocado el cadáver en la mesa de autopsias, y rodeado el operador de instruidos ayudantes (y entre ellos, uno que anote en un libro todo lo que le vaya indicando el profesor) y de todo el material conveniente para su realizacion, y que ántes hemos indicado, se empezará por apreciar todo lo que ofrezca de notable el cadáver en su hábito exterior, como la rigidez de los miembros y de las articulaciones, (grande en los que han sucumbido á enfermedades agudas, y tardía en los que lo han sido por afecciones crónicas ó á consecuencia de la asfixia por el óxido de carbono); la putrefaccion más ó ménos avanzada; las manchas violáceas y lividéces frecuentes despues de ciertas dolencias, como en la fiebre tifoidea, escarlatina, viruela, sudor miliar, peste, pústula maligna, afecciones gangrenosas, etc.; la facilidad de desprenderse el epidérmis por el frote, el estado de demacracion del cuerpo, el aumento de volúmen general ó parcial, debido á derrames de serosidad ó de gases; la forma del tórax y vientre, palidez de las mucosas, fetidez

del cadáver, fuliginosidades de la boca y nariz, escaras del sacro, color de la piel; analizar los tumores exteriores, y todo aquello que nos pueda ser útil como complemento de la historia clínica (detalles más minuciosos de este exámen exterior corresponde á la autopsia jurídica, de la cual no nos ocupamos), y no deberemos olvidar que ciertas lesiones existentes en el vivo han podido desaparecer en el cadáver si eran muy ligeras, como la rubicundez, etc.; como asimismo, que algunas alteraciones son únicamente el resultado de la muerte, de las imbibiciones cadavéricas, como livideces, infartos hipostáticos, etc. (los que tambien veremos en los órganos internos; ejemplo: rubicundez del intestino, congestion en la parte declive de los pulmones, la mucosa estomacal de un amarillo rojizo y disminuida su consistencia, el reblandecimiento del bazo, etc.), y despues de este exámen, que exigirá algunas veces el uso de la lente, y de la anotacion de todas estas particularidades en el libro de historias, se procederá á abrir las cavidades.

El órden que seguiremos es empezar por el cráneo (para esto, el cadáver se hallará en posicion decúbito dorsal, y se colocará un zócalo en la parte posterior del cuello y que reciba á éste), y ántes de proceder á su abertura será conveniente, despues de cortar el cabello lo más que se pueda, considerar el estado del cuero cabelludo, su adherencia á los huesos, sus tumores, ulceraciones, etc. A continuacion se practicará una incision que, partiendo de la raíz de la nariz, se extienda hasta la protuberancia occipital externa, y otra, desde la oreja de un lado á la opuesta, que interese todas las partes blandas, resultando, por consiguiente, cuatro colgajos, los cuales se dirigirán hácia afuera, con el fin de dejar á descubierto la bóveda craneal; luego de haber observado los huesos del cráneo, se seccionarán éstos por medio de un corte de sierra y en el sentido de una línea que, empezando á un centímetro por encima de la raíz de la nariz, pase por la region temporal de un lado á la protuberancia occipital externa, y vuelva por la del otro al punto de donde partió; procedimiento que, ejecutado por una mano perita, es superior al de los golpes de martillo, por cuanto la seccion se hace regular, sin sacudidas del cerebro, que podrian alterar su sustancia, y sin fractura de los huesos, cuyas esquirlas, lesionando la masa encefálica, podrian producir trastornos que hay que evitar. Separada la bóveda craneal, se presenta la dura mater, la cual se incinde con una tijera de boton y paralelamente á cada lado del seno longitudinal superior, y despues se ejecuta otro corte en su parte media y de arriba abajo (en cada mitad), con lo cual queda al descubierto el cerebro, revestido aún por la aragnói-

des visceral y la pia mater, y despues de apreciar todo lo anormal que exista en este primer reconocimiento, procederemos á extraer del cráneo la masa cerebral; para esto, se cortará con una tijera la insercion de la hoz del cerebro á la apófisis crista-galli, y levantando hácia arriba con la mano izquierda el lóbulo anterior del cerebro, se despegarán los gánglios olfatorios de la fosa en donde insisten, se cortará cada uno de los nervios ópticos á su entrada en la cavidad orbitaria; se rasgará el repliegue del hipofiso para llevar con el cerebro la glándula y tallo pituitario; se incindirá la tienda del cerebelo, para que este órgano se preste á acompañar al cerebro é istmo del encéfalo; se seccionarán todos los restantes pares craneales á poco de su punto de emergencia, y el bulbo raquídeo se cortará todo lo más bajo posible, siendo de esta manera como obtendremos todo el encéfalo fuera de la cavidad craneal. A continuacion se apreciará todo lo que haya de notable en esta cavidad, y asímismo, desprendida de la superficie del cerebro la hoja visceral de la aragnóides y la pia mater, se procederá á dar cortes en la masa encefálica y á descubrir las diversas cavidades de la misma, para anotar todo lo que sea digno de estudio.

Despues se pasa al exámen del cuello, y permaneciendo el cadáver en decúbito dorsal, pueden reconocerse perfectamente sus regiones anterior y laterales, superficiales y profunda. Para esto se practicará una incision desde la eminencia mentoniana del maxilar inferior hasta el centro del borde superior del externon, y asimismo dos incisiones trasversales que partan de la línea media y sean rasantes al cuerpo de la mandíbula inferior, y otras dos paralelas al borde superior de cada clavícula, resultando dos colgajos cuadrangulares que estudiados por capas, y del mismo modo los órganos viscerales de la línea media disecados con prolijidad, nos darán importantes datos acerca de muchas dolencias que radican en dichas partes. Sin variar la posicion del cadáver nos propondremos abrir las cavidades torácica y abdominal: para esto, y utilizando la parte inferior de la incision media del cuello, se la prolongará á lo largo de la parte media del esternon hasta un poco por debajo del apéndice xifóides, y despues se ejecutan dos incisiones que desde este punto vaya cada una á dirigirse á la espina ilíaca ántero-superior del lado repectivo; y como se aprovechan las incisiones supra-claviculares, se disecan entónces con gran facilidad los colgajos laterales que cubren las regiones condro-costales, y que comprenden todas las partes blandas; y respecto á las incisiones abdominales interesarán la piel, planos fibrosos y musculares y el peritoneo, extendiendo con los dedos las partes aún intactas para evi-

tar perforar algun intestino; y si hubiese gran desarrollo de gases en el vientre, esperar ántes de concluir la incision, á que sean expulsados. Entónces se procede á cortar con el costotomo cada una de las costillas á dos centímetros de su articulacion condral, para lo cual se introducirá la lámina obtusa del costotomo por bajo de la última costilla, bastando la presion sobre este instrumento para que dichos huesos sean divididos; los intercostales serán seccionados sucesivamente, y cuando se termine en cada lado del tórax esta operacion hasta la primera costilla inclusive, que se ha hecho con gran cuidado para evitar lesion en los órganos torácicos, se verificará la desarticulacion de la clavícula (por la articulacion clavio-esternal), y en seguida se separa el esternon con las partes cartilaginosas y óseas que se le adhieren, y se seccionan las adherencias del hueso con la parte anterior del mediastino y con el diafragma, teniendo gran cuidado en no herir el pericardio, para lo cual se efectuará la separacion del esternon, rasando todo lo posible la cara interna de dicho hueso; y el colgajo ventral se levanta y deja caer sobre los muslos del referido cadáver. De esta manera quedan ampliamente abiertas las cavidades, especialmente la torácica, y como los colgajos laterales son suficientemente extensos, pueden envolverse las costillas seccionadas, evitando el peligro de las esquirlas.

Luego que se encuentran abiertos el pecho y el abdómen por el proceder dicho, se empieza el análisis de los órganos contenidos en el primero, y se les estudia desde luego en situacion, y despues se extraen de la cavidad; de manera que se aprecia la pleura y el mediastino, y á continuacion se procede á sacar del torax á los pulmones ordinariamente con el corazon, y en los niños con el timo, para lo cual se ejecutan las ligaduras convenientes; extraidos que son, se comienza por su examen exterior al cual sigue el interior, y en muchos casos acompaña á la traquea y bronquios la laringe que se habia estudiado en posicion en la region cervical; del mismo modo se apreciará el corazon y grandes vasos. Si existieran derrames en el pericardio ó en las pleuras, se recogerán con sumo cuidado por los medios conocidos, y se depositarán en otras para ser trasportados con su etiqueta correspondiente al laboratorio donde deben ser reconocidos; de igual manera, si en algunos de estos órganos se encuentran lesiones, se separan diversas porcioncitas de su tejido para ser á su vez analizados microscópicamente. A continuacion observaremos el exófago, arterias y venas importantes, y ya en la cavidad abdominal, primero los órganos en situacion, y despues, aisladamente, el estómago é intestinos, los que se abri-

rán con el enterotomo, y el peritoneo, hígado, bazo, páncreas, riñones, cápsulas supra-renales, uréteres y vejiga, recogiendo todos los líquidos derramados y separando porciones de órganos para su análisis. Tambien se pondrán en bandejas órganos enteros para que sean vistos por los asistentes á la operacion; y despues se pasa al examen del aparato genital, procediendo segun el sexo.

Terminada que ha sido la investigacion de los órganos contenidos en las cavidades torácica y abdominal, en cuyos minuciosos detalles no podemos entrar por no corresponder á un libro elemental, pudiendo estudiarlos en las obras de anatomía descriptiva práctica y de patología general con nociones de la patológica, indicaremos tambien sumariamente cómo debe efectuarse la abertura del conducto raquídeo. Para esta operacion, una de las más difíciles y entretenidas de la autopsia, hay que colocar el cadáver en decúbito abdominal, elevando el abdómen y el cuello cada uno por medio de un zócalo, y ademas de los instrumentos comunes á las demas operaciones de la necropsia, se utilizará la sierra raquiotomo doble. Se practicará (en general) primero una incision trasversal de la una á la otra apófisis mastóides, y á continuacion, y del medio de este corte, una incision longitudinal que desde dicho punto se extienda hasta la articulacion sacro-vertebral, pasando por el plano medio del cuerpo; despues se disecan los dos colgajos hasta el nivel de las costillas, se despegan las masas carnosas que ocupan los canales vertebrales, y quedando al descubierto las láminas vertebrales se aplica el raquiotomo doble, tomando el mango vertical con la mano izquierda y el horizontal con la derecha; y el instrumento se colocará de manera que la serie de apófisis espinosas esté alojada en el intervalo que separan las dos láminas, no quedando entónces otra cosa que serrar apoyando con fuerza sobre las láminas vertebrales por un movimiento alternativo de va y ven, pero con la precaucion de no interesar las meninges. Cuando las láminas han sido serradas, se introduce en la abertura el gancho del martillo cerebral, separando por traccion el segmento óseo circunscrito, y si hubiera alguna porcion adherente se aislara por el formon y el martillo. Abierto el conducto raquídeo se examinará con todo detenimiento, se incindirán las meninges averiguando ántes el derrame que pudiera existir entre la dura mater y los huesos, el estado de la médula en posicion y extraida de su alojamiento, etc. En el feto y en el niño recien nacido se procederá despues de quitar los músculos de los canales vertebrales posteriores, á abrir el conducto por medio de fuertes tijeras, cuya punta se introducirá bajo la

porcion anular de la quinta lumbar, todo lo cerca posible de la apófisis trasversa, y ascendiendo hácia la nuca se cortará toda la porcion posterior de las vértebras; y haciendo lo mismo en el otro lado, se separará este largo segmento para descubrir las partes contenidas en el conducto vertebral. Por último, nos fijaremos en el exámen de la region ano-cocygea y de los miembros, tanto superiores como inferiores, con lo cual quedará terminada la autopsia.

§ 2.°

De la Clínica como fuente de estudio de la Anatomía é Histología patológica.

Ya hemos manifestado que el anciano de Coos se esforzó en referir los síntomas á las alteraciones que suponia debian producirlas; que Cláudio Galeno habia proclamado en principio la íntima relacion que existe entre el trastorno funcional y la lesion; pero el célebre Morgagni de Pádua (1682-1771) es el que, realmente hablando, se propuso demostrar la relacion de las alteraciones que se encuentran despues de la muerte con los trastornos funcionales observados durante la vida; de manera que vivificó, por decirlo así, á la Anatomía patológica, creando la Fisiología de las lesiones materiales, y, por consiguiente, la Clínica anatómica. Hemos demostrado tambien en la parte histórica de esta ciencia que, comprendiendo entónces los médicos la necesidad de dar á sus observaciones clínicas una base anatómica, lo efectuaron con ardor una multitud de profesores distinguidos, entre los cuales dieron la norma: Boerhaave, en Leyden; F. Hoffman, en Halle; Stoll, en Viena; Pringle y Forthergill, en Inglaterra; Borsieri, en Italia, y Sauvages y Pinel, en Francia, etc.; Hecker publica un ensayo de Fisiología patológica, y Vetter se entrega en su obra á consideraciones generales, y trata del mecanismo y causa primera de los cambios de organizacion; los importantes datos adquiridos en el siglo XVIII acerca de la Patología comparada; la creacion de la Anatomía general, por X. Bichat, á principios del siglo actual, y de la Anatomía patológica de los tejidos, por el mismo sabio; la propagacion y vulgarizacion de sus doctrinas por los principales anátomo-patologistas que le sucedieron; el perfeccionamiento de la Anatomía y la fundacion de la de textura por el microscopio y la química aplicados al estudio de las lesiones de los elementos anatómicos y de los tejidos por J. Müller, Virchow, Billrroth, Forster, Rindfleisch, Bennett, Paget, Donders, C. Robin, Broca, Morel, etc., constituyendo la Histología

patológica; el notable progreso de la Fisiología, hoy celular y eminentemente experimental; las modernas aplicaciones de la Biología á la ciencia de las enfermedades; la Patología experimental, medio poderosísimo de progreso, puesto que produciendo artificialmente enfermedades en los animales irracionales, se aprecian con exactitud la accion de las causas morbíficas y áun de los agentes usados para combatirlas, comprobando ó rectificando por medio de una necroscopia prolija y rica en medios de análisis todas las lesiones que puedan existir en los elementos, tejidos y órganos, y su encadenamiento con los síntomas observados durante la vida; las historias clínicas del hombre enfermo, muy ricas hoy en todo género de datos, obtenidos por el sin número de medios analíticos que actualmente se utilizan, pudiendo seguir paso á paso la evolucion de los síntomas que se van presentando, para en caso de defuncion poder despues aplicar dicho conocimiento á lo que nos demuestre una perfecta autopsia, etc.; todo nos revela que, estrechando cada dia más los lazos que deben unir á la observacion clínica con los progresos que han hecho las ciencias anatómicas y fisiológicas, con una perfecta aplicacion de los actualmente numerosísimos medios de diagnóstico, utilizacion en *sus verdaderos* y *justos límites* del microscopio y del reactivo químico como poderosos medios de análisis, que en muchos casos aclararán el diagnóstico de la enfermedad que estudiamos en la sala clínica, sirviendo despues para el complemento de una autopsia perfecta, podremos llegar, aprovechando todos estos elementos, á un sorprendente resultado en bien de la humanidad y de los necesarios progresos de la ciencia.

En efecto, el médico que estudia una enfermedad cualquiera, utilizando para ello á la cabecera del paciente las reglas y preceptos dictados por los eminentes prácticos de todos los tiempos como resultado de una genuina y pura experiencia, y que hallándose á la altura de los diversos medios de exploracion los aplica oportunamente como verdaderos progresos científicos; que conociendo los adelantos que han tenido lugar en Anatomía, Histología, Fisiología, y los resultados adquiridos actualmente en la ciencia por la Patología y Farmacología experimental, por el microscopio y por la química, como poderosísimos medios de análisis, y ademas si sucumbe el enfermo practica la autopsia, sin dejar parte del organismo que no analice, valiéndose del microscopio y de los reactivos químicos para reconocer los trastornos que puedan haber tenido lugar en los elementos anatómicos y tejidos, y si aún despues de apreciado todo lo dicho hace aplicaciones de sus conocimientos fisiológicos á la Patología, reconstitu-

yendo, por decirlo así, la enfermedad, y explicándose por este proceder la génesis de la dolencia y causas que produjeron la defuncion del enfermo, habrá entónces cumplido con su verdadera mision de médico ilustrado; mas si por desgracia su espíritu se encuentra *únicamente* bajo la raquítica presion de la idea tradicionalista, rechazando, sin motivo alguno fundado todos los modernos medios de investigacion y de análisis, ó si, por el contrario, se halla influido sólo por un sentido exagerado en pro de los medios analíticos, despreciando la tradicion y la filosofía de la ciencia, cometerá, así como en el anterior caso, una falta gravísima que exigirá eficaz y pronto remedio para bien de la Medicina; es, pues, necesario en la práctica médica la más completa imparcialidad y buen sentido, así como la perfecta asociacion de las doctrinas tradicionalistas que puedan aprovecharse hoy, con *todos los progresos* con que nos brinda la Medicina de nuestros dias.

Practicada la autopsia clínica por uno de los profesores de la seccion anatómica, y anotando un ayudante todo lo que el catedrático le va indicando en la marcha de la operacion respecto á las lesiones encontradas, la redaccion de la necropsia se compondrá de dos partes: en la una, se designarán en el acto los caractéres macroscópicos de los órganos enfermos; y en la otra, que tendrá que resolverse despues, su objeto será la descripcion de los caractéres microscópicos y químicos, que habrá que estudiar en los laboratorios micro-químicos (1). El plan que deberá, por consiguiente, seguirse, es: 1.°, circunstancias particulares del individuo cuyo cadáver se va á analizar; 2.°, caractéres del hábito exterior; 3.°, despues de abiertas las cavidades y estudiadas las regiones en el órden de cabeza, cuello, pecho, vientre, raquis, region ano-coccygea y extremidades, y apreciados los diversos órganos en situacion, y

(1) En el laboratorio de histología de nuestra facultad de Medicina, tenemos establecido un plan especial para la adquisicion de todas las piezas patológicas que debemos someter al análisis químico micrográfico. Estando establecido por el claustro de catedráticos el que los profesores de entrada del departamento clínico tengan la obligacion de remitir al laboratorio de histología todas las piezas patológicas que se obtengan de las operaciones que se efectúan en todas las clínicas de la Facultad, tan luégo como se envia una pieza patológica, anotamos en un libro que se llama *de entradas*, el dia que se remitió, la clínica de donde procede, dia de la operacion, y region que ocupaba, si se trata de una neoplasia patológica; despues procedemos á la análisis histológica, cuya descripcion insertamos con todos sus detalles en otro libro que se denomina de estado, y ejecutamos de cuatro á seis preparaciones histológicas definitivas de cada una con su número correspondiente que es análogo al de la coleccion, en términos, que el dia que el catedrático que ha remitido piezas patológicas desea dar una conferencia, para la cual necesita comprobantes prácticos, puede pedir al laboratorio que se encuentra bajo nuestra direccion, por medio de nota, todos los análisis de las piezas patológicas que envió á este departamento.

luégo extraidos de las cavidades (segun el órden establecido), apreciando su exterior é interior; 4.°, análisis químico y micrográfico de los líquidos y partes sólidas afectas; 5.°, deducciones fisio-patológicas, y observaciones acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia y causas sobre la defuncion. En su virtud presentamos á continuacion un proyecto de :

Cuadro de la redaccion de una autopsia clínica.

1.° Circunstancias individuales del sujeto cuyo cadáver se va á analizar..... { Nombre. — Edad. — Pueblo de naturaleza. — Oficio. — Clínica de donde procede. — Número de la cama que ocupó.

2.° Caractéres del hábito exterior.. { Color de la piel. — Estado de nutricion del individuo. — Forma de las diversas partes del cuerpo. Lesiones exteriores. — Organos mamarios.

3.° Abertura de las cavidades y estudio de varias regiones.....

- Cráneo..... { Cuero cabelludo. — Huesos de la bóveda craneal. — Meninges. — Encéfalo. — Cavidades de la cara.
- Cuello..... { Planos anatómicos. — Vasos y nervios. — Organos viscerales del cuello..... { Faringe. — Parte superior del esófago. — Laringe. — Principio de la tráquea. — Cuerpo tiróides.
- Pecho..... { Aparato respiratorio. Centro del aparato circulatorio y principales troncos vasculares. Parte torácica del esófago.
- Abdómen..... { Aparato digestivo, y sus anexos ..... Hígado. — Páncreas. — Bazo. Peritoneo. Aparato urinario. Aparato genital (del hombre-de la mujer).
- Conducto raquídeo..... { Meninges. Médula.
- Region ano-coccygea.
- Extremidades (superiores é inferiores). (Forma. — Lesiones.)

4.° Análisis químico é histológico de los líquidos derramados en las cavidades, y de las partes sólidas afectas.

5.° Deducciones fisio-patológicas y observaciones acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia, y causas sobre la defuncion.

Siguiendo el anterior modelo en todas sus partes, y utilizando los órganos afectos en las lecciones de cátedra, así como conservándolos en los museos en líquidos apropiados, ejecutando vaciados de los mismos con diversas sustancias que ofrezcan bastante dureza y fácil fijacion del color, y dibujos y fotografías cuando el caso lo exija, del mismo modo que formando coleccion de preparados de histología patológica, habremos cumplido con lo que nos ordena la ciencia contemporánea.

ARTÍCULO IV.

DE LA VERDADERA ACEPCION DE LA PALABRA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA Y DE LAS CLASIFICACIONES MÁS IMPORTANTES DE ESTA CIENCIA.

La anatomía patológica se ha definido de distinta manera, segun los autores, y ademas en armonía con los progresos que se han ido introduciendo en su estudio. En efecto, para los médicos antiguos era la seccion de la medicina que se proponia el estudio de las alteraciones de los órganos que se aprecian en el cadáver. Cruveilhier la define diciendo que es la rama de las ciencias médicas, que tiene por objeto el estudio y determinacion de todas las lesiones materiales de que son susceptibles los séres organizados, es decir, es la ciencia de la organizacion mórbida. Andral estudia la anatomía patológica con el fin de determinar sus relaciones con la medicina práctica, y manifiesta que no es sino uno de los numerosos puntos de vista bajo los cuales puede ser considerada la ciencia del hombre enfermo. J. Vogel dice que esta ciencia tiene por objeto describir las alteraciones de los elementos, tejidos y órganos, buscar su orígen y estudiar su modo de evolucion. Para E. Boeckel la anatomía patológica es una ciencia que se ocupa de las alteraciones producidas en el organismo, ora sean causa ó efecto de la enfermedad; nos manifiesta cuales sean los elementos de los órganos que son atacados, qué trasformaciones han sufrido de forma, de volúmen, de consistencia y de composicion, y por la comparacion de un gran número de lesiones semejantes y en diferentes grados nos representa el ciclo completo de trasformaciones mórbidas, así como tambien nos indica cuáles sean los cambios permanentes que subsisten despues de la curacion. Barth define á la anatomía patológica, diciendo que es la rama de las ciencias médicas, que tiene por fin el conocimiento de las alteraciones producidas por la enfermedad en los sólidos y líquidos del cuerpo humano, que

estudia los cambios que sufren los órganos en sus relaciones, forma, dimension y otros caractéres físicos, modificaciones de estructura, metamorfósis de sus elementos constitutivos, productos nuevos desarrollados en el seno de la economía, y como complemento el deducir las nociones capaces de facilitar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Lanzereaux dice que la anatomía patológica es la parte de la ciencia médica que se ocupa de las alteraciones físicas de los órganos y estudia el orígen y las consecuencias más ó ménos funestas al organismo, es decir, la lesion, su causa, modo de produccion y sus efectos. Para Laboulbéne la anatomía patológica es la ciencia que tiene por fin y objeto la descripcion exacta de las lesiones mórbidas, el exámen histológico de los elementos alterados en la enfermedad y apreciacion del modo como se producen las alteraciones. Vése, pues, cómo las definiciones que hemos presentado se han ido acomodando á los progresos científicos; pero han comprendido en su zona á la anatomía patológica propiamente dicha y á la histología mórbida, sin definir esta última, y en su virtud creemos conveniente marcar lo que deberá entenderse por cada una de estas dos ciencias en el genuino sentido de la palabra; por consiguiente, se entenderá por anatomía patológica *una seccion de las instituciones médicas que se ocupa del estudio de las lesiones materiales que tienen lugar tanto en los sólidos como en los líquidos, ora sean causa ó ya efecto de la enfermedad; que utiliza actualmente multitud de medios analíticos en el estado estático, los cuales nos revelan los caractéres macroscópicos y microscópicos de los trastornos ocurridos; y que asimismo, haciendo oportuna aplicacion de la fisiología á las lesiones encontradas en la autopsia, sustituye el conocimiento de la vida patológica á la simple contemplacion del cadáver, investigando la etiología, génesis de las lesiones y efectos de las mismas en el aniquilamiento de la vida del sér, siendo, por consiguiente, su estudio un verdadero complemento de la observacion clínica.* Como se ve, en la anterior definicion damos cabida á todas las partes que abraza actualmente esta ciencia, no sólo en sus portentosos medios de análisis, sino que tambien en las importantes aplicaciones que obtiene de la histología, de la química, fisiología, patología general y especial, y muy principalmente de los datos de la observacion á la cabecera del enfermo. Y la histología patológica, en el sentido estricto de la palabra, será *una de las secciones de la anatomía patológica que, basada en la aplicacion del microscopio y de la química, se ocupa especialmente en revelarnos las lesiones que radican en los elementos anatómicos, tejidos y líquidos del organismo, tanto en el estado estático*

como en el dinámico, constituyendo hoy un complemento obligado de la anatomía mórbida y que representa actualmente la última expresion de los progresos de esta ciencia. Por esta definicion se comprenderá cuál sea la distincion entre la anatomía patológica descriptiva y la histológica propiamente dicha; y cómo ésta acompaña á la primera en varias obras modernas, constituyendo su complemento, ó bien forma cuerpo doctrinal aparte en un sentido estrictamente histológico. Por lo expuesto observaremos tambien cómo la alianza de la anatomía é histología patológica con las patologías general y especiales y con la fisiología, impide al patologista el perderse en estériles elucubraciones filosóficas, lo mismo que el caer al anatómico en un positivismo estrecho, debiéndose la superioridad del gran Virchow á haber operado la fusion de la anatomía patológica con otras varias ciencias, y particularmente con la patología general.

La anatomía patológica del hombre, segun Cruveilhier, se divide, teniendo en cuenta la manera como debe ser estudiada, en: general, aplicada y topográfica; la primera estudia de un modo abstracto y general las lesiones mórbidas, é independientemente de las enfermedades á las que dichas lesiones corresponden, y su objeto esencial es la determinacion de las especies morbosas; la segunda tiene por objeto el estudio de las especies morbíficas en sus relaciones con las enfermedades propiamente dichas, es decir, con sus causas, síntomas, marcha, terminacion y tratamiento, constituyendo, en verdad, un tratado de medicina práctica ó de clínica, cuya primera parte tendria lugar en el anfiteatro, y la segunda á la cabecera del enfermo; y la tercera se ocuparia en presentar el cuadro completo de las lesiones morbosas que pueden manifestarse en cada una de las regiones del cuerpo humano, independientemente de las afinidades y discordancias que existan entre estas lesiones. Andral divide la anatomía patológica en *general*, que aprecia todo lo que las lesiones del cuerpo humano tienen de comun entre sí, sea en su forma exterior, ya en su disposicion íntima, ó bien que en su modo de produccion; y en *especial*, que es la que aplica á la historia de las enfermedades de diversos aparatos, el método que siguió en la primera. Estas divisiones han sido aceptadas por la generalidad de los autores, con variantes, segun el modo especial de interpretacion de los mismos; como vemos en Boeckel, que la divide en general ó de tejidos, especial ó de órganos y comparada; Vogel, en general, ó sea los cambios de naturaleza que se manifiestan de igual manera en tejidos y órganos; y especial, ó propiamente dicha; Laboulbéne, en general ó de tejidos, especial ó de órganos y en topográfi-

ca, etc.; de manera que si bien domina la idea de la division de la anatomía patológica en general y especial, no es el mismo el modo de comprenderla; así vemos que Andral y Cruveilhier, estudian en la general lo que tienen de comun las lesiones, pero de una manera abstracta; y Boeckel, Vogel, Laboulbéne, etc., comprenden en ella el estudio de los tejidos ó sea la histología propiamente dicha; y si en este último terreno consultamos á Cornil y Ranvier, y á Rindfleisch, veremos cómo dividen la histología patológica en general, ó sea de las células y tejidos en abstracto, y en especial, comprendiendo los tejidos y sistemas, órganos y aparatos, lo cual no concuerda exactamente con la designacion que deben llevar las divisiones de la histología mórbida en sentido armónico con la histología normal; en efecto, deberemos sólo comprender como histología mórbida las lesiones de los tejidos, y si se quiere, de los sistemas, apreciadas por el microscopio; la llamada histología general no puede ser otra cosa que un preliminar ó introduccion absolutamente necesario para emprender el conocimiento de la histología especial, ó propiamente dicha, puesto que en el órden normal abarca sólo el conocimiento de la elementología, y la topografía, ó sea el estudio de los trastornos que experimentan los órganos y aparatos, como el resultado de la aplicacion de la de los tejidos y sistemas; con lo cual armonizaremos nuestras divisiones de histología normal con la patológica; mas ántes de establecer las divisiones convenientes de esta ciencia, permítasenos decir algo acerca de las clasificaciones en anatomía patológica.

Estas, en general, han obedecido á tres ideas principales: ora se fundan en la nosología, ya en la fisiología, ó bien en la anatomía; el órden seguido por los nosógrafos no se ha utilizado apénas por nadie despues de Morgagni y Bichat, por cuanto á partir de esta época la mayoría de las clases de las enfermedades se han estudiado segun las lesiones anátomo-patológicas, habiendo sido sin duda un método vicioso el dividir á su vez estas lesiones segun las enfermedades que representan, colocando, por consiguiente, su estudio bajo la influencia de las divisiones más ó ménos arbitrarias adoptadas por los nosógrafos, en vez de ponerlas en relieve, apreciarlas y hacer su coordinacion en el órden de sus afinidades. Andral y los señores Uhle y Wagner han adoptado el método fisiológico de clasificacion, y dividen, por consiguiente, las alteraciones segun las funciones perturbadas, en lesiones de circulacion, nutricion, secrecion, de la sangre y de la inervacion el primero, y de circulacion, de nutricion, é inflamaciones los segundos; mas este modo de ver excluye la impor-

tante clase de las monstrosidades y vicios congénitos, así como las lesiones accidentales y las heridas, y parece no haber sido calculado sino para las necesidades de la patología interna. Queda, por consiguiente, el más natural ó sea el fundado en las consideraciones anatómicas y anátomo-patológicas, como puede verse en Meckel, que divide las alteraciones en tres categorías: de forma congénitas ó adquiridas; de textura; y otras cuya produccion no está ligada al organismo por continuidad; Lobstein, en seis grandes clases: los cambios de forma y volúmen, los de posicion y coneccion, las rarefacciones de tejido por las que entiende las infiltraciones gaseosas y serosas, y las inflamaciones; el desarrollo de tejidos nuevos análogos ú homeoplasias, la heteroplasia y el desarrollo de productos mórbidos sin coneccion orgánica con los tejidos (cuerpos extraños, concreciones parasitarias); Cruveilhier, que basa su clasificacion en las lesiones materiales, las considera comprendidas en 10 grupos: lesion en la continuidad, en la contigüidad ó dislocaciones, cuerpos extraños, de canalizacion, de nutricion, de secrecion, hemorragias, gangrena, flegmásicas y cánceres, con 20 clases; Otto y Rokitansky, admiten 10 clases correspondientes á otras tantas propiedades físicas de los tejidos: como las desviaciones de número (monstruosidades), de magnitud, de forma, de posicion, de relaciones, de color, consistencia, continuidad, de textura que se subdividen en ocho, y de contenido (que se subdividen en cuatro); Förster, adopta las tres categorías de Meckel con las 10 divisiones de Otto y Rokitansky, reuniendo los inconvenientes de las dos clasificaciones sin ventaja alguna; Boekel, establece cuatro categorías: alteraciones de desarrollo, de posicion y conexion, de textura con cuatro subdivisiones, y de contenido que subdivide á su vez en cuatro; Laboulbéne en cinco grupos: lesiones de textura, enlazadas con trastornos de la nutricion, idem con trastornos de la circulacion, las resultantes de dislocaciones ó de conecciones anormales, las debidas á cuerpos extraños, y las asociadas al desarrollo embrionario y primitivo, etc., y cuyas clasificaciones muchas de ellas defectuosas, áun en el terreno de la anatomía patológica, no llenan el objeto consideradas en el concepto genuinamente histológico. Bajo este punto de vista los doctores Cornil y Ranvier, dividen la histología patológica, como ántes hemos manifestado, en general, que comprende las lesiones de nutricion de los elementos y tejidos, y de formacion de las células, las inflamaciones y los tumores, en enfermedades de los sistemas y de los tejidos, y en afecciones de los órganos y de los aparatos; Rindfleisch, en histología mórbida general, que abraza las regresiones y de-

generacion de los tejidos, y la neoplasia patológica; y en histología patológica especial, que comprende los sistemas, órganos y aparatos, es decir, lo que es realmente la histología topográfica. Nosotros, en vista de los datos expuestos, y no olvidando que la histología patológica debe armonizar completamente en su exposicion con la normal, si realmente ha de llevar dicho nombre y corresponder genuinamente á su verdadero instituto, no abarcando en su zona sino la parte que realmente le corresponde, estableceremos una clave que en nuestro sentir exprese los conocimientos que estrictamente correspondan á su importante estudio.

Clasificacion del autor.

1.ª SECCION.

Preliminar ó introduccion obligada al estudio de la Histología patológica.— Lesiones consideradas en abstracto ó sea con independencia del elemento, tejido ú órgano afecto. — Histología patológica general de varios autores.....

- Lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.....
  - Mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos..... → Simple aumento de volúmen... → Hipertrofia propiamente dicha.
  - Regresion y degeneracion de los elementos anatómicos y tejidos.....
    - Nutricion insuficiente de los elementos anatómicos..... → Hipotrofias..
      - Simple ó cuantitativa.
      - Hipotrofias con infiltracion ó Metamorfósis regresivas....
        - Infiltracion grasienta ó *Adipósis*.
        - — pigmentaria ó *Cromatósis*.
        - — urática ó *Uratósis*.
        - — calcárea ó *Calciósis*.
      - Hipotrofias cualitativas ó degenerativas. Atrofias necrobióticas de Virchow, ó Metamorfósis involutivas de Rindfleisch..... ....
        - Degeneracion grasienta ó *Esteatósis*.
        - — albuminosa ó *Leucomatósis*.
        - — mucosa ó Mucósis.
        - — colóides ó *Hyalinósis*.
        - — amilóides ó *Amilósis*.
    - Muerte de los elementos anatómicos y tejidos..... → Necrósis, esfacelo, gangrena.
- Lesiones de generacion celular..
  - Aumento en el número de los elementos anatómicos.. → Hiperplaxias ó neoplaxias patológicas.
  - Diminucion en el número de los elementos anatómicos.. → Hipoplaxias.
- Lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular..... → Proceso inflamatorio.

2.ª SECCION.

Histología patológica propiamente dicha.—Especial de varios autores. Lesiones de los tejidos y sistemas.....

- De las alteraciones del tejido conjuntivo.
- De las lesiones del cartílago.
- — del tejido óseo.
- — de las membranas serosas.
- — del tejido muscular.
- — del tejido vascular.
- — del tejido nervioso.
- — del tejido tegumentario.
- — del tejido glandular.

3.ª SECCION.

Deducciones del estudio de la Histología patológica propiamente dicha al conocimiento de los órganos y aparatos. Histología patológica topográfica de varios autores.— Lesiones de órganos y aparatos.....

- Del aparato respiratorio.
- — digestivo.
- — genito-urinario.

PRIMERA SECCION.

Preliminar ó introduccion obligada al estudio de la histología patológica. — (Lesiones consideradas en abstracto, ó sea con independencia del elemento, tejido ú órgano afecto. — Histología patológica general de varios autores).

ARTICULO PRIMERO.

LESIONES DE NUTRICION DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS Y TEJIDOS.

Todo cuerpo vivo se halla sujeto á un cambio continuo de sus elementos constitutivos, y como dice el profesor Rindfleisch, admitimos dicho cambio porque vemos sin cesar á los organismos absorber ciertos principios y expulsar otros como reconocidos productos de la trasformacion de la materia viva. El movimiento molecular de la materia es inapreciable á simple vista, áun auxiliada ésta por el microscopio, y no se hace perceptible sino desde el momento en que se perturba de esta ó de la otra manera, y en efecto, cuando las células ú otras partes elementales del cuerpo ofrecen caractéres insólitos, entónces solamente pensamos en una alteracion de composicion ya efectuada ó en via de realizarse, encontrándonos, por consiguiente, impulsados á atribuir las modificaciones experimentadas á una alteracion de nutricion.

Si nos fijamos especialmente para el oportuno y fácil estudio de las lesiones nutritivas, en la funcion de la nutricion, observaremos, dice el Dr. Lanzereaux, para esta funcion del organismo humano en actividad, tres órdenes de factores, que son: elementos propios (células, etc.), la sangre, y los nervios, en las siguientes condiciones: el elemento propio ó célula, que es la parte que se nutre; la sangre, como vectora de los materiales de nutricion, y el nervio, como regulador de la funcion. La célula, que es autónoma, toma á la sangre ciertos materiales que asimila, y le devuelve otros, impropios á su vida vegetativa, lo cual constituye el movimiento de asimilacion y desasimilacion; la sangre, medio interior, recibe de afuera los materiales destinados al sostenimiento de la célula, el sistema nervioso domina á estos dos factores, produce su conflicto y regulariza la funcion, siendo por lo mismo in-

dispensable la integridad de cada uno de estos factores para el regular cumplimiento de la funcion nutritiva. Mas si por una causa cualquiera se modifican estas condiciones de integridad funcional, la nutricion se altera, resultando un desórden material, bien por aumento, diminucion ó perversion profunda de la funcion. Efectivamente, que una cantidad mayor de sangre que en el estado normal bañe á los elementos celulares, estos aumentarán de volúmen, y por el contrario, disminuirán si reciben una corta cantidad del líquido nutricio; y asimismo, veremos cómo ciertas sustancias gozan de la propiedad de oponerse á la absorcion de algunos materiales esenciales á la nutricion; por ejemplo: el oxígeno del aire, dificultando la oxidacion de los tejidos, puede producir, no la vuelta de los elementos celulares al estado embrionario, sino más bien su vejez anticipada. De este modo, el alcohol, el fósforo, el arsénico y muchas otras sustancias, disminuyendo la excrecion del ácido carbónico y de la urea, determinan la degeneracion grasienta de un gran número de células; ademas, la accion irregular del sistema nervioso sobre la nutricion conduce á resultados poco diferentes de los que hemos manifestado; véase, pues, cómo se rompe el equilibrio nutritivo despues de la seccion de un nervio.

Estos tres factores contribuyen, pues, á los trastornos nutritivos, siendo de suma importancia el averiguar la parte más ó ménos activa que cada uno de ellos toma y su recíproca influencia en las diversas formas de estas lesiones. Siendo la influencia ejercida por la sangre en el estado normal, la que se deriva de la cantidad mayor ó menor de materiales que conduce, los desórdenes de los elementos anatómicos, se referirán á hipertrofias ó hipotrofias; la falta del riego sanguíneo determinará la necrósis ó gangrena, y las modificaciones que experimenta la célula, como consecuencia de los agentes exteriores ó interiores que han penetrado en la sangre pueden, entre otros, producir un estado de degeneracion ó de vejez anticipada, de que ya nos ocuparemos; así como la influencia nutritiva del sistema nervioso, ejerciéndose á la vez sobre los vasos y la célula, ocasiona cuando se altera iguales trastornos á los enunciados. Por consiguiente, las hipertrofias é hipotrofias, motivadas las primeras por un aumento en la nutricion celular, y la segunda por una diminucion en esta importante funcion orgánica, sin aumento numérico de las celulas, son engendradas por un proceso nutritivo, no diferente del que tiene lugar en la edad adulta sino por una actividad mayor ó menor, y la abolicion del acto nutritivo en las células dará orígen á la gangrena ó necrósis.

§ 1.°

Lesiones caracterizadas por la mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.

SIMPLE AUMENTO DE VOLÚMEN.—HIPERTROFIA PROPIAMENTE DICHA.

La palabra hipertrofia se ha introducido definitivamente en el lenguaje médico, segun manifiesta Lanzereaux, á principios del siglo actual. Dupuytren la colocó entre las irritaciones bajo el nombre de irritaciones nutritivas; Hunter se valió del término desarrollo hipertrófico para designar una especie de monstruosidad difusa ó circunscrita de los órganos; Cruveilhier le dió por caracter esencial el aumento de peso y volúmen de los órganos, sin alteracion de su textura; pero, sin embargo, comprendió con la misma denominacion estados diversos; Virchow distingue una hipertrofia que consiste en el aumento de volúmen de los elementos anatómicos, con mayor nutricion (hipertrofia simple), y otra hipertrofia numérica, caracterizada por el aumento en número de estos mismos elementos, á la que denominó hiperplaxia (hipergenésis de C. Robin); y algunos autores, y entre ellos Laboulbéne y Boeckel, no han tenido inconveniente en hacer un estudio comun de estos dos estados, lo cual es un error; la hipertrofia, caracterizada por el aumento de volúmen de los elementos anatómicos, no puede de manera alguna ser asimilada á la hipertrofia numérica; en efecto, miéntras que la hipertrofia simple es una modificacion elemental necesaria á la conservacion é integridad de una funcion; la numérica es ordinariamente un estado patológico más ó ménos grave; y así, pues, cuando á consecuencia de una actividad exagerada aumentan los elementos de volúmen, no por eso los órganos dejan de conservar su forma, su consistencia y su textura, y sólo acrece en actividad la funcion, viéndose á los órganos hipertrofiados continuar nutriéndose y viviendo como en el estado ordinario. Por consiguiente, dejando para el artículo de las neoplasias patológicas las hiperplaxias ó hipertrofias numéricas, diremos que por *hipertrofia simple* (verdadera), se debe entender *las lesiones de nutricion, caracterizadas por el solo aumento de volúmen de los elementos constitutores de un órgano, sin cambio de forma ni de textura.*

Para Laboulbéne, la hipertrofia es ora verdadera ó falsa, y así, ciertos estados que se miran como hipertróficos, debidos

á una fuerte congestion ó á un acúmulo de grasa, son en realidad estados atróficos, por cuanto hay diminucion del volúmen de las células ó de las fibras, aplanadas y comprimidas; los neoplasmas de un órgano sólo tienen una apariencia de hipertrofia, por cuanto son formados á expensas de los elementos normales que han desaparecido, y así, segun este autor, los estados hipertróficos diversos por neoplasmas, constituyendo falsas hipertrofias, no pueden ser denominadas sino por la característica de los elementos que causan esta tumefaccion.

La hipertrofia ataca rara vez de una manera igual todos los tejidos de que se compone un órgano; las más veces el uno ó el otro de sus elementos, especialmente los tejidos fibrosos ó grasientos, son los solos hipertrofiados, al paso que los otros elementos constitituvos no han sufrido ninguna modificacion ó se encuentran hipotróficos, como sucede en la cirrósis del hígado, en la cual el desarrollo aislado y excesivo de los tabiques conjuntivos determina la destruccion del tejido glandular propiamente dicho, y entónces la hipertrofia se trasforma en una degeneracion. Si la hipertrofia, en vez de ser *general* y de extenderse á todos los tejidos de un órgano, ó al ménos á un solo tejido en toda la extension del mismo, no ataca sino un punto limitado, quedando *parcial*, producirá una nudosidad, un tumor, etc., y se manifestará la transicion entre la hipertrofia y los neoplasmas. Es en extremo difícil marcar el verdadero límite, más allá del cual el aumento de nutricion de un órgano pasa á constituir un estado patológico, y más difícil aún, teniendo en cuenta cómo en nuestra economía el mayor ejercicio de las partes llegan á producir en ellas un aumento de volúmen y mayor actividad en sus actos funcionales; del mismo modo que existen órganos que durante especiales momentos de su vida, en que tienen que cumplir con determinadas exigencias de la naturaleza superiores á su actividad, necesitan pasar á un estado hipertrófico transitorio si la mayor energía funcional que de ello resulta ha de utilizarse oportunamente. En efecto, vemos cómo á consecuencia del mayor ejercicio á que se somete un órgano cualquiera, éste, haciendo afluir hácia sí mayor cantidad de sangre, y activando sus actos nutritivos, aumenta de volúmen, efecto del mayor desarrollo que han adquirido sus elementos propios y consiguientemente de actividad, como se demuestra en multitud de profesiones, etc.; tambien el período de gestacion prepara á la matriz primero (fig. 125), y en los últimos meses al órgano mamario para las funciones que tienen que desempeñar, determinando en dichos órganos una verdadera hipertrofia fisiológica que desaparece desde el momento en que estos aparatos

entran en completa calma. Comparemos, pues, la hipertrofia de carácter fisiológico y transitorio que experimenta la matriz durante el período de gestacion con la hipertrofia patológica,

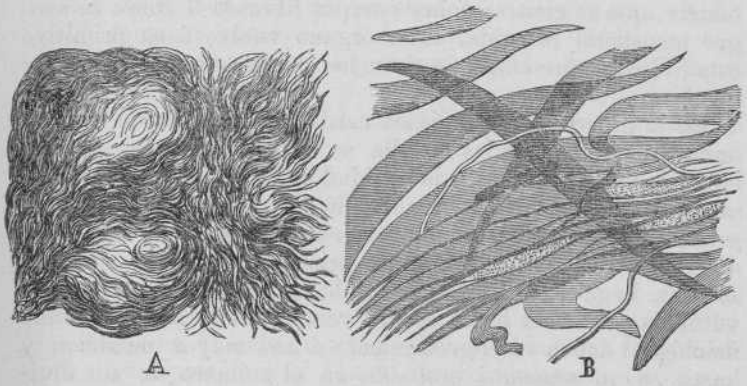


Figura 125.—Hipertrofia uterina.

A. Fibras del útero en su estado normal.—B. Las mismas hipertrofiadas, observándose el desarrollo colosal de las fibras-células, y entre las mismas algunas fibras elásticas.

por desgracia tan frecuente del corazon, y apreciemos con exactitud los caractéres que les corresponden. El útero, en el estado de gestacion, adquiere una masa veinticuatro veces más considerable por el solo hecho del engrosamiento de sus paredes, las cuales aumentan en grosor hasta el quinto mes de la vida intra-uterina; pero á partir de esta época, tiene lugar el desarrollo del útero por la dilatacion de su cavidad. Siguiendo la marcha de sus diversos períodos, observaremos empiezan las modificaciones de este órgano por la mucosa; en efecto, ocho dias despues de la concepcion, es más gruesa y blanda, sus pliegues son más salientes y más distinto el límite que la separa del tejido muscular; inmediatamente se dilatan sus vasos, y sus glándulas utriculares adquieren dimensiones mucho mayores. La túnica carnosa no permanece pasiva, sus fibras son de siete á once veces más largas y de dos á siete de diámetro; una multitud de jóvenes células ofrecen todas las formas transitorias hasta las fibras-células, observándose en las capas internas de la pared muscular, y algunas veces áun en las externas al ménos durante los cinco primeros meses de la preñez, de tal manera, que al aumento de volúmen de los elementos preexistentes hay que adicionar la formacion de nuevos elementos; el tejido conjuntivo que une á las fibras carnosas participa de este mismo exceso de nutricion, la serosa se engruesa, los ligamentos uterinos, y en particular los

redondos, aumentan de volúmen, sobre todo por efecto de una modificacion de sus fibras musculares, y los tubos de los nervios uterinos aumentan tambien de espesor y longitud. Iguales cambios se producen, aunque en menor escala, en la matriz, que se contrae sobre cuerpos fibrosos ó sobre la sangre menstrual retenida. Este órgano vuelve á su primitivo estado luégo que cesan de obrar las causas que motivaron sus cambios.

En la hipertrofia patológica cardíaca, que puede ser general ó parcial, si se les estudia en este último concepto, se localiza en las paredes de la cavidad más próxima al obstáculo material que dificulta la circulacion; las paredes hipertróficas, generalmente duras y de un rojo más ó ménos vivo, difieren de las paredes en estado normal principalmente por su espesor, que llega á ser hasta cuádruple; las fibras carnosas, cuyo volúmen puede ser hasta cuatro veces ó más, las del estado fisiológico deben su engrosamiento á una mayor nutricion y hasta ¿á un aumento probable en el número de sus fibrillas, etc.? De manera, que vemos en uno y otro caso ser análogo el proceso; pero ¿cuál es la diferencia en uno y otro caso? En el primero observaremos solamente que, necesitando la naturaleza aumentar la actividad funcional de órganos que en sus condiciones ordinarias no poseen toda la energía que fuera de desear para momentos dados, despiértase en ellos una mayor actividad nutritiva con aumento consiguiente de volúmen de sus elementos constitutores, pero sin pasar de los límites regulares, armonizando su disposicion anatómica con su mayor actividad funcional, perfectamente calculada para el fin que se propone, terminando este estado cuando cesa la causa que lo provocó, lo cual tiene lugar fácilmente por no haberse extralimitado este proceso del órden natural, y asimismo sucede si excitamos órganos sujetos á nuestra voluntad por un ejercicio metódico, regular y constante, como, por ejemplo, los músculos de la vida de relacion en determinadas profesiones, etc.; en el segundo, y refiriéndonos al corazon como ejemplo, ora se provoquen excitaciones frecuentes de este órgano por causas morales ó por determinadas profesiones que activan sus movimientos, ó ya efecto de lesiones anatómicas en puntos próximos á las cavidades cardíacas que dificultan la libre circulacion, entónces las paredes de dichas cavidades aumentan considerablemente de grosor, exceden el límite armónico anátomo-fisiológico que debe existir, en cuyo caso la funcion estará perturbada, no respondiendo con exactitud el aumento de volúmen de las paredes de sus cavidades con su actividad funcional, inferior en tal caso á la que correspondería si no se hubiese interrumpido la armonía que caracteriza

á todos los actos fisiológicos. Pudiéramos presentar otros varios ejemplos, pero basta con los indicados para demostrar que la única diferencia posible de estos estados hipertróficos funcionales y patológicos no estriba en los caractéres histológicos y evolucion del proceso, que es análogo, sino en sus manifestaciones funcionales ó de actividad.

Indiquemos ahora, patológicamente hablando, los *órganos en que esta lesion es más comun* y los *caractéres principales* de este proceso mórbido. Los tejidos muscular y glandular son los *más frecuentemente* atacados de la hipertrofia mórbida; así lo observamos muchas veces en el corazon, en la túnica carnosa de los intestinos, efecto de un obstáculo al libre curso de los materiales que habitualmente recorren estos conductos, en la capa muscular de la vejiga urinaria, si hay estrechez en la uretra; en los órganos glandulares, y especialmente si son dobles, se puede establecer la hipertrofia compensatriz, cuando la una de dichas glándulas falta ó se encuentra hipotrófica, y áun en las glándulas simples, si una porcion del órgano cesa de funcionar; demostrándonos que en unos casos la hipertrofia puede ser general, ó bien atacar un solo elemento del órgano enfermo, y en otros pueden afectar una porcion más ó ménos extensa del tronco ó de los miembros ora sea congénita ó adquirida. En los casos de hipertrofia hay aumento del volúmen del órgano que sufre esta lesion de nutricion, conservándose la forma de la víscera si es general la hipertrofia, ó alterándose en más ó en ménos si ésta se localiza en un punto dado; el tejido afecto aumenta de peso y consistencia, así como se desarrollan ampliamente los vasos que por él se distribuyen, y si esta lesion se fija en las paredes de órganos huecos, su desarrollo puede efectuarse en el sentido de la cavidad á la cual reduce. Los caractéres que nos revela el microscopio en esta lesion nutritiva, se refieren *únicamente* á un aumento de volúmen de las células por ampliacion de su protoplasma, y sin otra modificacion ostensible, y asimismo, si son elementos fibrilares los invadidos, adquieren éstos un desarrollo considerable, acompañado de detrimento de los otros tejidos á quienes comprime, como, por ejemplo, ocurre con el tejido conectivo situado entre las fibrillas y manojos musculares hipertróficos, el cual disminuye notablemente por la razon ántes enunciada.

La *etiología* y *patogenia* de la hipertrofia es sumamente interesante. Las causas de las hipertrofias *son numerosas y variadas*, y sus condiciones patogénicas pueden referirse á un mismo hecho fisiológico, ó sea *á una mayor actividad circulatoria*. Hállanse en este caso las hipertrofias compensativas de las vísceras, viéndose entónces, por ejemplo, una

circulacion más activa de un riñon, cuyo congénere ha desaparecido, y la cual, excitando sus elementos, asimilan estos mayor cantidad de sustancias nutritivas, y por lo mismo experimenta el órgano renal un grado de hipertrofia, en relacion con su mayor actividad funcional. Es tambien muy frecuente la hipertrofia en los órganos medios y vasculares que tienen por objeto la expulsion de un líquido, siendo la causa inmediata obstáculos á la realizacion de este fenómeno. En efecto, si existe un impedimento á la circulacion capilar arterial, ó cardíaca, para vencerla tiene el corazon que contraerse más enérgicamente, en cuyo caso recibe mayor cantidad de sangre, que produce una nutricion más completa, y por último, aumento de volúmen é hipertrofia, la que se localizará detras del obstáculo que hay que vencer; asimismo, todo impedimento á la libre expulsion de la orina, determinado, ora por la hipertrofia de la próstata ó por estrecheces uretrales, desarrolla considerablemente el volúmen de la túnica musculosa de la vejiga urinaria, lo cual tambien ocurre en las paredes del esófago, estómago é intestinos que se hipertrofian detras de un obstáculo cualquiera al paso de los materiales que circulan por dichas cavidades del tubo digestivo. La hipertrofia de los epiteliums al contacto del aire exterior, del tabaco ó del alcohol, como resultado de la excitacion más ó ménos frecuente de estos elementos y de una circulacion más activa, y hasta las hipertrofias consecutivas á un desórden del sistema nervioso, y efecto por lo mismo de una paresia vaso-motriz prolongada, son casos con los cuales dejamos perfectamente probada la variedad de la causa, y al mismo tiempo la similitud del hecho fisiológico patogenético.

§ 2.°

Lesiones caracterizadas por la regresion y degeneracion de los elementos anatómicos y tejidos.

1.° NUTRICION INSUFICIENTE DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS.—HIPOTROFIA.

Tomando la palabra atrofia en su sentido etimológico más general, dice el Dr. Sarazin, se halla uno impulsado á comprender en ella todo trabajo fisiológico ó patológico consecutivo á una diminucion ó suspension de la nutricion en los tejidos del organismo, siendo esta amplia acepcion de la palabra la que en nuestros dias tiende á prevalecer en el estudio de la fisiología y de la patología general. Durante mucho

tiempo, la atrofia fué sinónima de diminucion de volúmen ó de masa; mas esta consecuencia habitual de la falta de nutricion no es muchas veces sino la última fase que recorren los tejidos afectos, siendo en la mayoría de casos precedida por modificaciones en la composicion histológica y química de los elementos celulares. Es, pues, justo, expresa Sarazin, hacer entrar estas diferentes trasformaciones en el estudio de la atrofia, puesto que se halla demostrado hoy son producidas por la insuficiencia ó falta de nutricion, y que tienen por consecuencia habitual la destruccion y reabsorcion de los tejidos, así como la diminucion de su masa; y en tal concepto comprende bajo el nombre de atrofia todas las alteraciones de nuestros tejidos, consecutivas á una falta de nutricion. Mas este proceso patológico, ¿debe continuar con la denominacion de atrofia? es decir, ausencia ó falta de nutricion, equivalente á la muerte del elemento ó tejido afecto, ¿ó será más racional darle el nombre de hipotrofia, ó sea diminucion más ó ménos acentuada del acto nutritivo, como ya han usado algunos autores? Creemos más aceptable este último término, y en su vista definiremos la *hipotrofia* diciendo *es una lesion nutritiva de los elementos anatómicos, caracterizada por una diminucion más ó ménos graduada de la energía funcional de los mismos, bien hayan sólo experimentado pérdida en su volúmen, conservando todos sus demas caractéres, ó ya que sufran á la vez alguna alteracion en su peculiar estructura.* Véase, pues, por el nombre que hemos aceptado de esta lesion nutritiva, cómo ella representa con exactitud su carácter principalmente funcional, puesto que la nutricion subsiste, aunque disminuida, separando por consiguiente este estado del que revela la palabra antigua de atrofia que, equivaliendo á muerte del elemento, la confundiria con la gangrena ó necrósis, en que ha cesado por completo el acto nutritivo. En la hipotrofia, lesion en la cual se conserva invariable el número de las células, ó ya disminuye en virtud de la degeneracion que experimentan los elementos celulares cuando en un período avanzado sufren alteracion los elementos anatómicos, observaremos, bien solo diminucion de las actividades funcionales, ó ya una verdadera necrobiósis, cuando por último el protoplasma celular ha experimentado una metamorfósis involutiva. En su virtud, y basándonos en los datos expuestos, la hipotrofia podrá hallarse representada *únicamente* por una diminucion del volúmen de los elementos celulares, conservando todos sus demas caractéres, acompañada de una menor actividad en sus actos nutritivos, en cuyo caso se la denomina *simple ó cuantitativa;* si á la diminucion en la energía de nutricion de los elementos

anatómicos se agrega la penetracion en la masa de los mismos de una sustancia especial procedente de la sangre, constituirá la seccion de las metamorfósis regresivas ó hipotrofias *con infiltracion ;* y por último, si acompaña á la diminucion de las acciones nutritivas una verdadera alteracion en la textura de los elementos anatómicos, que al fin concluye por la destruccion de los mismos, entónces se denominará la hipotrofia *cualitativa ó degenerativa;* ó ya que necrobiótica, hallándose comprendida en las llamadas metamorfósis involutivas. Pasemos, por consiguiente, á describir cada una de estas hipotrofias.

A. — *De la hipotrofia simple ó cuantitativa.*

Esta variedad de la hipotrofia caracterizada por la diminucion de volúmen de los elementos afectos, sin variacion en su número ni en su estructura, y con una rebaja notable en su actividad funcional, es, ora efecto de un acto fisiológico, ó la consecuencia de un estado morboso; inseparables del desarrollo normal, se producen las hipotrofias fisiológicas en las mamas, los ovarios y la matriz, á partir de la menopausia, y dichos órganos por la diminucion en cantidad de las partes elementales que les constituyen, pierden de volúmen y peso, sin ofrecer cambios notables en su estructura, lo cual tambien observamos en la vejez en multitud de tejidos y órganos, los cuales desaparecen ó cambian más ó ménos profundamente de condiciones, demostrándonos este hecho la importancia de la idea emitida por el gran Virchow, de que las alteraciones de los tejidos que se presentan en el curso de las enfermedades, son enteramente análogas á las producidas por la edad, y en cuya virtud compara este autor las trasformaciones retrógradas á una vejez prematura, etc. Las hipotrofias patológicas se encuentran en todas las edades, desde el nacimiento hasta la vejez decrépita, pero son más frecuentes en esta última época de la vida, donde tienden á confundirse con las hipoplaxias. La hipotrofia afecta bien uno ó *muchos órganos*, ó ya que *una parte* más ó ménos extensa del cuerpo, en cuyo último caso, si no es congénita, se desarrolla las más veces despues del nacimiento ó ántes de la terminacion completa del desarrollo del individuo. Los órganos más expuestos á esta lesion nutritiva son, en general, los que alimentan un solo vaso como el riñon, bazo é hígado, y en los que la simple estrechez de dicho tubo vascular basta para disminuir el aflujo sanguíneo y debilitar la nutricion de una parte ó de la totalidad del órgano. Los huesos, los músculos y la piel, son atacados aislada ó simultaneamente; limitada á los huesos, no

es rara especialmente en el cráneo en donde sus partes componentes se han reducido en algunos casos á una simple y trasparente lámina; localizada en los músculos, ha tenido lugar todas las veces que estos órganos se hallaban separados de sus troncos nerviosos, ó que las células nerviosas centrales que les excitan estaban alteradas más ó ménos profundamente; fija á determinado punto de la piel, consiste en la presencia de estrías ó de láminas circunscritas en número variable, que ofrecen un reflejo satinado y que ocupan especialmente la cara ó los miembros, siguiendo en general el trayecto de los filetes nerviosos, siendo en este punto la piel laxa, más ó ménos insensible, deprimida, muchas veces decolorada y de epidérmis muy fino; si es simultánea la hipotrofia de la piel, músculos y huesos de la cara en una mitad, esta hemiatrofia facial, trofoneuróses facial ó aplasia laminosa, tiene su lugar de eleccion en los puntos de emergencia de las ramas del nervio trigémino; afecta cada uno de los tejidos que constituyen estas partes, acompañándose á veces de palidez del semblante, falta del sudor, diminucion de la temperatura y debilidad relativa del pulso carotídeo en el lado enfermo; las hipotrofias congénitas se limitan en general á un solo lado del cuerpo, presentando como carácter comun una debilidad relativa de los miembros hipotróficos sin modificacion apreciable de la sensibilidad; la hipotrofia general ó generalizada que apreciamos en la decrepitud y en los enfermos crónicos y convalecientes, y la que muy graduada recibe el nombre de estado marasmódico (que disminuye el peso del cuerpo), son hechos que nos revelan el carácter general y fácilmente apreciable de este trastorno nutritivo por defecto.

Fijémonos ahora en los caractéres de esta lesion: el más constante y el que hasta aquí ha servido para definirla, es la *diminucion de volúmen de la parte afecta;* al principio es poco manifiesta, pero en una época posterior, variable, segun los casos, los órganos invadidos por la hipotrofia disminuyen de volúmen (hipotrofia de los músculos, del hígado, del tejido grasiento, del cuerpo de Wolff, etc.); y en otros las dimensiones no varían, siendo sólo ménos considerable la masa del órgano (hipotrofia del pulmon en el enfisema, hipotrofia excéntrica de órganos huecos, de los huesos, etc.); mas no debemos olvidar que el volúmen de un órgano puede disminuir sin que exista hipotrofia (retraccion de órganos huecos, de los tejidos erectiles, etc.) En tésis general, su *consistencia aumenta* efecto de la menor cantidad de jugos que la imbiben, lo cual vemos así como la condicion anterior en varias neoplasias patológicas. La *decoloracion* de las partes afectas es uno de los caractéres más constantes de

la hipotrofia de los órganos vasculares, siendo debida al estado exangüe de las partes por diminucion del calibre de los vasos, ó por haber éstos desaparecido (hipotrofia de las cicatrices, del bazo, del hígado, de los riñones, ect.); y áun pueden observarse cambios de color, debidos á pigmentum, etc., y áun por último, se ven algunos cambios de estructura que verdaderamente corresponden á períodos bastante avanzados de este proceso patológico.

Si despues de este reconocimiento á simple vista nos valemos del microscopio, observaremos en la hipotrofia simple, ora sea general ó parcial, iguales caractéres, es decir, las células ya epitélicas, óseas, conjuntivas, etc., son mas pequeñas por diminucion considerable del protoplasma (fig. 126) y áun del núcleo mismo; el contenido de la célula es lentamente reabsorbido sin cambiar de naturaleza, y el ectoblasto, si existe, se repliega sobre el protoplasma disminuido en su masa; este proceso puede no pasar adelante afectando esta nueva condicion, ó volver despues á sus primitivas dimensiones. Si el proceso hipotrófico continúa, el núcleo celular desaparece por licuefaccion; la cubierta se desagrega y reabsorbe, bien sin dejar ningun resto ulterior, ó ya quedando en su lugar granulaciones de naturaleza protéica. Como ejemplo de este género de hipotrofia la tenemos en el panículo grasiento subcutáneo; en caso de demacracion, la grasa que contienen las células adiposas se reabsorbe en parte, su núcleo se ostenta con claridad y disminuyen de volúmen de una manera en extremo sensible. En los músculos sometidos á la inaccion los hacecillos carnosos disminuyen de espesor, se borra la estriacion trasversal en la fibra elemental voluntaria, y ésta se adelgaza considerablemente hasta el punto de no presentar sino el tercio ó el cuarto de su diámetro primitivo. Las fibrillas ó tubitos nerviosos, efecto de la diminucion de la myelina, pierden hasta próximamente la mitad de su grosor, y áun los núcleos de la vaina de Schwann se reducen considerablemente, siendo probable que en muchos de los casos en donde la hipotrofia determina la desaparicion del elemento celular, proceda sin degeneracion preliminar; pero son más frecuentes los casos en que se nos ofrece una alteracion en la naturaleza del contenido celular. Respecto á las modificaciones químicas que se producen bajo la influencia de la hipotrofia, son apénas conocidas. Se han considerado estos cambios como resultado de una oxidacion imperfecta, ó



Figura 126.

Células hepáticas en un caso de hipotrofia crónica.

mejor de una desoxidacion de los tejidos (Stark); es verdad que los productos de la degeneracion hipotrófica son generalmente ricos en carbono é hidrógeno, pero este hecho no basta para demostrar que la hipotrofia se reduce á un trabajo químico tan elemental, porque si la grasa, la colesterina y otros productos combustibles se manifiestan muchas veces en las partes afectas, no sucede siempre así. ¿Podremos referir la hipotrofia simple ó la propiamente dicha, á una falta de oxígeno de los tejidos? La demacracion que es uno de los tipos de este estado, tiene por fin inmediato el que desaparezca el tejido adiposo, siendo el resultado de un trabajo de reabsorcion que en manera alguna se refiere á la desoxidacion.

El estudio de la *etiología* y *patogenia* de esta lesion nutritiva es muy importante. En efecto, las causas que presiden á la hipertrofia son, ora fisiológicas ó patológicas. La hipotrofia tiene lugar desde el momento en que el acto de desasimilacion de un elemento orgánico domina al de asimilacion (C. Robin), y esto lo observamos, efectivamente, tanto en el estado normal, como en el patológico; encontramos el tipo del fisiológico en el trabajo que se apodera de los órganos que despues de haber desempeñado por bastante tiempo un importante papel se hallan destinados á desaparecer por completo ó á sufrir una considerable diminucion de volúmen como ocurre con el tymo que, voluminoso durante la vida fetal, es atacado despues del nacimiento de una rápida hipotrofia que le hace desaparecer en breve tiempo; las nuevas condiciones circulatorias que tienen lugar cuando nace y respira la criatura, determinan la hipotrofia del conducto arterial y de los vasos umbilicales, que quedan reducidos á simples cordones fibrosos; el útero, que adquiere tan grandes dimensiones durante la preñez, no tarda en volver á sus dimensiones primitivas despues del parto, sufriendo los nuevos tejidos que provisionalmente se habian desarrollado una completa hipotrofia; la glándula mamaria, que aumenta de volúmen durante la lactancia, sufre una hipotrofia parcial cuando cesa su accion funcional; el testículo tiende á hipotrofiarse en el viejo en la época en que se extingue la facultad genésica; y no sólo se limita este trabajo fisiológico á órganos aislados, sino que al individuo en totalidad y en el término de la existencia del mismo. Ciertamente, despues de haber recorrido en su desarrollo una curva siempre ascendente, experimenta el organismo un movimiento en sentido inverso, que se traduce por la diminucion del peso y de la talla, pudiendo reasumirse el conjunto de modificaciones que se producen en una vejez avanzada con el genérico nombre de hipotrofia, observando al prin-

cipio que sus elementos orgánicos pierden en volúmen pero sin modificacion de su estructura; mas en un grado superior tienen lugar alteraciones químicas, regresion y degeneraciones más ó ménos completas. De manera que la hipotrofia es el carácter distintivo de la vejez decrépita, que establece la transicion entre la hipotrofia fisiológica y la patológica. Esta última deberemos apreciarla relativamente á las condiciones etiológicas, en las cuales se produce, ora como punto de partida en la accion propia de la célula, ya á la cantidad y calidad de los materiales suministrados por los vasos sanguíneos, ó bien á la influencia del sistema nervioso nutritivo (Ch. Sarazin); ó considerar las hipotrofias en activas, que son las consecuencias de una lesion directa del órgano afecto, y pasivas, que resultan de una alteracion de la sangre ó de una izquemia parcial (Virchow); ó bien clasificarlas en hipotrofias por causa general (modificacion del conjunto de la economía), y por causa local (á lesiones más ó ménos circunscritas).

Nosotros nos ocuparemos de la etiología y patogenia de la hipotrofia siguiendo la última division propuesta por el doctor Ball. Entre las hipotrofias por causa general tenemos como tipo la febril; en efecto, todo acceso de fiebre produce una pérdida de sustancia poco pronunciada al principio, pero que no tarda en hacerse ostensible, sobre todo si la fiebre se prolonga; en este caso tiene lugar un aumento del trabajo de combustion íntima, y, por consiguiente, una pérdida de sustancia, como ha demostrado Virchow; es decir, hay un exceso de gasto orgánico y á la vez falta de reparacion; todos estos efectos son mucho más marcados en la fiebre hética ó consuntiva que determina la demacracion general y la muerte; y á cuyo estado puede tambien agregarse la hipotrofia febril de los viejos. Iguales resultados produce la hipotrofia febril de la infancia. La autofagia que resulta de la inanicion y que se refiere á la insuficiencia de la reparacion nutritiva; si la inanicion es una causa directa de la hipotrofia general es evidente que la dispepsia, que no es bajo el punto de vista de la nutricion sino un grado inferior de la alimentacion insuficiente debe obrar en el mismo sentido, su influencia se dirige en general sobre la composicion de la sangre, siendo especialmente la anemia globular su consecuencia; la demacracion se produce entónces consecutivamente á la aglobulia, y éste es por cierto el mecanismo por el cual las afecciones crónicas apiréticas, los cánceres viscerales, enfermedades del corazon, etc., determinan el marasmo obrando sobre toda la economía. Las pérdidas abundantes de toda especie, la diabetes, espermatorrea, los flujos intestinales, y sobre todo el

cólera, obran produciendo la demacracion general, siendo en el último caso en extremo rápida. El cretinismo se puede considerar como una hipotrofia congénita por falta de desarrollo, puesto que los cretinos son viejos niños, segun expresion de Beillarger; y deben tambien considerarse comprendidas entre las causas generales puesto que obran por su introduccion en la sangre, la accion ejercida por varias sustancias tóxicas, y particularmente por el iodo y el fósforo.

En las hipotrofias por causa local debemos fijarnos en la sangre y los nervios como principales reguladores de la nutricion. La izquemia, cuando no determina la gangrena, da lugar á una hipotrofia más ó ménos completa del punto lesionado; la ligadura de la arteria principal de un miembro determina la hipotrofia cuando la circulacion no se restablece completamente por las colaterales; las congestiones pasivas obran del mismo modo, oponiéndose á la renovacion de los elementos que deben llevar la vida á cada uno de nuestros órganos; la compresion producida por un tumor voluminoso que dificulte la circulacion de las partes próximas (y en la misma neoplasia patológica), así como la que determina la infiltracion edematosa del tejido conjuntivo; un obstáculo á la circulacion del quilo por hipertrofia de los ganglios mesentéricos, etc., que determina una caquexia profunda y el marasmo; la seccion de un nervio que produce rápidamente la diminucion de volúmen de los músculos, por los cuales se distribuye; sábese que la llamada atrofia muscular progresiva se refiere á una lesion de los nervios espinales anteriores; á lesiones de la médula espinal la denominada paralísis atrófica de la infancia; la hipotrofia lateral de Sauvages se explica por las lesiones encefálicas que corresponden á la alteracion periférica, suponiendo, segun Schræder Van-der Koll, Charcot y Turner, que las lesiones se encuentran en el lóbulo del cerebelo del mismo lado que en los hipotrofiados y en el del cerebro del lado opuesto; una accion nerviosa obrando por vía refleja, á la que se debe atribuir la hipotrofia muscular que sucede á las neuralgias, y por un mecanismo análogo el desarrollo de las hipotrofias simpáticas, etc.; la falta de excitacion ó sea el reposo absoluto de un miembro en los casos de anquilósis, que produce la hipotrofia de los músculos destinados al movimiento de dicha extremidad, y asimismo los huesos experimentan un trabajo análogo en los casos de lujaciones no reducidas; un trabajo inmoderado, la exagerada actividad de las glándulas puede producir la hipotrofia parcial de su parénquima, como sucede para el testículo en el onanismo; la inflamacion; pero en tales casos no determina una hipotrofia simple sino degenerativa, etc., etc., son las causas principales, y su modo de

obrar en el desarrollo de la hipotrofia simple de fácil explicacion, conocidas que sean las primeras.

B. — *Hipotrofia con infiltracion ó Metamorfósis regresivas.*

Al ocuparnos de este importante punto de histología patológica, algo oscuro por cierto, en la mayoría de tratados de esta ciencia, lo mejor que podemos hacer es trascribir lo que acerca de esta cuestion expone el célebre profesor Rindfleisch en su notabilísimo *Traité d'Histologie pathologique*, traduccion del Dr. F. Gross, págs. 38 y 39 : « las degeneraciones correspondientes al grupo de las infiltraciones merecen ménos el nombre de metamorfósis regresivas que las que hemos descrito hasta ahora ; áun en períodos avanzados de su alteracion los elementos conservan su forma anatómica normal, al ménos lo bastante para que no exista al estado patológico ninguna duda acerca de su verdadera naturaleza, es decir, que es siempre posible el reconocer lo que es célula, vaso, etc. Parece tambien en armonía con este hecho el que la funcion no cese jamás completamente, aunque existan en este concepto las mayores diferencias ; miéntras que las infiltraciones amiloides y calcáreas rebajan el acto fisiológico hasta el grado mayor, las infiltraciones pigmentarias y grasientas, son, por el contrario, soportadas con facilidad ; sin embargo, es incontestable que existe en todas una diminucion de propiedades fisiológicas, proporcional al grado de las alteraciones, siendo éste el motivo por el cual nosotros las contamos entre las trasformaciones regresivas. »

« Para caracterizar más especialmente las infiltraciones, hay que advertir ante todo, que consisten siempre en una *intususcepcion y un depósito de principios procedentes de la sangre*, y miéntras que los otros principios del líquido nutritivo atraviesan las células sin dejar ningun indicio de su paso, éstos son retenidos del mismo modo que un precipitado sobre un filtro. Entre las condiciones que determinan y favorecen dicha intususcepcion, colócase en primera línea la acumulacion anormal de los referidos principios en la sangre ; así, pues, encontraremos muchas veces una alteracion del líquido sanguíneo, concomitante ó preexistente ; en una palabra, una discrasia que, abstraccion hecha de sus síntomas clínicos generales, se hace notar por los desórdenes anatómicos idénticos que determina en las partes más diversas del organismo. Las relaciones que existen entre estas lesiones y una discrasia pueden continuarse hasta en los datos histológicos ; en efecto, es de este modo como yo creo poder interpretar el hecho tan característico de la aparicion de las primeras ma-

nifestaciones del mal en las más pequeñas arteriolas, los vasos de transicion y los capilares; las paredes de estos vasos son precisamente las que dan paso á la corriente nutritiva centrífuga, y si, por consiguiente, el plasma sanguíneo contiene un principio apto á depositarse en las células, el tejido conjuntivo, y las membranas homogéneas, este principio encontrará en los elementos constitutivos de las paredes vasculares la primera ocasion de precipitarse.»

» Despues de las discrasias, son las disposiciones locales y propiedades especiales de los tejidos las que gozan el papel más importante en la etiología de las infiltraciones. Dada una discrasia, no son todos los órganos igualmente apropiados para recibir la materia pecante; así, por ejemplo, cuando la sangre contiene una cantidad anormal de grasa, el hígado y el tejido conectivo areolar la retienen con más prontitud que las otras partes del cuerpo, y cuando hay exceso de sustancias calcáreas es en el pulmon en donde se depositan especialmente. La degeneracion amiloide invade los diferentes órganos segun un órden determinado: los riñones son atacados los primeros, y despues el bazo, el hígado, etc. Por último, hay que admitir causas puramente locales de infiltracion; la pigmentaria nos la demuestra de la manera más marcada, y ella es las más veces producida por la hiperemia, la hemorrágia y la inflamacion. Un reducido número de pigmentaciones; pero las más importantes y de un grande interes deben sólo ser referidas á un estado constitucional, como las pigmentaciones de la melanósis y de la melanemia y enfermedad de Addisson. Ya tendremos muchas veces ocasion en el curso de nuestro estudio de volver sobre el carácter, tanto local como general de las infiltraciones. »

De los datos que hemos trascrito, correspondientes á las ideas sustentadas con tanta brillantez por el célebre profesor de Anatomía patológica de Bonn, Dr. Rindfleisch, podremos deducir: que las infiltraciones las debemos colocar en las hipotrofias y trasformaciones regresivas, puesto que en todas ellas existe una diminucion en las propiedades fisiológicas de las células invadidas, proporcional al grado de estas alteraciones, pero en las que no cesan completamente las actividades funcionales; que en los casos de infiltracion y áun en períodos avanzados de este trastorno los elementos atacados conservan casi su forma anatómica normal, ó al ménos lo bastante para que no puedan existir dudas respecto á su naturaleza; es decir, que siempre en este proceso patológico es posible reconocer lo que es célula, vaso, fibra, etc.; que las hipotrofias por infiltracion consisten siempre en una intususcepcion y en un depósito de principios procedentes de la

sangre; de manera, que miéntras los demas principios del líquido nutritivo atraviesan las células sin dejar ningun indicio de su paso, los otros son retenidos como un precipitado sobre un filtro; que la acumulacion anormal en la sangre de los principios que constituyen las infiltraciones, ocupan el primer lugar en las condiciones que las determinan y favorecen, y así es que encontraremos frecuentísimamente una alteracion de la sangre concomitante ó preexistente, es decir, una discrasia; que ademas de la discrasia existen disposiciones locales y propiedades particulares de los tejidos que gozan despues el papel más importante en la etiología de las infiltraciones; y por último, que como consecuencia de la deposicion ó infiltracion de nuevas sustancias en los elementos anatómicos, afectan el carácter químico de aquellas, y sufren un cambio en armonía con la sustancia que les penetra. Ademas, por todo lo manifestado se comprenderá la diferencia entre la hipotrofia por infiltracion que acabamos de indicar y la hipotrofia simple que ántes hemos descrito, en la cual existe sólo diminucion de volúmen de los elementos afectos sin cambio de textura ni de composicion química, pero sí con rebaja más ó ménos notable de sus actividades funcionales (1). En su virtud, y basando nuestra exposicion en la sustancia que infiltra los elementos anatómicos, estudiaremos cada una de las infiltraciones que como tales admitimos.

Infiltracion grasienta ó adipósis. — Dice Lanzereaux que la adipósis ó infiltracion grasienta patológica, se halla constituida por el depósito en el seno de los elementos histológicos de las materias grasas muy abundantes en la sangre, efecto de una alimentacion rica en grasa, ó de una elaboracion insuficiente como en la vejez, y la inanicion muscular. Su tipo fisiológico le tiene en el tejido grasiento subcutáneo y subseroso del hombre adulto; en el epitelium intestinal y células hepáticas en el momento de la digestion; ademas, se la ve como estado normal en los riñones de algunos animales adultos, como en el gato y perro, y en estos mismos órganos, así como en el cerebro y pulmones de los animales irracionales y del hombre, inmediatamente despues del nacimiento; observándose que entre estos estados fisiológicos y el patoló-

(1) Tenemos una verdadera satisfaccion en manifestar que nuestro buen amigo y compañero el Dr. García Solá, distinguido Catedrático de la Facultad de Medicina de Granada, influido seguramente por la lectura de las doctrinas del célebre profesor Rindfleisch, respecto á las infiltraciones, las ha adoptado al tratar de la atrofia por infiltracion, presentando este punto con suma claridad en el libro segundo de su excelente *Tratado de Patología general y de Anatomía patológica*, cuya segunda edicion se ha publicado en 1877 (Madrid).

gico es la transicion las más veces insensible. Esta infiltracion es muy comun en los glotones, y especialmente cuando apénas hacen ejercicio muscular; en los individuos que abusan de las sustancias grasas, amiláceas y azucaradas, en los que cometen excesos con el alcohol, y, por consiguiente, en todos aquellos cuya respiracion, y por consiguiente la combustion de los tejidos es incompleta como en los tísicos y atacados de enfisema y dilatacion cardíaca. Esta *lesion nutritiva* invade los tejidos conjuntivos, y con especialidad los que envuelven las glándulas viscerales, y asimismo los tejidos epitélicos, y principalmente los elementos propios del hígado y riñones, y cuyos órganos se nos presentan coloreados en amarillo claro, exangües, más ó ménos tumefactos, de una densidad mínima, y algo elásticos á la compresion.

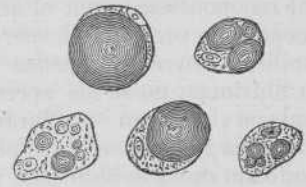


Figura 127.

Células hepáticas infiltradas de grasa.

Para reconocer los grados áun más débiles de esta hipotrofia por infiltracion, necesitamos del microscopio, y á beneficio de él observamos que las células del tejido afecto se hallan ocupadas en gran parte por dos ó tres gotas grasientas con todos sus caractéres fisio-químicos, las cuales se reunen pronto en una sola gota que empuja el núcleo y el resto del protoplasma contra el ectoblasto celular, complanando al citoblasto, siendo algunas veces difícil encontrar restos del protoplasma y del núcleo (fig. 127); mas no pueden existir dudas acerca de su presencia en general, por cuanto desde el momento en que tiene lugar la reabsorcion de la grasa, y la célula adquiere sus primitivas condiciones de normalidad, se ostenta el núcleo con todos sus caractéres particulares; y la célula, que durante el período de infiltracion ha rebajado en actividad sus actos funcionales, no suspendiéndose en totalidad, como vemos, por ejemplo, en el hígado, el cual, si bien ha experimentado dicha lesion, segrega aún bílis en ménos cantidad, más líquida, y hasta cierto punto decolorada, puede luego de la reabsorcion de la grasa adquirir otra vez toda la energía de sus facultades fisiológicas. Respecto á la cuestion *etiológica y patogénica*, observaremos que no puede, como dice Rindfleisch, indicarse de una manera cierta cuáles sean las particularidades que predisponen el protoplasma de las células en general, y el de cierto número de ellas en particular á recibir la grasa; sin embargo, parece haberse demos-

trado en muchos casos que la presencia del glucocolato y del taurocolato de sosa es especialmente favorable á la infiltracion grasienta de los tejidos animales, etc., y especialmente todas estas lesiones se presentan cuando la sangre contiene una proporcion de grasa mayor que en el estado ordinario; es decir, cuando existe una verdadera discrasia grasienta, lo cual reconoceremos por el aspecto turbio, opalescente y blanquecino que presenta el suero, y porque el microscopio nos manifiesta en él partículas grasientas voluminosas, pues si son finísimas, no se las aprecia, y constituyen una perfecta emulsion; el suero se aclarará por el éter, y por el reposo se reunirá la grasa en la superficie del líquido sobrenadando, siendo sin duda debido este acúmulo de grasa en la sangre, bien á una absorcion mayor de sustancias grasientas en el tubo digestivo, como sucede en los sujetos gastrónomos, ó ya efecto, como se ve en el hígado de los tísicos, etc., de una falta de oxidacion por lesiones del aparato respiratorio.

La **infiltracion pigmentaria ó cromatósis** *es una lesion caracterizada por la penetracion en los elementos y tejidos de una sustancia colorante que se ostenta, ora amorfa ó ya cristalizada, y la cual proviene de la metamorfósis regresiva de los hematíes.* Al estudiar la infiltracion pigmentaria, no deberemos olvidar que ésta, en su verdadera esencia, resulta de una disolucion de los glóbulos rojos, cuya hematosina se precipita en las sustancias intercelulares ó á la vez, y principalmente, y en muchos casos, sólo en el protoplasma celular, á diferencia de lo que ocurre en las pigmentaciones observadas en el estado normal en las células epiteliales, nerviosas, etc., y al estado patológico, en los tejidos de nueva formacion (melanósis), en los cuales siempre se halla localizado este fenómeno, ó más bien es la consecuencia de una elaboracion particular de los elementos anatómicos, lo cual ha inducido al Dr. Robin á sostener que en el seno del organismo existen dos especies de pigmentaciones; en efecto, segun este autor, proviene el pigmentum siempre en la una, de la destruccion de los hematíes, cuya hematosina, al estado de disolucion primero, concluye por pasar al granuloso, hallándose formado este pigmentum hemático por gránulos de tamaño variable, entre 0,001 á 0,03^{mm}, tanto más negros, cuanto más pequeños, insolubles en el agua, alcohol, éter, la glicerina, los ácidos acético, clorohídrico, nítrico, y sólo son atacados por el ácido sulfúrico que les disuelve, coloreándolos en rojo amarillento; y en la otra, que no puede referirse á los hematíes (1), puesto que se le observa en animales que

(1) El profesor Rindfleisch, en su *Tratado de histología patológica*,

no poseen dichos elementos anatómicos, se produce en el seno de los elementos que impregna, y tiene de especial estar formada de gránulos de melanina, sustancia altamente refractaria á todos los reactivos.

Parece, pues, probable que existan propiedades electivas en determinados elementos celulares para la elaboracion del pigmentum en su propia sustancia, como acontece en otra multitud de casos y en determinadas células, con diversos materiales tambien particulares á ellas mismas, no debiendo en su virtud considerar al pigmento como siempre originario de la hematosina de la sangre por infiltracion, y de sus variadas trasformaciones, puesto que el plasma sanguíneo que baña todas las partes del organismo le lleva consigo, por consiguiente, lo presenta á la eleccion de determinadas células para sus elaboraciones especiales; lo importante para nuestro objeto es que en la verdadera infiltracion la sustancia colorante de la sangre no se elabora, sino que se precipita en los órganos celulares, y áun fuera de la célula en los puntos en que han tenido lugar fenómenos de éxtasis vascular, y áun de hemorragia, como existen ejemplos frecuentes en los ovarios despues de la rotura de la vesícula de Graaf, en el cerebro de los viejos en donde se ha roto algun vasito, ó ya se determinan ciertas predisposiciones en puntos especiales consecuencia de diversos estados patológicos, como en las intoxicaciones palúdicas y alcohólicas respecto á los órganos hematopoyéticos, en varias caquexias, etc. En este concepto será, pues, como consideraremos á esta lesion nutritiva, y en su virtud indicaremos los órganos en los cuales tiene, de preferencia, lugar y sus caractéres especiales. Respecto al primer punto observaremos la pigmentacion patológica, espe-

---

traduccion francesa (Paris, 1873), pág. 53 á 60, se ocupa de la infiltracion pigmentaria, y al describir la pigmentacion dice, que los corpúsculos pigmentarios rojos, amarillos, morenos y negros, con todos sus matices intermedios, provienen en último análisis de una sola materia colorante roja, ó sea la hematina de los glóbulos rojos; y para poder comprender cómo los pigmentum amarillos, morenos y negros derivan de la hematina, manifiesta que es necesario dirigir una mirada á las metamorfósis fisiológicas de este cuerpo, siendo la más importante su metamorfósis en materia colorante biliar, cuya demostracion efectuó Valentiner, y que Stœdeler comprobó con una ligera rectificacion, respecto á que la bilirrubina se distingue de la hematoidina, no sólo por una diferencia insignificante en los ángulos de los cristales, sino que tambien por la presencia de dos átomos más de carbono; pero que esta diferencia era mínima para oponerse á la idea de que la materia colorante de la bilis deje de ser formada por la de la sangre, etc. Que la manera como estas coloraciones se suceden sirve de tipo á la marcha de todas las modificaciones pigmentarias fisiológicas y patológicas; que la materia colorante de la bilis debe ser colocada al lado de la hematina como un foco de pigmentacion patológica, etc., opiniones muy dignas de estudio y que se hallan expuestas con alguna extension en la citada obra del catedrático de Bonn.

cialmente en la piel, las mucosas, serosas, en el tejido conjuntivo de todos los órganos, principalmente en los pulmones, las glándulas linfáticas, el bazo, el hígado, el cerebro, los riñones, las fibras musculares lisas y estriadas, y los productos flegmásicos, como las neo-membranas de la paquimeningítis y de la peritonítis crónica, etc., siendo incontestable que el pulmon la presenta frecuentemente bajo la forma de placas más ó ménos extensas (fuera de las coloraciones negras que se observan en este órgano, y que resultan de la penetracion de particulas carbonosas), ofreciendo, como dice el Dr. Picot, el estudio histológico del órgano, los capilares impregnados de granulaciones de hematosina en un gran número de casos, y cuya frecuencia en este parénquima no puede sorprender, teniendo en cuenta lo fácil de los éxtasis sanguíneos que en él tienen lugar. El estudio del segundo punto nos revelará á la inspeccion microscópica lo siguiente : el Dr. Lanzereaux, manifiesta que, segun las condiciones en las cuales tiene lugar la infiltracion pigmentosa, afecta la sustancia que la determina una forma granulosa ó cristalina; las granulaciones son ordinariamente pequeñas redondeadas ó angulosas, perfectamente limitadas ó rodeadas por una raya morena oscura; generalmente infiltran las paredes de los vasos y los

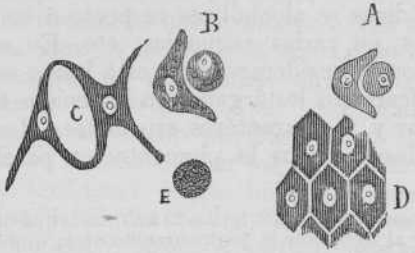


Figura 128.

Células en diferentes fases de la pigmentacion, procedentes de un cáncer melánico.

elementos próximos; en la mayoría de casos no se hallan aisladas sino reunidas en grupos por medio de una sustancia pálida soluble en el ácido acético y en los álcalis cáusticos, y en otros constituyen masas cilíndricas como si hubiera tomado orígen en la cavidad de los pequeños vasos, siendo el color de dichas granulaciones de un amarillo ocre, rara vez de un amarillo rojizo, frecuentemente de un negro intenso, y cada uno de estos matices la expresion de uno de los estados de trasformacion de la hematosina, lo cual explica cómo en un

mismo órgano pueden tener lugar todas estas diversas coloraciones; generalmente dispersas entre los elementos celulares y fibrosos, cuya estructura se conserva las más veces intacta, se las ve frecuentemente en los órganos celulares, destacándose íntegro el núcleo, ora en pequeño número, ó bien con tal abundancia, que ocultan el citoblasto (fig. 128), pareciendo formar todo el contenido celular, modifican la forma de ésta, y áun determinan lentamente su destruccion. En la sangre las moléculas de pigmentum son libres, ó infiltradas en los leucocitos, al lado de los que se encuentran algunas veces hematíes en camino de destruccion.

Los cristales del pigmentum afectan la forma de prismas romboidales oblicuos de un rojo anaranjado, y más rara vez de finas agujas amarillo-anaranjadas, siendo constituidas por la hematoidina que, segun C. Robin, difiere de la hematosina por la sustitucion de un equivalente de agua á otro de hierro, presentándose en todas las regiones de la economía, principalmente en el seno de las concresiones vasculares, en el centro ó en la proximidad de los derrames sanguíneos, especialmente en los ovarios y cerebro, en donde imprimen al tejido un tinte rojo azafranado, y, por último, se observa en otros casos aunque es más raro (casi exclusivamente en el pigmentum negro de los pulmones) cristales negros más irregulares, y algunas veces más voluminosos que los precedentes. Como las granulaciones son los cristales, ora libres, ó ya encerrados en los elementos celulares, y resisten á la accion del agua, alcohol, éter, esencias, ácido acético y ácidos minerales diluidos; mas una solucion concentrada de amoniaco les disuelve, tomando, segun C. Robin, un tinte rojo amarillento que se torna pronto en rojo azafranado y rojizo; la potasa y la sosa les abultan, hienden y disuelven una pequeña parte, la solucion es de un rojo intenso; el ácido clorhídrico que les disuelve hasta cierta cantidad da lugar á una solucion de un amarillo de oro ó amarillo rojizo, y no les ataca el ácido sulfúrico. Por consiguiente, dice Lanzereaux, las cromatósis, si se exceptúan los casos de alteracion de los hematíes por un agente químico parcular, tienen una evolucion bastante semejante. El glóbulo sanguíneo afectado pierde su forma regular, se eriza de granulaciones rojizas ó negras, que se separan poco á poco, y á medida que la glóbulina se reabsorbe, el pigmentum se disemina en forma de pequeños gránulos, que se infiltran en los elementos de los tejidos especialmente en los del bazo é hígado, como órganos muy predispuestos á causa de su gran vascularidad y de sus frecuentes congestiones; y la cristalizacion de la sangre no se observa sino en los casos en que se ha puesto en libertad una gran cantidad de materia colorante,

como á consecuencia de una extravasacion sanguínea, ofreciendo los órganos en que esto tiene lugar, cambios de color primero en amarillo, que despues se hace rojizo, y, por último, negro, y en armonía con la duracion del trastorno. Ademas, la presencia de cierta cantidad de pigmentum en el seno de los órganos, puede ser causa de numerosos desórdenes; efectivamente, los elementos celulares infiltrados de granulaciones, sufren modificaciones de nutricion que producen consecutivamente la hipotrofia, y áun la destruccion de los mismos; acumulados en los capilares del cerebro turban dichas granulaciones la circulacion, siendo algunas veces el punto de partida de pequeñas apoplejías, y áun de hipotrofia de las circunvoluciones; su permanencia prolongada en las últimas ramificaciones de la vena porta, es una causa de irritacion y de hipotrofia para el hígado, etc., y la aglobulia es el resultado de las cromatósis extensas por cuanto ya sabemos que éstas no son sino el efecto de la destruccion de un número más ó ménos considerable de hematíes.

Etiología y patogenia. — La hipotrofia por infiltracion pigmentaria se presenta en el curso de un gran número de enfermedades, entre las cuales figuran principalmente, como dice Lanzereaux, las intoxicaciones palúdica y alcohólica, cuando afectan de un modo especial los órganos hematopoyéticos; en una multitud de dolencias constitucionales con caquexia, y áun en enfermedades febriles sépticas y pioémicas, frecuentemente acompañadas de adinamia; como causas locales las que dificultan la circulacion de la sangre y determinan el éxtasis, por ejemplo, en las afecciones cardíacas, obstrucciones vasculares y flegmasías (principalmente de las membranas mucosas y serosas), en cuyo caso el pigmentum es primero moreno y granuloso, y despues completamente negro; en las hemorragias circunscritas, siendo entónces el pigmentum granuloso y cristalino y de un tinte rojo. Si la cromatósis es determinada por causa local, los glóbulos sanguíneos que han salido de los vasos, ó semi-paralizados en sus movimientos, mueren: la materia colorante se separa de la globulina, se extravasa en el seno de los elementos proximos bajo la forma de sustancia líquida, y trasformada en granulaciones más ó ménos finas, infiltra estos mismos elementos; en las cromatósis enlazadas á una enfermedad general se produce por un mecanismo análogo, siendo muchas veces simplemente la consecuencia de congestiones las que engendran estas enfermedades; mas rara vez una causa única es puesta en juego, por cuanto, en general, la congestion se acompaña de una alteracion de los glóbulos sanguíneos (como ocurre con los picratos alcalinos, el fósforo, el principio tó-

xico de la fiebre amarilla, el de las fiebres palustres, el agua en exceso en la sangre, etc.)

La **infiltracion urática ó uratósis** se halla caracterizada por la deposicion de los uratos al estado sólido, y bajo la forma de granulaciones (en las células), y de cristales (en la sustancia intercelular) en diversos puntos del organismo; segun los Doctores Cornil y Ranvier, se observa esta infiltracion fisiológicamente en las orinas luego que se han enfriado, y con frecuencia en los tubos rectos del riñon de los niños recien nacidos; se perciben á simple vista en forma de líneas rojizas y bajo la condicion de uratos amorfos coloreados en rojo por el pigmentum urinario, y cuando se expulsan estas concreciones de los conductos rectilíneos, comprimiendo lateralmente sobre las pirámides de Malpighio, el depósito urático tiene lugar en las células epitélicas del riñon. Considerada esta infiltracion en el estado patológico, hay que fijarnos en los estudios de anatomía mórbida, referentes á la gota, enfermedad en la cual se ha encontrado esta lesion nutritiva. En efecto, el Dr. Garrod ha demostrado la constancia en la gota articular aguda ó crónica, y establecido en ley que la inflamacion gotosa es invariablemente acompañada de depósitos de uratos de sosa (fig. 129). Así, pues, ademas de las concreciones articulares y peri-articulares manifestaciones dominantes de la gota, siendo las articulaciones el lugar de eleccion de los depósitos uráticos, éstos pueden, sin embargo, formarse en algunos otros órganos como son (concreciones subcutáneas) en primera línea los tofos del oido externo, y cuyos pequeños depósitos tienen lugar en general sobre el reborde del heliz; pueden ocupar el anteheliz ó la cara interna del pabellon, atravesando tres períodos evolutivos: blandos; duros formando pequeñas masas blanquecinas; y desprendidos que han sido, dejar en pos sí una pequeña cicatriz; en segundo lugar los párpados, alas de la nariz, palma de las manos, cuerpos cavernosos, extremidad de los dedos,

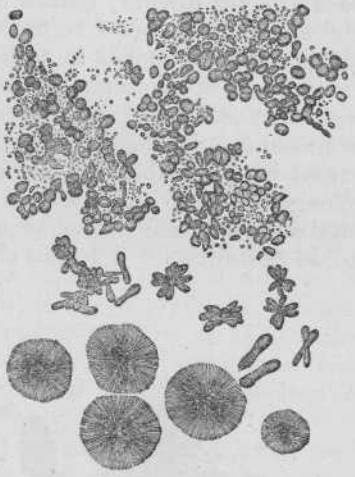


Figura 129.—Urato de sosa.

espesor de los tegumentos de la cara, etc., lesiones renales; de la gota visceral y especialmente en ésta, las que recaen en los vasos, y por último, las relativas á la sangre y demas humores. De todas maneras, cuando examinamos partes infiltradas, éstas ofrecen mayor consistencia, una coloracion grasienta y un aspecto yesoso; pero si tratándose de las lesiones articulares gotosas, las examinamos al microscopio, observaremos, segun Charcot y Cornil, lo siguiente: «En la superficie de los cartílagos se encontraba una capa bastante gruesa, opaca á la luz directa, blanca á la refleja; examinada á un débil aumento en cortes verticales, esta capa se hallaba limitada por un lado por la superficie del cartílago, y del otro penetraba en la profundidad bajo forma de islotes regularmente dispuestos los unos en pos de los otros; observados por medio de un aumento de 200 diámetros cada uno de estos gruesos islotes, daban orígen á borlas de cristales finos y prolongados; pero en los islotes dichos ó entre ellos, se ostentaban masas más pequeñas que servian á su vez de centros de cristalizacion y tenian el volúmen y forma de las cé-

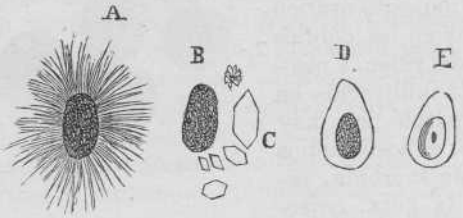


Figura 130.—Infiltracion urática.

A Célula cartilaginosa infiltrada de uratos sódicos y rodeada de agujas de la propia sal, debidas á la infiltracion de la sustancia intercelular.—R. Célula infiltrada de uratos amorfos.—C. Acido úrico.—D y E. Células que van recobrando su aspecto normal bajo la accion del ácido acético.

lulas cartilaginosas. Añadiendo ácido acético se disolvia todo el depósito, apareciendo al mismo tiempo cristales de ácido úrico, no quedando en el sitio que ocupaban las masas opacas sino las células cartilaginosas en su estado normal; y como la disolucion se efectuaba lentamente, se podian seguir todas las fases del fenómeno, y ver que los cristales y masa amorfa contenidos en la sustancia intermedia del cartílago desaparecian los primeros, dejando las células cartilaginosas negras y como incrustadas, pero despues la membrana de las células comenzaba á aparecer, siendo disueltos los uratos contenidos

en el protoplasma hasta adquirir su trasparencia el núcleo y nucleolo.» Estos resultados les demostraron que en estos casos y otros análogos, la materia amorfa de los uratos se deposita tanto en el interior de la célula como fuera de la misma. De manera que para Cornil y Ranvier la infiltracion empieza por las células (lo cual demuestra que éstas gozan un papel activo, áun en estos fenómenos de simple depósito), en donde se deposita en forma granulosa y refrigente, y despues se extiende á la sustancia intercelular bajo la disposicion de agujas sumamente finas, en vista de lo cual la infiltracion total de un cartílago ofrece la apariencia de una serie de estrellas cuyo núcleo central corresponde á la célula infiltrada de granulaciones y los radios á las agujas de la sustancia intercelular (fig. 130). Por consiguiente, ademas de las lesiones de los cartílagos en la afeccion gotosa, la sinovial y los ligamentos son infiltrados por estos depósitos de apariencia yesosa; en algunos casos, la cavidad articular se llena por completo, y determina la anquilósis; y con estos depósitos existen las lesiones de la artrítis seca con ó sin vegetaciones óseas, y al mismo tiempo que tienen lugar estas infiltraciones difusas en la profundidad de las articulaciones, se producen depósitos circunscritos en forma de pequeños tumores en la superficie exterior de las cápsulas articulares y de los ligamentos, tejido conjuntivo periférico y bolsas serosas, y cuyos depósitos son conocidos con el nombre de tofos.

El urato de sosa constituye verdaderamente la parte esencial de los depósitos gotosos; mas éstos contienen ademas urato de cal, rara vez de amoniaco, y áun pueden contener pequeñas cantidades de carbonato y de fosfato calcáreo ó sódico, de fosfato de potasa y de cloruro de sodio. Para determinar la naturaleza íntima de las producciones tofáceas se practican cortes laminares delgados del cartílago que se lavan en el agua fria, despues en el alcohol, en seguida se hacen digerir en el agua á 70° hasta tanto que el cartílago se presente trasparente; la solucion acuosa, despues de la evaporacion y del enfriamiento, dejará depositar bellas borlas de cristales que fácilmente se reconocerá son de urato de sosa, por cuanto su incineracion deja una ceniza alcalina soluble formada por carbonato de sosa, y los cristales disueltos en el agua y tratados por el ácido acético dan orígen al ácido úrico, reconocible por su forma romboidal característica; si estos cristales son tratados por el ácido nítrico diluido y en un platillo de porcelana blanca con adicion luego que se hallen casi secos de una solucion de amoniaco, toman un color purpúreo brillante que resulta de la produccion de la muréxida, y estas reacciones y la forma de los cristales demostrarán que

la materia que da á los cartílagos un blanco opaco consiste únicamente en urato de sosa puro. Vemos, pues, cómo examinada á simple vista la materia que constituye estos depósitos, parece amorfa y semejante al yeso, y cómo estudiada al microscopio y mejor al polariscopo, se la encuentra compuesta de cristales aciculares de puntas sumamente finas.

Etiología y génesis. — Esta lesion es casi exclusiva de la gota, y por consiguiente, segun Garrod, el factor importante para el desarrollo de la infiltracion urática, parecen ser todas las causas capaces de producir la discrasia úrica, obrando de dos maneras: 1.°, exagerando la produccion del ácido úrico en la economía, y 2.°, impidiendo la excrecion de este producto. Con respecto á la primera categoría, por cierto la más numerosa, las causas no obran todas de la misma manera; en efecto, ora es debido á que las sustancias nitrogenadas se hallan en proporcion excesiva, que su combustion es incompleta, y que en vez de producir urea sólo forman un producto de oxidacion ménos avanzado, el ácido úrico, ó ya la produccion de sustancias nitrogenadas ó su desasimilacion no es excesiva, pero hay diminucion de la combustion respiratoria, y desde luego una parte de los principios que debieran dar urea son quemados incompletamente y pasan á la sangre al estado de ácido úrico; en estos dos casos, el resultado es el mismo, hay produccion excesiva del ácido úrico, la condicion patológica es tambien la misma, la falta de oxidacion de las materias nitrogenadas que tienen lugar, ya en el primer caso, por exceso de materias á oxidar, ó bien en el segundo, por falta de oxidacion. Pero una condicion tercera ménos sencilla que las dos precedentes puede aún producir el mismo resultado, cual es un vicio en la asimilacion de las materias nitrogenadas; éstas, mal elaboradas, son incapaces de sufrir una oxidacion regular, no hay verdaderamente exceso de combustible ni falta de gas comburente; pero el combustible se quema mal é incompletamente, y la oxidacion de las sustancias nitrogenadas, en lugar de dar la urea, suministran el ácido úrico. Relativamente á la segunda categoría, es decir, de las condiciones que impiden la eliminacion del ácido úrico, favoreciendo por este mismo motivo su acúmulo en la economía, sábese que en ciertas enfermedades de los riñones, y en particular en la afeccion de Bright, el ácido úrico es muchas veces excretado en menor cantidad; mas ¿existe en la gota un estado particular del riñon que impida ó suspenda la eliminacion de los uratos por las orinas y determine su acumulacion en la sangre? El Dr. Garrod la admite, siendo sobre esta base en la que edifica toda su doctrina de la gota y de la uricemia; los riñones funcionan mal, resultando se sus-

penda la eliminacion del ácido úrico por estos órganos, lo cual determinará la acumulacion del referido ácido en la sangre, y por consiguiente, la discrasia. Muchas observaciones se han hecho en comprobacion de esta teoría por Zalesky y Galvani, y que los doctores Charcot y Lancereaux han resumido en los términos siguientes: los primeros fenómenos mórbidos que en los animales, en los cuales se ha practicado la ligadura de los uréteres, se estudian á los dos ó tres dias despues, época en que tiene lugar la muerte, son precipitaciones del urato de sosa en los riñones (en los tubos, pero no en la sustancia cortical), linfáticos, membranas serosas, tejido conectivo, cápsulas de todos los órganos, músculos de la vida orgánica, articulaciones, en la cavidad de las pequeñas ramificaciones bronquiales, corazon, folículos del estómago en la sangre, bílis, etc.; mas estos hechos, que nos manifiestan los efectos de la saturacion úrica, no pueden ser considerados como reproduciendo absolutamente la gota espontánea en el hombre; sin embargo, merecen al ménos asemejarlos á algunos casos de lesion renal (nefrítis atrófica), y en los cuales, á pesar de la ausencia de ataques de gota anterior, los cartílagos articulares se hallaban incrustados de urato de sosa. Por lo expuesto, podremos darnos hasta cierto punto explicacion del mecanismo de este proceso patológico.

La **infiltracion calcárea ó calciósis** consiste en la deposicion en el seno de los elementos anatómicos y en sus intervalos de granulaciones formadas casi constantemente por fosfatos y carbonato de cal. Se la denomina tambien calcificacion ó cretificacion, incrustacion y petrificacion, y se diferencia de la osificacion en el órden normal, y del osteoma en el patológico, en que en la infiltracion calcárea se conserva la estructura primitiva de la parte afecta, la combinacion química es diferente de la sustancia ósea, y áun cuando la sustancia conectiva sea invadida, en cuyo caso, los corpúsculos estelares de este tejido tienen gran semejanza microscópica con los corpúsculos óseos, no se producen las verdaderas células óseas de Virchow. En efecto, en la sustancia ósea propiamente dicha, la materia colágena y las sales cálizas se hallan combinadas en proporciones definidas para formar las laminillas, las que ofrecen una estructura perfectamente determinada, al paso que la petrificacion, por el contrario, consiste en la infiltracion que ha tenido lugar en una sustancia albuminóide cualquiera, de tal suerte que, cuando las sales han sido sustraidas por el ácido clorohídrico se presenta la parte infiltrada sin ninguna semejanza con la estructura regular del tejido óseo verdadero. Prescindiendo de la vejez, en cuya época la infiltracion calcárea invade diversos órganos

sin alterar gran cosa la salud del individuo, esta lesion nutritiva se la observa, patológicamente hablando, más frecuentemente en el aparato cardio-vascular (válvulas del corazon y túnica de las arterias), en los músculos, tendones, piel, mucosas y serosas, en los elementos del tejido nervioso (rara vez), en las producciones patológicas (tejido conjuntivo cicatricial, neomembranas de las serosas, tumores diversos, como en los fibromas, en los músculares del útero, encondromas, sarcomas, en las paredes de los quistes; en los infartos, coágulos fibrinosos de las arterias ó venas, etc.), en el tejido cartilaginoso, en las partes mortificadas que aún permanecen en la economía, en los casos de masas caseosas del pulmon y de los gánglios linfáticos, en los fetos momificados, en casos de preñez extra-uterina, en los productos de secrecion retenidos fuera de sus vias naturales, en los quistes accidentales, etc.

Las partes afectadas de calciósis aumentan de consistencia, tomando un aspecto parecido al yeso amasado; las más veces adquieren una dureza pétrea (si la infiltracion es por zonas, cuando se comprime el tejido da la sensacion de cuerpos duros interpuestos en la trama orgánica), que les da grande semejanza con la sustancia ósea; ostentan un tinte grisiento ó blanquecino; pierden la mayor parte de sus caractéres normales; producen al corte del tejido cierta crepitacion, y puede aumentar el volúmen de los puntos afectos cuando ataca la sustancia intercelular. Por medio del microscópio se observan las sales calcáreas infiltradas en los tejidos en forma de granulaciones, ora aisladas (figura 131), ya como cuerpos globulares de capas concéntricas, ó bien como una verdadera petrificacion. Las granulaciones son redondeadas ó angulosas dotadas de gran refringencia; cuando son finas y reunidas en mucho número, producen una opacidad considerable; pero en una laminilla delgada, luego que la petrificacion es completa, las preparaciones son trasparentes con un tinte ligeramente amarillo, y el microscopio aprecia en ellas lagunas y hendiduras en armonía con la estructura del tejido

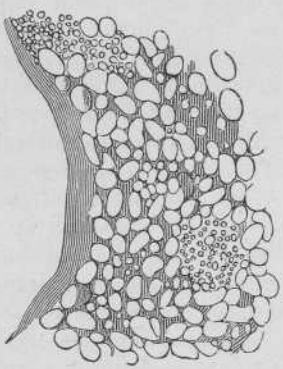


Figura 131.

Seccion trasversal de una falsa membrana pleurítica calcificada.

primitivo, las cuales se ostentan opacas por cuanto contienen los restos ó de los elementos alterados de este tejido ó las granulaciones calcáreas aisladas. Las laminitas, cuando se la estudia en la platina del microscopio son negras á la luz trasmitida, y blancas y trasparentes á luz directa; y las granulaciones se hallan constituidas por las sales calizas y el mismo tejido infiltrado reunidos de una manera bastante íntima. Tratados los tejidos afectos de esta lesion nutritiva por los ácidos enérgicos, las sales infiltradas se disuelven desprendiendo multitud de burbujas de ácido carbónico; los ácidos nítrico y clorhídrico se apoderan completamente de estas sales, miéntras que el sulfúrico, disolviéndolas, determina la

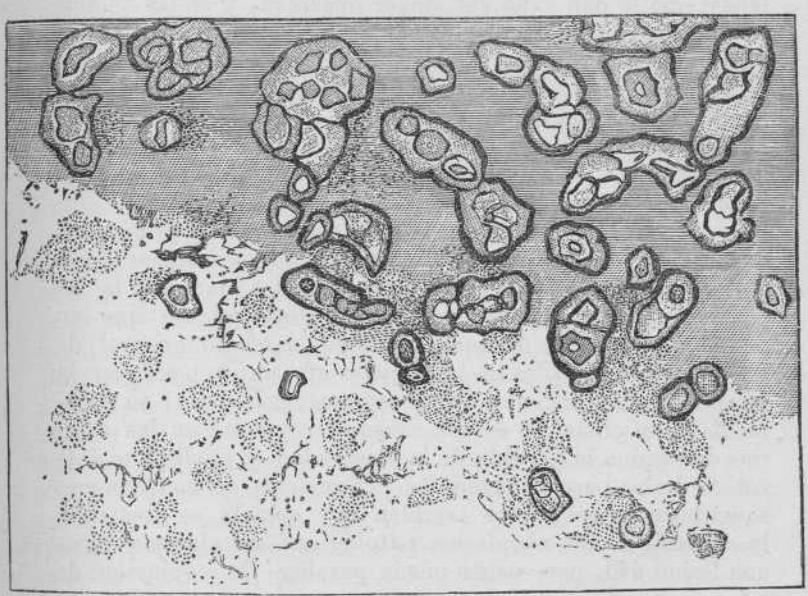


Figura 132.

Infiltracion calcárea (petrificacion) del cartílago artícular de la extremidad inferior del fémur de un viejo (300 diámetros).

produccion de cristales ó agujas de sulfato de cal; y bajo estas influencias el fosfato tribásico se trasforma en fosfato ácido de cal, que es soluble, percibiéndose entónces la trama de los tejidos que ocultaban las sales de óxido de calcio. Ademas, los huesos de los individuos afectados de calciósis extensa son en su mayoría modificados y reblandecidos. Cuando estudiamos la infiltracion calcárea de los tejidos,

vemos que comienza en general por la sustancia fundamental para invadir despues los elementos celulares; mas con el tiempo se fusionan estos diversos elementos en una masa homogénea, haciendo difícilmente reconocibles los tejidos, los cuales podrian ser tomados por verdaderos huesos si no resolviésemos la cuestion por medio de los reactivos químicos. Mas fijándonos en uno de los tejidos más frecuentemente atacados por la infiltracion calcárea, cual es el cartílago (fig. 132), dice Lancereaux, que la calciósis se localiza, ora en las células, en la masa fundamental, ó ya que en las dos partes citadas, si bien el proceso tiende á localizarse preferentemente en la última. Esta sustancia se invade en su parte más próxima á los elementos celulares por granulaciones aisladas, que le dan cada vez mayor opacidad, y en las células se depositan las moléculas calcáreas en la cara interna de la cápsula ó en la cavidad misma celular; si la cápsula es gruesa, se impregna sola de granulaciones, pudiendo la célula conservar toda su blándula, y si existen, como se dicen, células hijas, la calcificacion no sólo ataca á la cápsula madre, sino que tambien á las cápsulas secundarias. Segun Picot, cuando las granulaciones calcáreas se depositan en los órganos celulares, lo efectúan á la manera de las granulaciones grasientas, es decir, rodean primero el núcleo para despues llenar completamente el protoplasma celular. De todas maneras, la infiltracion caliza aunque no ataque ordinariamente sino un pequeño número de órganos, produce el efecto general de abolir las propiedades de los tejidos afectos, y ocasionar la pérdida de las funciones de los órganos, así, pues, su existencia en el cristalino es una causa de ceguera; en las arterias determina la pérdida de la elasticidad y predispone á la rotura de las paredes arteriales y formacion de concreciones sanguíneas, y así vemos tambien que cuando se desarrolla la calciósis en las neoplasias patológicas, es algunas veces una lesion útil, por cuanto puede paralizar la evolucion de estas formaciones.

Respecto á la etiología y patogenia de este proceso, deberemos manifestar, que si bien la edad ha sido invocada como la causa más comun de esta alteracion, no es ésta constante, pues muchos viejos no ofrecen ningun indicio de dichas incrustaciones, siendo debida más bien á influencias morbíficas especiales, como el reumatismo nudoso, la gota y reuma articular, la consecuencia de una metastásis en los sujetos que padecen cáries antiguas, ostemalaxia, etc.; el efecto de un obstáculo á la excrecion de las sales de cal por las orinas, ó resultado de causas locales, como ocurre en los tejidos situados en el contorno de los huesos fracturados

de las artrítis antiguas, del mismo modo que en la mayoría de los productos de la inflamacion crónica. Mas oigamos acerca de esta interesante cuestion lo que nos dice el profesor Rindfleisch, el cual se expresa en su *Tratado de histología patológica* en los siguientes términos: «Debemos comenzar la historia de la infiltracion calcárea por el exámen de una cuestion preliminar, cuya resolucion es de tal importancia para comprender los fenómenos, que viene á constituir el punto principal del problema; trátase de saber por qué medios el fostato y el carbonato de cal permanecen en disolucion en la sangre y jugos parenquimatosos, y cuáles son, por consiguente, las circunstancias que deben tenerse como condiciones probables de su precipitacion en los tejidos. No podemos responder á estas cuestiones sino de una manera incompleta: la combinacion íntima de todo compuesto protéico con pequeñas cantidades de fosfato de cal que la calcinacion deja como residuo, nos autoriza á admitir que en los jugos nutricios de los animales el fosfato de cal es químicamente combinado á las sustancias protéicas, y como tal, soluble en el agua (Gorup-Bezanez). Abstraccion hecha de esta hipótesis, es necesario recoger el hecho que el fosfato, y más especialmente el carbonato de cal, son solubles en los líquidos que contienen *ácido carbónico libre;* la sangre y los jugos nutricios, en general, pertenecen á esta categoría, y parece, pues, probable que el ácido carbónico libre constituye para las sales de cal un disolvente en extremo importante. (Gorup-Bezanez.) Es difícil aún no poder responder á la primera parte de esta cuestion científica sino por una suposicion; mas nuestra dificultad acrece cuando se trata de dar una explicacion satisfactoria de las causas de la infiltracion calcárea, en vista de lo cual intentaremos un ensayo. Un camino difícil pero el solo verdadero para llegar al objeto, es el pasar en revista todos los hechos conocidos de infiltracion calcárea y estudiar despues lo que tienen de comun y hasta qué punto estos depósitos caracterizan la predisposicion comun á su formacion; y no consideraremos aquí los casos de infiltracion caliza acompañados de una reabsorcion extensa de las sales calcáreas de los huesos que nos hace ciertamente presumir una saturacion de la sangre por la cal, es decir, una discrasia calcárea, siendo más natural admitir en estos casos que no pudiendo la sangre disolver las sales calizas, sino hasta cierto grado de saturacion, y que estas últimas se precipitan entónces al estado sólido en tal ó cual punto de la economía; es necesario, pues, limitarnos exclusivamente á las infiltraciones calcáreas locales, y así empezaremos por los casos fisiológicos.»

En efecto, Rindfleisch estudia á continuacion cómo se cons-

tituye el tejido óseo propiamente dicho, y despues manifiesta lo siguiente: «Fundándome en estos hechos de histología normal, creo poder asegurar que ciertas *particularidades de movimiento* de los líquidos nutricios se pueden atribuir con alguna verosimilitud á la *falta de linfáticos*, y principalmente *cierta lentitud* y áun *estancacion* no son extrañas á la formacion de los depósitos calcáreos; si esto es así, podemos suponer que las sales calcáreas se precipitan porque su disolvente el ácido carbónico libre, en virtud de su gran difusibilidad, abandona el líquido nutricio ya inmóvil, es escapa por otras vías y deja depositar las sales calcáreas. En cuanto á la infiltracion calcárea patológica sobreviene principalmente como fenómeno secundario de la inflamacion y de las neoplasias; el estudio particular de estos hechos nos probará cómo puede invocarse con gran probabilidad á un trastorno de la la circulacion de los líquidos como causa ocasional del depósito calcáreo; y en efecto, parece, segun los hechos patológicos, que la precipitacion de las sales calizas sea una consecuencia de una *mayor lentitud* ó de *un éxtasis* de la circulacion del líquido nutricio.» Estudiando las opiniones del célebre histólogo de Bonn, veremos, pues, como puede deducirse que la causa de la calciósis ó cretificacion es análoga á lo que ocurre en el estado fisiológico en el fenómeno de la osificacion, y que reconoce como allí una compresion y áun destruccion de los vasos linfáticos del punto afecto como ocurre en los neoplasmas y en las partes modificadas por flegmasías crónicas, un éxtasis de la porcion excedente del plasma, que baña el tejido afecto por falta de medios de desagüe, y consiguientemente el desprendimiento del ácido carbónico que deja entónces depositar las materias calcáreas que tenia en disolucion. A pesar de todo, dice Lancereaux: la patogenia de la infiltracion calcárea es muchas veces difícil de determinar; sin embargo, si se tiene en cuenta que en muchos casos coincide con una lesion ósea, y que se acompaña frecuentemente de una alteracion de los riñones (nefrítis parenquimatosa), es lógico suponer que en ciertos casos las sales calizas, no fijándose en los huesos y no pudiendo ser eliminadas por los riñones, se depositan en diversos puntos del organismo constituyendo la calciósis.

C. — *Hipotrofias cualitativas ó degeneraciones. Atrofias necrobióticas de Virchow ó metamorfósis involutivas de Rindfleisch.*

Ya hemos manifestado ántes, al ocuparnos en general de las hipotrofias por infiltracion, cuáles sean sus verdaderos carac-

téres, y ahora vamos á tratar de las hipotrofias por degeneracion ó sea de las metamorfósis involutivas, en las cuales la modificacion profunda que tiene lugar en las partes afectas, lo es por un cambio especial que se efectúa en la composicion íntima de los elementos anatómicos y sustancias extracelulares. Estas metamorfósis van progresando gradualmente hasta la destruccion definitiva de su forma, no siendo entónces posible el reconocer los elementos atacados, aproximándose, por consiguiente, á las gangrenas, en virtud de lo cual han recibido por Virchow el nombre de atrofias necrobióticas, y cuyo proceso marcha paralelamente en las notables modificaciones que experimenta, anatómicamente considerado, con una diminucion; y, por último, suspension definitiva de los actos funcionales de la parte atacada por esta lesion nutritiva. Por consiguiente, establecidas estas diferencias con la hipotrofia por infiltracion, vamos á describir las principales hipotrofias degenerativas.

Degeneracion grasienta ó esteatósis. — Esta lesion se halla caracterizada por la presencia de gotitas grasientas en el interior de los elementos celulares que no pertenecen al órden de las vesículas adiposas, y cuyas gotas de grasa se forman en su propia sustancia. En el estado normal se observa esta degeneracion en el sistema regular de trasformacion retrógrada de ciertos tejidos sometidos á rápidos cambios nutritivos, como vemos en las formaciones epiteliales principalmente; en efecto, observamos, cuando se pasa la lámina de un escalpel sobre la superficie de una membrana serosa previamente humedecida (aún en un individuo sano), numerosas células en el líquido recogido en vía de degeneracion grasosa; esta trasformacion grasienta fisiológica se la aprecia en el epitelium de las glándulas mamarias (formacion de los corpúsculos del calostro y glóbulos lácteos) y sebáceas, y despues en el del pulmon, y en el perro y gato en el órgano renal; en los cuerpos amarillos del ovario, efecto de un degeneracion grasienta de las células de la membrana granulosa, y que se encuentra en todos los folículos de Graff vacíos ó que experimentan la trasformacion retrógrada; un cierto número de fibras uterinas despues de la preñez son reabsorbidas por esta metamorfósis, así como la reduccion de volúmen ó desaparicion de ciertos órganos; y los ejemplos que se estudian en la vejez, en cuya época de la vida la diminucion que tiene lugar en la actividad de los fenómenos de la nutricion se observa especialmente en órganos, en los cuales, ya en el estado normal, era complicado y difícil el trasporte de los principios nutritivos, como, por ejemplo, las masas considerables de tejidos privados de vasos que constituyen los cartílagos (de la laringe y tra-

quea) y los medios trasparentes del globo ocular (en la córnea el círculo senil, en el límite entre la cara posterior del núcleo y las capas corticales del cristalino, gerontoxon lenticular); y áun en los mismos vasos se ven en la vejez frecuentes hechos de esta degeneracion grasienta. En el concepto patológico, la esteatósis no respeta ningun tejido; pero determina sus mayores estragos en los tejidos epitélicos en razon de su importancia funcional (el hígado, riñones, y las glándulas del tubo digestivo se hallan más predispuestos), y en los tejidos de sustancia conjuntiva (túnica interna de las arterias, dérmis cutáneo y mucoso, membranas fibrosas y serosas, nevroglia, tejido intersticial de las glándulas, elementos del cartílago, huesos, y particularmente los músculos y nervios). Los caractéres que ofrecen las partes invadidas por la esteatósis y que podemos apreciar á simple vista, son un tinte pálido ó amarillo parcial ó general, sin uniformidad, y tanto mayor si la alteracion es más considerable; diminucion mayor ó menor de la consistencia, la cual llega á ser blanda y untuosa, tumefaccion más ó ménos considerable, y anemia del tejido, y en los casos en que esta degeneracion es más extensa independientemente de los caractéres particulares á los órganos directamente alterados, imprimen á la economía entera un carácter particular, como se observa, por ejemplo, cuando el hígado es afectado, la piel se decolora, y algunas veces se produce un ligero edema en el tejido conjuntivo subcutáneo, y una tendencia á las hemorragias ó al ménos á la produccion de equimósis subserosos ó submucosos, indicios de una alteracion de la sangre y de una hematósis imperfecta, etc.

Mas si recurrimos al microscopio, instrumento necesario para el diagnóstico de esta alteracion en sus grados más ligeros, podremos apreciar, en general, que las gotitas grasientas aparecen primitivamente en el contenido celular, en el núcleo ó áun en las granulaciones moleculares, y admitida como se halla la posibilidad de una degeneracion grasienta del núcleo y nucleolo celular, hay necesidad de conceder (Rindfleisch) que en toda metamorfósis grasosa completa, desaparecen el núcleo y nucleolo; sin embargo, el punto de partida de la degeneracion se encuentra siempre en el protoplasma; esta sustancia, finamente granulosa en su estado normal, no ofrece al principio sino un pequeño número de gotitas grasientas, las cuales se las ve en los puntos inmediatos al núcleo y reunidas por pequeños grupos de dos á diez; no confluyen nunca para formar gotas más voluminosas, como tiene lugar en los casos de infiltracion grasosa ó adipósis, por cuanto quedan separadas entre sí por una delgada capa de protoplasma; mas su número aumenta y llega á constituir toda la masa celular,

haciéndose entónces invisible el núcleo; en el curso del proceso aumenta el volúmen de la célula, y su forma, primitivamente globulosa, cilíndrica, laminar ó fusiforme, adquiere la esferoidal, siendo entónces denominada glóbulo granuloso (mal llamados glóbulos inflamatorios de Gluge), y, por último, estos corpúsculos granulosos se destruyen, dispersándose las gotitas más periféricas en el líquido ambiente, y siendo cada vez más pequeño el corpúsculo, desaparece sin dejar ningun residuo; mas si en la region afecta no existe bastante cantidad de líquidos para emulsionar por completo el detrítus grasiento, se constituye en este punto una materia amarilla, espesa, pastosa, más ó ménos análoga al queso, la cual por este motivo la dió Virchow el nombre de *sustancia caseosa*. Pero localizando ahora este proceso á órganos determinados, que no ponen la existencia en peligro, veamos, segun Lancereaux, lo que ocurre, por ejemplo, en el hígado atacado de esteatósis. Sus células epitélicas aparecen al microscopio, primero ligeramente turbias y despues granulosas, permitiendo percibir en su espesor finas granulaciones ó gotitas grasientas, notables por su fuerte refringencia y doble contorno. Estas granulaciones se manifiestan en el protoplasma, especialmente en el contorno del núcleo, y áun en su espesor, circunstancia que demuestra, como lo ha hecho notar Paget, que aquí se trata de una trasformacion localizada en el órgano celular. Insolubles dichas granulaciones en el ácido acético, la potasa á 40 por 100 y en frio, se disuelven en una gran cantidad de éter y en el sulfuro de carbono; se coloran en moreno, por el iodo, en negro, por el ácido hiperósmico (Schultze), invaden poco á poco toda la célula y ocultan su núcleo. La célula aumenta de volúmen, adquiere una forma redondeada, que la asemeja á un cuerpo granuloso, el núcleo se destruye, y la masa se disocia por último por la separacion de las moléculas que la constituyen; si la célula posee ectoblasto, este fenómeno se retarda, pero el resultado es el mismo. En todos los casos comienza la desagregacion en la periferia, la masa entera se divide primero en muchos agregados de gotitas, despues éstas se aislan y se esparcen en un líquido alcalino, lo que constituye el detrítus gránulo-grasiento, el que es generalmente reabsorbido en totalidad; mas si ésto no sucede, queda inalterable por algun tiempo, pero se divide en ácido graso y en colesterina; entre los primeros, tenemos el ácido esteárico, que cristaliza en agujas romboidales aisladas y radiando alrededor de un centro, y el margárico, que forma hacecillos de agujas muy finas y encorvadas (rara vez en hojas lanceoladas); y la segunda la constituye la colesterina, formada de láminas romboidales sumamente delgadas, en las que

muchos ángulos se encuentran algunas veces cortados por una escotadura.

Cuando tiene lugar la esteatósis en la túnica interna de los vasos, se presenta dicha alteracion en el interior de las células, y en las arteriolas y capilares afecta los mismos elementos con preferencia á las otras partes. En los músculos estriados (fig. 133) comienza esta degeneracion en la proximidad de los núcleos ó en su interior, y se continúa entre las fibrillas, en los surcos longitudinales que representan el protoplasma hasta que toda la fibra se halle sembrada de gotitas de grasa, que poco á poco se sustituyen á la syntonina, y al mismo tiempo pierde la fibra muscular su elasticidad y contractilidad. En las fibras musculares lisas ocurren fenómenos semejantes, que concluyen por constituir los cuerpos granulosos fusiformes, y sigue á la degeneracion de estos elementos la dilatacion de las cavidades que circunscriben; tambien observamos esta lesion nutritiva en las células de Virchow ó del tejido óseo (fig. 134). Por último, en la degeneracion grasienta de los tubos nerviosos la veremos aparecer primitivamente por la médula, que se coagula, y despues se fragmenta en porciones cubóideas, las cuales, contiguas primero, se separan más tarde; sus ángulos se redondean, apareciendo gotitas brillantes de grasa, que se dividen y componen por sí solas todo el contenido del tubo nervioso, de manera que éste se halla formado por una serie monoliforme de gotas de grasa sostenidas por la túnica externa. De todas las partes que constituyen el nervio, el cilinder-axis es la que más resiste á esta trasformacion, y áun puede quedar intacto. Por consiguiente, vemos cómo la esteatósis, generalmente primero parcial, puede extenderse á todo un sis-

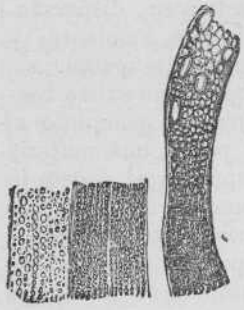


Figura 133.

Fragmentos de fibrillas musculares en completa degeneracion grasienta.

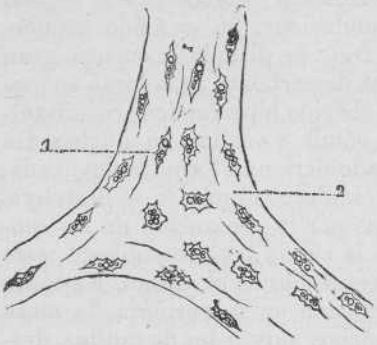


Figura 134.

Trasformacion grasienta de los corpúsculos óseos.

1. Osteoplasmas que contienen granulaciones de grasa.—2. Sustancia fundamental del hueso.

tema de tejidos, y áun si depende de una causa general podrán ser atacados simultáneamente otros muchos, y que la rapidez en su evolucion variará con la causa productora; así, pues, miéntras que en el envenenamiento por el fósforo la trasformacion grasienta se presenta en algunos dias, tarda meses y años en los grandes bebedores de los alcohólicos, y cancerosos, efectuándose dicha evolucion en tres tiempos; los elementos empiezan á adquirir cierta turbidez, se presentan ligeramente granulosos, despues se trasforma el protoplasma en pequeñas granulaciones refringentes, solubles en el éter (gotitas grasientas), y las cuales ocultan primero el núcleo que persiste, más luégo infiltran á todo el elemento, se desagregan y lo destruyen.

Relativamente á la etiología y patogenia de la esteatósis, observaremos que esta lesion nutritiva aparece en todas las edades de la vida, y que en el adulto las causas más abonadas son el abuso por mucho tiempo de los líquidos espirituosos, del éter, del cloroformo y áun la absorcion de ciertos carburos de hidrógeno, las intoxicaciones agudas por el fósforo, el arsénico, el antimonio, y un cierto número de enfermedades graves; mas con tal variedad de causas, es importante observar cómo se produce esta lesion, y si se hallará subordinada á condiciones patogénicas bastante semejantes. Gran discordancia existe entre los autores respecto á este punto, aún de difícil resolucion; desde la teoría de varios histólogos alemanes, que aún defienden que la esteatósis en general sería debida á un proceso irritativo ó inflamatorio que Ranvier ha combatido victoriosamente; la doctrina de los que consideran á la degeneracion grasienta como una trasformacion directa de la sustancia albuminóide que constituye el protoplasma de las células en sustancia grasosa, apoyada experimentalmente, como ha ocurrido en el engrasamiento bajo la influencia de una alimentacion con exclusion de grasa y azúcar; y con especialidad la esteatósis producida en porciones de órganos ó de tejidos trasplantados de un animal á la cavidad abdominal de otro, combatida por F. W. Burdach y Lancereaux; los que opinan que esta alteracion es efecto de un vicio de nutricion, de una combustion incompleta que aislaria las materias grasas combinadas con las albuminóides de ciertos elementos anatómicos, y en este concepto, el Dr. Lancereaux, manifiesta que hay lugar á creer que la debilitacion del acto nutritivo goza un papel importante, puesto que esta diminucion de actividad, siendo incontestable en los tejidos anémicos, consecuencia de la obliteracion ó estrechamiento de un vaso arterial, no puede tampoco ponerse en duda en los diversos estados mórbidos, en los que se ha demostrado la existencia de

la esteatósis, observándose en todos ellos, alcoholismo, fiebre, carcinósis, etc., hállarse disminuida la excrecion del ácido carbónico y de la urea, y ser ménos activas las combustiones orgánicas. Mas como complemento de los que sostienen la última opinion acerca de este proceso, manifestaremos cómo son en extremo aceptables las ideas que el profesor Rindfleisch emite en su *Tratado de Histología patológica*, pág. 23: «la hipótesis más probable es la que considera á la metamorfósis grasienta como un fenómeno de un órden inverso al de la formacion de las células. La composicion del amarillo del huevo nos enseña que los materiales que sirven para la formacion de las células, son compuestos protéicos combinados á una gran cantidad de grasa. Sabemos ademas, por la análisis química, que la fibra muscular contiene una cantidad notable, pero invisible de grasa; por consiguiente, estamos en derecho de admitir en las células la existencia de una especie de amalgama, de grasa y de cuerpos protéicos. La degeneracion grasienta consiste, pues, en una descomposicion de esta amalgama, en la que la grasa queda libre y aparece en gotitas voluminosas en el interior del protoplasma; ademas, compréndese el aumento de volúmen de las células, por cuanto las mismas cantidades de grasa y de albúmina para existir separadamente en relacion la una con la otra, exigen un espacio mayor que cuando se hallan íntimamente combinadas.»

Degeneracion albuminóidea, de Cornil y Ranvier-Bennett. —*Leucomatósis*, de Lancereaux.—*Tumefaccion turbia*, de Rindfleisch. — *Inflamacion parenquimatosa*, de Virchow.— *Degeneracion ó atrofia gránulo-protéica*, de los patólogos franceses. — Esta lesion se halla caracterizada, segun Rindfleisch, por la precipitacion de ciertos principios albuminosos (en forma de granulaciones que varían de 0,001 á 0,003^{mm} de diámetro), que se hallaban disueltos en el jugo protoplasmático. Se la observa preferentemente en los epiteliums comunes (mucosas y serosas) y glandulares, en el cartílago y la córnea trasparente, y en las fibras musculares lisas y estriadas. El aspecto que ofrecen los puntos afectos, es desde un ligero hasta un marcado enturbiamiento, tumefaccion de las partes degeneradas, menor consistencia y palidez de las mismas. Por la inspeccion microscópica observamos que esta alteracion ofrece grados muy distintos de intensidad. En efecto, varía desde la aparicion de un ligero enturbamiento producido por finísimas granulaciones sin aumento de volúmen ni deformacion de las células, hasta la produccion de granulaciones muy marcadas que ocultan enteramente los núcleos y acompañadas de un aumento de volúmen de los elementos, los cuales adquie-

ren una forma groseramente redondeada; pero más adelante la tumefaccion turbia se trasforma, segun Rindfleisch, directamente en metamorfósis grasosa, produciéndose la disolucion celular, ó ya que las células se funden bajo la forma de una masa finamente granular con los núcleos correspondientes á las células destruidas. Si invade en el cartílago ademas de sus células su sustancia intercapsular, ésta se hace opaca y más blanda; y si es en las fibras carnosas adquieren éstas entónces una opacidad especial que respeta únicamente al sarcolema, aumentan de volúmen, pierden su consistencia y su estriacion, y las granulaciones, á medida que se manifiestan, parecen disponerse por filas seriadas, correspondientes á las estrías trasversales; y por último, se destruye el myolema, apareciendo á la sazon un detrítus granuloso. Las granulaciones de esta degeneracion, pálidas ó grisientas, demuestran por sus reacciones micro-químicas su naturaleza protéica; en efecto, son solubles en el ácido acético y la potasa, insolubles en el éter, cloroformo y alcohol hirviendo, caractéres que les diferencian de las granulaciones grasientas, y al contacto del azúcar y del ácido sulfúrico se coloran en rojo.

Estudiando la etiología y patogenia de esta lesion, observaremos se la encuentra á consecuencia de enfermedades generales graves atacando al hígado, riñones, epitelium de las mucosas ó de las serosas y áun en los vasos capilares; las enfermedades infecciosas, la septicemia, los tifus, las fiebres eruptivas parecen, así como las afecciones orgánicas del corazon y del pulmon, ser más especialmente sus causas productoras; localmente y para Virchow, lo explica admitiendo una irritacion nutritiva de las células y precipitacion de granulaciones consiguientes á un exceso de jugos; y Rindfleisch dice que se la considera aún hoy como efecto de una irritacion de la célula, y sábese, que en particular la accion directa de diferentes venenos minerales, vegetales y animales, es capaz de producir la tumefaccion turbia de los epiteliums glandulares; mas la cuestion era saber si el proceso es activo ó pasivo, decidiéndose por esta última opinion. Ch. Sarazin manifiesta que esta alteracion parece muchas veces presidir á los procesos atróficos, y en ciertos casos ser producida ó aumentar notablemente despues de la muerte; es, pues, una metamorfósis regresiva tan avanzada, que puede considerarse como una semi-alteracion cadavérica. Por lo expuesto, y por los datos que podemos obtener del estudio de los procesos patológicos, las causas indicadas en las opiniones de Virchow y Sarazin, tan opuestas por cierto, pueden indudablemente determinar esta lesion nutritiva, por cuanto el exceso de jugos que afluyen á las células por una parte en determinadas cir-

cunstancias, y la falta de actividad celular por otra, en diversos casos pueden producir ambas la precipitacion de las sustancias albuminóides en exceso, bajo la forma granular, constituyendo la lesion de que se trata.

Degeneracion mucosa ó mucósis. — *Reblandecimiento mucoso*, de Rindfleisch. — Esta lesion se caracteriza por la disolucion progresiva de las partes afectas, consecuencia de las modificaciones que experimentan los gránulos albuminóides sólidos que forman las células y sustancia intercelular, que se hacen solubles, siendo el compuesto químico que entónces se forma la sustancia mucosa. En el terreno fisiológico tenemos la trasformacion mucosa en el epitelium de las membranas mucosas, cuyo producto celular se convierte en mucus, y en los viejos esta sustancia es muy comun, y se ostenta principalmente en los cartílagos (sobre todo intervertebrales, y de la articulacion sacro ilíaca, y púbica); patológicamente hablando, se la observa en ciertas inflamaciones catarrales de las mucosas, en un gran número de producciones patológicas, especialmente los encondromas y carcinomas, etc.; las más veces, la degeneracion mucosa se localiza en los elementos celulares, y rara vez invade la sustancia fundamental de los tejidos, excepto la del cartílago, del hueso y áun del tejido conectivo. La parte lesionada afecta una apariencia homogénea, trasparente, con refringencia, muy blanda, bien un conjunto globuloso sembrado de núcleos, especialmente en la periferia, ó ya que, si las partes se han hecho difluentes, se trasforman éstas en un líquido grisiento ó blanquecino y que forma hebra, que tratado por el ácido acético, da un precipitado blanco filamentoso que no se redisuelve en un exceso de ácido, y por el alcohol forma un precipitado que tampoco se redisuelve en el agua.

En el estudio en general de esta lesion nutritiva, observamos que las células invadidas presentan varios glóbulos mucosos en su protoplasma (que aumentan algunas veces de volúmen), semitrasparentes; al principio, el núcleo no sufre alteracion, pero despues es impelido hácia el ectoblasto con ligero aplanamiento, y finalmente, el mucus sale de la célula, quedando ésta considerablemente deformada. En cuanto á las modificaciones determinadas por el reblandecimiento mucoso en la sustancia cartilaginosa, dice Rindfleisch que la sustancia fundamental homogénea presenta líneas oscuras perpendicularmente á la superficie libre, las cuales constituyen el primer indicio de una disociacion fibrilar; mas la verdadera division en fibrillas comienza en la superficie libre del cartílago, y las diversas fibrillas se aislan y flotan libremente en el líquido sinovial; sus extremidades libres se adelgazan rá-

pidamente y terminan en punta, siendo en estos sitios en donde la sustancia intercelular se disuelve y funde por trasformacion mucosa, etc. (fig. 135). Esta alteracion, en la cual parece que tiene lugar á la vez una proliferacion mayor ó

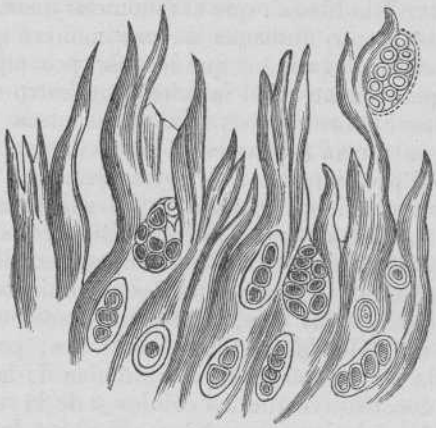


Figura 135.

Degeneracion mucosa de un cartílago. — Se ve la sustancia fundamental descompuesta fibrilarmente, y las células (por lo comun proliferadas) que quedan libres por el reblandecimiento de dicha sustancia.

menor de las células cartilaginosas, y que, por último, caen en el líquido, que proviene del reblandecimiento y sufren la degeneracion colóides, recibe el nombre de degeneracion velvética por los patólogos franceses. En el tejido óseo se disuelven primero las sales cálizas del cartílago óseo, y despues se descompone la sustancia fundamental en fibrillas convirtiéndose toda en sustancia mucosa. El mucus, pues, goza de la propiedad de aumentar de volúmen, pudiendo una pequeña cantidad de este principio saturar á otra de agua relativamente considerable; y la consistencia del líquido presenta todos los intermedios entre una espesa jalea, y una sinovia viscosa y muy filante; no está probado que estos líquidos sean verdaderas soluciones; el mucus forma parte de las sustancias colóides de Graham, no posee apénas ningun poder difusivo, cuya propiedad es de notoria importancia para el papel que disfruta en el organismo en general, y en el reblandecimiento en particular; el mucus, por su naturaleza colóides, no pasa nunca como tal á traves de las paredes de los vasos, no se le ha encontrado en la sangre; así, pues, en

cualquier punto que se le halle debe ser considerado como una produccion local de los tejidos y permanecerá en los sitios en donde se forme, hasta tanto que sea separado mecánicamente ó trasformado en un cuerpo capaz de ser reabsorbido.

La etiología, y especialmente la patogenia de la trasformacion mucosa, es aún bastante oscura; sin embargo, manifiesta el profesor Rindfleisch que el fenómeno químico del reblandecimiento mucoso descansa de una manera general en las metamorfósis muy variadas que los cuerpos nitrogenados histógenos experimentan en el interior de nuestro organismo, haciendo aparecer estos cuerpos como otras tantas trasformaciones de una sustancia fundamental, cuya naturaleza es aún desconocida. El producto final de la trasformacion de los tejidos por reblandecimiento mucoso es un verdadero albuminato de sosa, lo cual da gran verosimilitud á las analogías que existen entre la mucina y los compuestos albuminosos. La caseina, segun los más modernos descubrimientos, es completamente idéntica á los albuminatos alcalinos; este principio completa un ciclo de trasformaciones que, partiendo de la caseina de la leche, conduce á la albúmina de la sangre, á los principios constitutivos de las células y de la sustancia intercelular, á la gelatina y condrina, de ahí á la mucina y vuelve á la caseina. Tambien pueden las materias albuminóides convertirse directamente en mucina sin pasar por las sustancias gelatinosas, y asimismo el paso por la mucina podrá faltar, como se aprecia en la degeneracion grasienta, y bajo otro concepto se producirá en el reblandecimiento, no mucina, sino otros cuerpos albuminóides, como la pyina y hasta la materia albuminóide aún problemática de la degeneracion colóidea. Así vemos que la sustancia mucosa proviene en las condiciones normales de una elaboracion de las células de las membranas mucosas y serosas, y al estado patológico es tambien el resultado de una elaboracion de los elementos alterados y de metamorfósis en otros casos de las sustancias extracelulares, ora pertenezcan á tejidos normales ó enfermos.

Degeneracion colóides ó hialinósis, de O. Weber y Lancereaux. — Esta lesion consiste en la metamorfósis de los elementos de los tejidos en una sustancia amorfa, homogénea, incolora, trasparente, que ofrece la consistencia de una jalea, el aspecto de la cola, y que no modifican ni el iodo, ni el ácido sulfúrico. Dice Rindfleisch que la degeneracion coloidea tiene un parentesco íntimo con el reblandecimiento mucoso; los caractéres macroscópicos y microscópicos de ambas degeneraciones, bajo ciertos conceptos, tienen tal semejanza, que se ha necesitado mucho tiempo y estudio para distinguir el reblandecimiento mucoso de la sustancia fundamental del

tejido conectivo, de la degeneracion colóide de sus células. Esta semejanza procede de que se forma en los dos casos una sustancia trasparente, temblorosa como la jalea, recorrida por fibras dispuestas en redes, las cuales están formadas en el uno por las anastomósis de las células estelares, y en el otro por los restos de la sustancia fibrilar del estroma, cuyo hecho habia ya establecido una distincion entre el tejido mucoso y el coloideo, y lo que, han confirmado las observaciones posteriores. Así, pues, la degeneracion colóides se caracteriza principalmente por la presencia de un compuesto químico que se distingue de la sustancia mucosa por su indiferencia á los reactivos (entre otros el ácido acético) y por su composicion elemental que le aproxima á los cuerpos protéicos sulfurados, y ademas debe aislarse esta metamorfósis colóide, puesto que al principio al ménos es siempre una degeneracion celular. Ménos frecuente que la esteatósis y leucomatósis, la metamorfósis coloidea tiene á su vez ménos tendencia á generalizarse. Se la observa, sobre todo en los viejos, principalmente en los riñones y cuerpo tyroideo, glándulas de los labios y de la faringe, del estómago é intestinos, las uterinas, los acini mamarios, capa epitelial de la coróides, tubos uriníferos, plexos coróides, músculos voluntarios, y en las neoplasias patológicas vemos tambien esta degeneracion, hallándose, sobre todo, predispuestas las formaciones epiteliales como el cáncer glandular colóideo.

El profesor Rindfleisch manifiesta que siendo la sustancia colóide, como la mucosa, un cuerpo capaz de aumentar considerablemente de volúmen, resulta que es relativamente fácil distinguir la metamorfósis colóidea á simple vista. En efecto, los pequeños grupos de 10 á 12 células imperceptibles á la vista natural ántes de la metamorfósis, forman cuando ésta ha tenido lugar, una granulacion gelatinosa, pequeña á la verdad, más perfectamente pura; pero la granulacion colóide aumenta, y su color ambarino, su trasparencia, su condicion temblorosa como una jalea aparecen distintamente, propiedades que persisten sólo hasta que la granulacion ha llegado á cierta época de su desarrollo; entónces la sustancia coloidea se hace más filante, y, por último, completamente líquida, siendo su producto químico definitivo el albuminato de sosa, y el morfológico un quiste de paredes lisas, ó ya un sistema de quistes en comunicacion mutua, ó sea una formacion alveolar. Relativamente á los datos microscópicos obtenidos en el estudio de esta metamorfósis, continúa el profesor Rindfleisch: la sustancia colóides se presenta al micrógrafo únicamente en forma de gotas incoloras, trasparentes, brillantes como las granulaciones grasientas, que se denominan glóbulos

colóides. ¿Cómo nacen estos glóbulos y cómo se forman á expensas de las células preexistentes? De dos maneras: ó bien el protoplasma celular adquiere igualmente en todos sus puntos una composicion homogénea que refracta fuertemente la luz y toda la célula se convierte cada vez más en un glóbulo colóide en el interior del que, se puede aún durante algun tiempo y á beneficio de reactivos apropiados (el oxalato de carmin preparado por el proceder de Thiersch) reconocer el núcleo central; ó ya aparece el glóbulo colóide en un punto determinado del protoplasma al lado del núcleo, y, segun algunos autores, en el sitio del núcleo, primero pequeño, pero experimenta despues un crecimiento tan considerable, que el resto de la célula es empujada hácia la periferia, apareciendo como un apéndice del glóbulo; en esta época toma la célula la forma de un anillo que rodea al glóbulo, y de un anillo con sello si persiste el núcleo y forma prominencia en un punto de la circunferencia del mismo (fig. 136). Por último, el glóbulo colóides se desprende de la célula donde ha tomado orígen, no quedando de ésta sino grumos de una sustancia granulosa que muy en breve se desagrega. En otros casos, los glóbulos colóides, ora sean producidos de la una ó de la otra manera, continúan aumentando de volúmen, se hacen ménos distintos, confundiendo su poder refringente con el de la masa total que ya existia, y perdiéndose, por decirlo así, con ella. Los epiteliums pueden participar aislada ó simultáneamente de este proceso, y la degeneracion colóide del tejido conjuntivo vascular procede generalmente de los vasos, propagándose á las otras partes, elementos celulares y hacecillos fibrosos que trasforma en una masa homogénea semejante á la gelatina coagulada, etc.

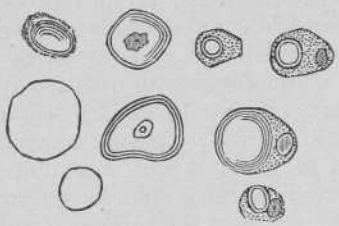


Figura 136.

Degeneracion colóidea de las células.

La sustancia colóides, dice Lancereaux, es insoluble en el alcohol, éter y cloroformo; sometida á la accion del carmin, se colora en rojo intenso; tratada por el ácido acético, se abulta ligeramente, pero no adquiere el aspecto granuloso, carácter que le separa de las materias albuminosas y del mucus; y como bajo otro concepto no sufre ningun cambio de color por la accion del ácido sulfúrico y del iodo, se distingue de la sustancia albuminóide, y leucomatósis, pero lo mismo que esta sustancia, puede ser disuelta en caliente por

los álcalis cáusticos. La composicion química de la materia colóidea es imperfectamente conocida; simple modificacion del mucus, segun Eichwald, para Scherer se encontraria con la mucina y la metalbúmina en la misma relacion recíproca que la caseina, la albúmina y la fibrina, y en opinion de Virchow, es considerada como albúmina que se ha vuelto insoluble en el ácido acético, á causa de la gran cantidad de sal marina que contiene. Los principales desórdenes que resultan de esta degeneracion, son, primero la anemia, y despues para las glándulas arracimadas y tubuladas, las formaciones quísticas cuyo contenido lo constituye una sustancia viscosa, trasparente, muchas veces con sangre alterada; para los músculos roturas y hemorragias más ó ménos abundantes, y como efecto principal, la pérdida de la funcion de una parte ó de la totalidad de los órganos afectos con ó sin caquexia concomitante. Reina grande oscuridad relativamente á la etiología y patogenia de la degeneracion colóides; sábese que se manifiesta algunas veces en órganos que padecen una irritacion flegmásica, y que es un modo muy comun de terminacion del bocio. En el cuerpo tyróides y conductitos del riñon nace la sustancia colóides á expensas de las células epitélicas, las cuales, al cabo de algun tiempo, se destruyen, queda en libertad la materia colóidea, y se acumula y trasforma en quistes á los folículos glandulares ó á los tubos del riñon, siendo probable que, efecto de un trastorno nutritivo de las células afectas, la sustancia protoplasmática de las mismas se trasforme en la materia colóides.

Degeneracion amilóides. — *Amilósis*, Lancereaux; *degeneracion lardácea* (Rokitansky); *cirosa*, Christensen, Zenker), *vitrosa*, *infarto vítreo*. — Esta lesion se caracteriza por la formacion en los tejidos de una sustancia especial, tanto física como químicamente considerada, que se denomina materia amilóides. Los órganos en donde principalmente la observamos, son el bazo, el hígado y los riñones: en el bazo la trasformacion ataca primero los corpúsculos de Malpighio, que son afectados en gran número, y su volúmen anormalmente mayor, les representa en la superficie y corte del órgano en forma de pequeños gránulos que se parecen á los del sagú cocido; de ahí el nombre de sagomilz que á esta modificacion del bazo ha dado el profesor Virchow. En otros casos, respetando la lesion á los corpúsculos, invade los elementos de la pulpa y especialmente los núcleos libres; muchas veces tambien los folículos y la pulpa son igualmente interesados, pero siempre las arteriolas y capilares presentan más avanzada la trasformacion; tambien pueden ser invadidos los trabéculos esplénicos. En los riñones los glomérulos

de Malpighio es el sitio de predileccion, primero, sus vasos, despues, los de la sustancia cortical y de las pirámides, lo cual determina modificaciones secundarias en el epitelium de los conductillos; mas una vez trasformadas las células epiteliales, se escapan de los conductos y son conducidas con la orina sea aisladamente, ó bien en masas cilíndricas amoldadas á la cavidad del conducto, cuya forma reproducen, etc. Despues el hígado, y en el órden de frecuencia (Jaccoud), los gánglios linfáticos (ataca la red folicular y las pequeñas células que ocupan los folículos), mucosa intestinal, epiploon, cápsulas suprarenales, músculos de la vida orgánica y de relacion, y por último, los profesores Lindwurm y Buhl, han estudiado una observacion de la degeneracion amilóides de la piel, y nosotros otra sumamente notable en 1874 (1). Es raro que la lesion que estamos estudiando se limite á un solo órgano, lo cual sólo se observa para los riñones; la degeneracion del bazo, en general, acompaña á la del hígado, y respecto á la alteracion de los otros tejidos, especialmente la del intestino y gánglios linfáticos, nunca se presenta aislada, pues siempre coincide con una degeneracion más ó ménos avanzada del bazo, del hígado ó de los riñones.

Cuando la trasformacion amilóides ha invadido una grande extension de la trama de una víscera, es apreciable á simple vista, apareciendo entónces con un conjunto de caratéres bastante marcados para que pueda ser reconocida inmediatamente. En efecto, el órgano enfermo se halla aumentado de volúmen en relacion con la cantidad de la sustancia amilóides que en la parte existe; acompáñase de una decoloracion más ó ménos completa del tejido, lo cual es debido á una verdadera izquemia, y cuando la decoloracion es muy pronunciada y general, toma el órgano un tinte opalino ligeramente grisiento, á la vez se halla aumentada su consistencia; su superficie es lisa y unida, permitiendo observar por la semitrasparencia propia la sustancia que ha sido atacada; mas este carácter es mucho más marcado cuando se secciona el órgano afecto; entónces se ve que la superficie de seccion es homogénea y pura, mate, y con reflejos opalinos, pero si la lesion se halla muy avanzada, no es posible distinguir en el corte ningun elemento orgánico, puesto que los vasos, el tejido propio y ganga conjuntiva, todo ha desaparecido, se ha metamorfoseado, no observándose otra cosa que sustancia amilóide; y el órgano no ha conservado de sus pro-

---

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: Trasformacion amilóides de la piel de la region interna de la pierna derecha. Madrid, *Revista de medicina y cirugía prácticas*. Marzo 5, de 1877, núm. 7.

piedades primitivas sino su carácter morfológico externo. Otras veces esta trasformacion es ménos extensa, y afecta la forma de islas en medio del tejido que quedó sano; la degeneracion amilóides, cuando invade á un órgano, le da á éste ciertas garantías contra la putrefaccion, y no permiten sus vasos capilares la inyeccion artificial.

Las fases iniciales de esta degeneracion no son perceptibles á la simple vista, y en ciertas partes, el intestino, por ejemplo, la metamorfósis puede ser total, y, sin embargo, no re-

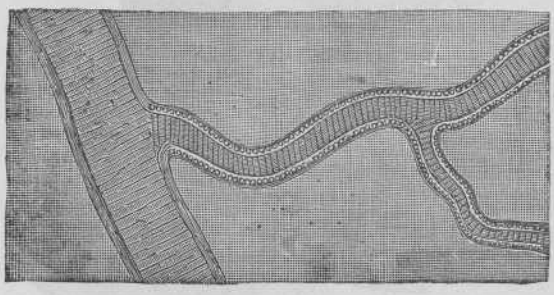


Figura 137.

Degeneracion amilóides de una pequeña arteria de la membrana mucosa del intestino. El tronco principal se halla aún intacto (300 diámetros) Virchow.

velarse sin medios amplificadores, lo cual nos prueba que en todos los casos la intervencion del microscopio y de los reactivos químicos son de una necesidad absoluta. Por el microscopio observaremos que las arteriolas son atacadas las primeras (fig. 137), percibiéndose desde luego la degeneracion en las fibras-células de la túnica media: la fibra-célula de Kœlliker es reemplazada por un cuerpo compacto y homogéneo, en donde se distingue aún por algun tiempo un espacio central correspondiente al núcleo; mas éste desaparece á su vez, las fibras vecinas se confunden, y bien pronto la pared vascular se trasforma en una masa friable, en donde no se distinguen más los elementos de su estructura normal. Cuando los vasos han sufrido la trasformacion dicha, el territorio celular que tienen bajo su dependencia se decolora, efecto de la suspension ó de la insuficiencia del círculo sanguíneo; mas al cabo de un tiempo variable los elementos peri-vasculares son asimismo comprendidos en la metamorfósis (fig. 138); aumentan de volúmen y si se trata de las células desaparece el contenido con el núcleo; el estoblasto pierde sus caractéres de

membrana celular y se confunde con el cuerpo central que ha reemplazado al núcleo, y entónces, dice Jaccoud, empleando la expresion de Virchow, se ha trasformado la célula en una masa de sustancia amilóide, homogénea, ligeramente

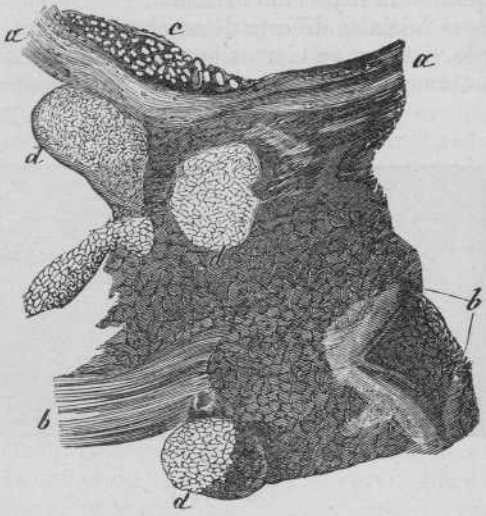


Figura 138.

Degeneracion amilóidea de un un ganglio linfático.

a, *b*, *b*. Vasos cuya pared es muy densa, brillante y degenerada. — *c*. Capa de células grasientas que rodean el ganglio. — *d*, *d*. Folículos con sus redes y cuerpos amiláceos (200 diámetros).

brillante, sin divisiones interiores y sin ninguna apariencia de la célula, á la que ha sustituido (fig. 139), y si muchos departamentos vasculares contiguos son atacados, resulta para todo un segmento del órgano el aspecto característico que ántes se ha indicado; pero en multitud de casos la alteracion ocupa puntos circunscritos distantes entre sí, y si se encuentra la lesion en sus principios, es muy difícil reconocerla. Si la degeneracion amilóide invade las membranas amorfas y sustancias fundamentales, se observará el mismo engrosamiento, trasparencia y deformacion que en las células, y para Rokitansky, si son las fibras musculares las atacadas, éstas se abultan, adquieren opacidad, se oscurece su núcleo, se fusionan las unas con las otras, y en ciertos casos se rompen trasversalmente.

Los caractéres químicos de la trasformacion amilóides, son de una importancia capital. La reaccion propia de la sustan-

cia amilóidea puede obtenerse, ora en cortes finos destinados al exámen microscópico, ó ya en un segmento de órgano estudiado á simple vista; en este último caso, es necesario lavarla en agua para quitarle toda la sangre que pudiera con-

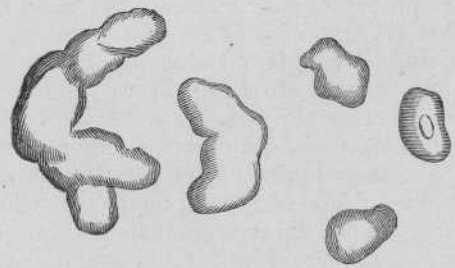


Figura 139.

Degeneracion amilóidea de las células hepáticas.

tener, con lo cual conseguimos que la reaccion dibuje con pureza y á simple vista la extension y límites de la parte lesionada (riñones é intestino). La reaccion es muy sencilla; necesitamos para esto, primero, una solucion acuosa de iodo tal como se obtiene, poniendo en contacto el iodo puro con el agua destilada, ya la tintura de iodo diluida, ó una solucion de iodo en el ioduro potásico; y segundo, el ácido sulfúrico concentrado. Luego que se imbibe el tejido afecto por la solucion iódica, todas las partes que han sufrido la trasformacion toman un color de un rojo algo amarillento, cuya intensidad varía segun los casos; mas si á continuacion se le adiciona una ó dos gotas de ácido sulfúrico, se ve pasar el color rojo al violado y despues al violeta azulado; y muchas veces se obtiene una coloracion francamente azul. Es necesario adicionar el ácido con mucha precaucion, porque si nos excedemos de la cantidad conveniente, ó la sustancia se destruye ó el color sólo aparece para desaparecer inmediatamente. La sustancia amilóides no es coloreada por el ácido sulfúrico solo, de modo que sus tres propiedades características pueden ser formuladas de la siguiente manera: no es coloreada por el ácido sulfúrico solo, lo es en rojo-vinoso por el iodo, y es coloreada en violeta-azulado por la adicion sucesiva del iodo y del ácido sulfúrico (reaccion iodo sulfúrica de Virchow). En ciertos casos, y esto depende de la proporcion de los albuminatos que quedan en el tejido, la coloracion producida por el ácido sulfúrico, en vez de manifestarse inmediatamente, aparece al cabo de algunos minutos; si los al-

buminatos son muy abundantes el color es de un azul verde y algunas veces verde, segun Wagner. Ademas, Virchow ha indicado las siguientes reacciones: el ácido nítrico caliente colora la sustancia en amarillo, y si entónces se añade amoniaco, se obtiene la coloracion propia á las sales formadas por el ácido xanto-protéico; y el ácido acético palidece completamente la materia amilóides (1).

El estudio de la etiología y patogenia de esta degeneracion nos manifiesta, respecto á la primera, que la trasformacion amilóides se desarrolla casi constantemente en el curso de enfermedades crónicas, como en las supuraciones prolongadas de los huesos, raquitismo, en las úlceras crónicas de las piernas, tuberculósis, etc., etc., cuyas condiciones tienen por carácter comun el alterar profundamente la nutricion general, y bajo esta influencia, el cambio intersticial de las ma-

(1) Nosotros creemos con Jaccoud, que los cuerpos amiláceos difieren de la sustancia amilóides. Los corpúsculos amiláceos tienen por caracteres distintivos una forma oval ó redondeada, su estructura en capas

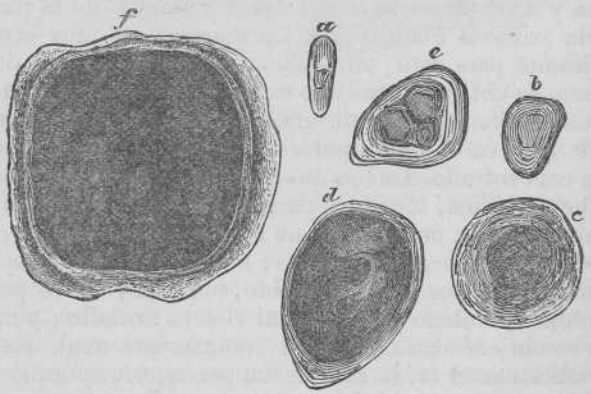


Figura 140.

Cuerpos amiláceos estratificados procedentes de la prostata (concreciones prostáticas).

a. Corpúsculo prolongado, decolorado y homogéneo conteniendo un cuerpo parecido á un núcleo. — *b*. Corpúsculo formado por capas más gruesas y con un centro pálido. — *c*. Corpúsculo aún más voluminoso, de muchas capas y centro coloreado. — *d*, *e*. Corpúsculos con dos ó tres centros que poseen una coloracion más acentuada. — *f*. Concresion voluminosa y con centro muy amplio y de un moreno negruzco (300 diámetros) Virchow.

concéntricas (fig. 140); no se confunden jamás en masa homogénea y se coloran en azul por la accion del iodo, al paso que la sustancia amilóides se colora en rojo por el iodo; esta sustancia se confunde en masas homogéneas, desfigurando las células invadidas, su sustancia es, sin embargo, de naturaleza nitrogenada, pues deriva francamente de la albúmina, y su aparicion es debida á un proceso local y no á un estado discrásico.

terias que constituyen la nutricion propia de cada órgano, se efectúa de un modo anormal, y el tejido, perdiendo gradualmente sus caractéres de tejido animal perfecto, se aproxima por el conjunto de sus propiedades á la sustancia privada de nitrógeno, y que es propia al reino vegetal y á algunos animales inferiores; por consiguiente, la degeneracion amilóide es constantemente la expresion de un estado particular que ha alterado profundamente las funciones de nutricion. En cuanto al mecanismo de la trasformacion, Virchow sostiene que la sangre sufre una alteracion química en sus partes solubles; mas Jaccoud manifiesta que esta alteracion no es definida ni demostrada, y que no se han visto nunca en la sangre los corpúsculos de materia amilóide; y en su virtud opina que esta trasformacion tiene lugar localmente á expensas de los materiales propios del órgano afecto, cuya teoría aceptamos. Para concluir, y despues de indicar que las funciones de los elementos invadidos por la degeneracion amilóidea se debilitan y extinguen por completo en un período avanzado de la lesion, diremos algo acerca de la composicion de la sustancia amilóides para evitar confusiones que, por desgracia, vemos en varios libros. Esta sustancia, pues, no tiene nada de comun con los corpúsculos amiláceos; estos últimos son granos de verdadero almidon, y tienen por caractéres distintos una forma redondeada ú oval; su estructura en capas concéntricas, y su propiedad de colorearse en azul por la accion del iodo; bajo la influencia de este agente, la sustancia amilóide toma una coloracion roja, y en fin, los corpúsculos amiláceos por numerosos que sean, permanecen siempre aislados entre sí, y no se confunden nunca en una masa homogénea. Este conjunto de caractéres diferenciales basta para separar completamente estas dos especies de materias; mas si bien puede ya presentirse por esto que la sustancia amilóides no es un almidon verdadero, la análisis elemental lo ha demostrado revelándonos en esta sustancia la presencia del nitrógeno. Es, por consiguiente, una materia albuminóide que se distingue de las albuminóides normales por su pobreza en nitrógeno y por la reaccion iodo-sulfúrica que exclusivamente le pertenece; especie de intermedio entre el grupo de las sustancias vegetales hidrocarbonadas y el de las nitrogenadas, es la sustancia amilóides una materia cuaternaria imperfecta, manifestándonos la análisis química, de acuerdo con la observacion clínica, que dicha sustancia es el producto abortado de una nutricion profundamente alterada.

2.° MUERTE DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS Y TEJIDOS. NECRÓSIS, MORTIFICACION, GANGRENA, ESFACELO.

Vamos á ocuparnos ahora de un proceso mórbido, cuyo estudio interesa altamente al médico cuando le considera localizado ó circunscrito en cualquier punto del organismo, y en el que las partes invadidas han perdido la correlacion especial y dependencia recíproca, que son una consecuencia de su orígen comun para constituir la vida, entrando por lo mismo en las condiciones de los cuerpos inorgánicos. En efecto, cuando en un punto cualquiera de la economía y efecto de causas diversas tiene lugar la pérdida absoluta de las actividades orgánicas, produciéndose por consiguiente la mortificacion del tejido, este fenómeno recibirá el nombre de gangrena. Los patológos han propuesto otras varias denominaciones para significar este hecho, y que conviene conocer. La palabra *esfacelo* corresponde á la forma clínica llamada gangrena húmeda, ó se aplica con especialidad á la muerte de todo un miembro; el de infartus y necrobiósis de Virchow (ó simple reblandecimiento), que es cuando la mortificaciou ataca órganos sustraidos al contacto del aire (cerebro), y en la cual los elementos del órgano afecto no se descomponen, sino que se disocian, reduciéndose con lentitud en cuerpos solubles, que pasan impunemente á la circulacion; de *necrósis*, usado ántes para expresar la mortificacion ósea; pero actualmente, como sinónimo de gangrena, y por lo mismo en un sentido más general, por Rindfleisch, Cornil y Ranvier; ó ya que, como Lancereaux expresa, en el concepto de una de las clases de la mortificacion de las partes producidas por diminucion ó supresion de los líquidos nutritivos; de *fagedenismo*, que se refiere á la gangrena producida por un trabajo ulcerativo muy extenso; de *mortificacion*, porque en efecto, determina la muerte de las partes; de *momificacion*, que corresponde á la gangrena seca; de *gangrena propiamente dicha*, que para Lancereaux representa la mortificacion como carácter fundamental, mas con la diferencia de ser el efecto de un proceso asimilable al de la putrefaccion (reblandecimiento pútrido); por último, dan el nombre de *escara* á la porcion del organismo que, habiendo dejado de vivir, debe separarse de él como perjudicial, y si se localiza á una porcion dada de hueso, se llama *secuestro*. Ahora bien, los nombres principales expuestos para designar el proceso de que nos ocupamos, si manifiestan lesiones muchas veces diferentes bajo el concepto de su evolucion, caractéres y patogenia, todas ellas determinan un efecto final, cual es la muerte de los

elementos y tejidos, que es lo que aquí particularmente estudiamos; en su virtud, no consideraremos aparte y como distinto lo que creemos variedades de un proceso comun que se comprenden en la zona del mismo, y así, pues, no vemos inconveniente alguno en considerar para nuestro objeto, como palabras sinónimas, las de gangrena, mortificacion, necrósis y esfacelo.

Mas si bien en todos los casos hay muerte del elemento histológico, sin embargo, los caractéres por los cuales se aprecia este proceso ofrecen diferencias que conviene estudiar, y que corresponden á sus principales variedades. Dice el Dr. Picot, que ántes se admitian dos formas anatómicas de la gangrena,

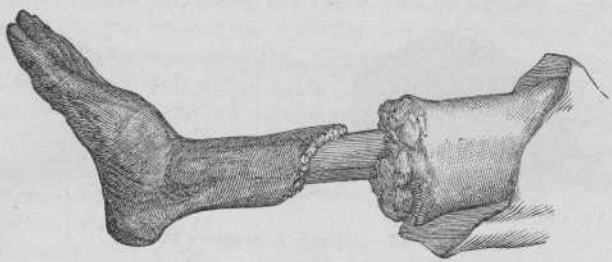


Figura 141.—Gangrena seca.

la seca y la húmeda, denominaciones que determinan bastante bien las formas del proceso morboso á que se refieren; pero desde los trabajos modernos de los anátomo-patologistas se ha ampliado este cuadro y descrito: 1.°, la *simple desecacion*, que tiene lugar cuando los elementos atacados de muerte se conservan, por decirlo así, intactos, debido á que pierden su agua de constitucion, y desaparecen asimismo los líquidos de interposicion de su tejido (en los huesos, en los fetos extrauterinos, y algunas veces en la preñez gemela); 2.°, la *momificacion*, conocida otras veces con el nombre de *gangrena seca* (fig. 141), debida á obstáculos en la circulacion arterial cuando ninguna colateral puede establecerla y cuya conservacion de tejidos se debe á que el agua de constitucion se evapora, siendo reemplazada por la grasa que se escapa de las células adiposas (en las extremidades inferiores, en la denominada *gangrena senil*, en las regiones del decúbito); 3.°, una forma de gangrena que parece especial á ciertas *inflamaciones*, y, sobre todo, del tejido laminoso (antrax, abscesos, plegmones difusos), y cuya mortificacion inflamatoria debe sus caractéres á la formacion en el seno de los tejidos interesados de un gran número de granulaciones amarillas é irregulares, en parte grasientas y en parte pro-

téicas, las cuales se producen durante la destruccion granulosa de las fibras laminares, etc.; 4.°, el *reblandecimiento simple*, forma de gangrena admitida por Wagner y descrita por Virchow con el nombre de *necrobiósis*, la cual se presenta especialmente en regiones profundas y al abrigo del aire, lo cual evita la putrefaccion (cerebro, gánglios linfáticos, hígado y bazo), y que es consecuencia de una obliteracion vascular, precedida las más veces de *un infartus* hemorrágico, hallándose constituida en último análisis por una mortificacion que empieza por degeneracion grasienta y termina por caseosa; y 5.°, cuando la gangrena se desarrolla rápidamente en los órganos internos, que por su posicion profunda se mantienen en

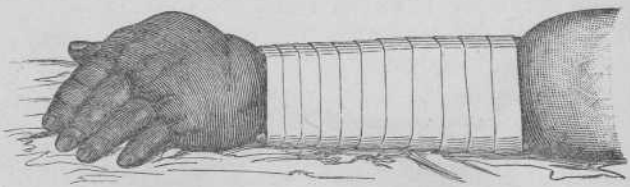


Figura 142 — Ejemplo de gangrena húmeda.

un grado constante de humedad; en regiones superficiales; cuando la salida de los líquidos está impedida por obliteraciones venosas, ó en los casos en que la epidérmis se opone á la evaporacion del agua, aparece la *gangrena húmeda* (fig. 142), ó sea la *verdadera putrefaccion de los tejidos orgánicos* con toda su cohorte de horribles fenómenos; y el Dr. Lancereaux describe: *las necrósis* lesiones circunscritas consecuencia de la diminucion ó supresion de jugos nutritivos en una parte limitada del cuerpo, y que tienen por principales caractéres la coarrugacion, desecamiento, metamorfósis grasosa, y la hipotrofia y reabsorcion más ó ménos completa de los tejidos alterados; y las *gangrenas propiamente dichas*, que, por el contrario, son lesiones invasoras que trasforman los tejidos, operan nuevas combinaciones y dan lugar á la formacion de sustancias poco fijas, de composicion varia, y, por último, á productos ménos complexos, como el ácido carbónico, el amoniaco y el agua; manifestando que en el uno como en el otro proceso hay muerte y disolucion del elemento histológico, consistiendo toda la diferencia en el modo de descomposicion y en la naturaleza de los productos de la misma.

A pesar de todo, estudiemos ahora (siguiendo por su gran exactitud al Dr. Lancereaux) los caractéres que se aprecian en este proceso patológico, tanto en las necrósis como en la

gangrena propiamente dicha, que, sin embargo, nosotros comprendemos en un solo grupo. En las necrósis que denomina patogénicas (diminucion ó supresion de la circulacion en una parte del cuerpo), y las que se observan frecuentemente en los miembros inferiores (gangrena seca ó espontánea) y algunas veces en el cerebro, bazo y riñones (infartus). Estas necrósis siguen las mismas fases evolutivas; la primera se revela por un estado de anemia (período de cadaverizacion de Cruveilhier), al cual sucede, si existe cierto grado de circulacion colateral, un estado hiperémico. La parte afecta, primero pálida, lívida, fria, cadavérica é insensible, toma pronto un tinte violáceo, se tumefacta é indura y forma eminencia en la superficie del órgano enfermo; los vasos que la recorren, primitivamente vacíos, se ocupan y distienden por la sangre, que no pudiendo circular, se coagula, y experimenta una metamorfósis grasienta, la cual caracteriza la segunda fase. Las partes alteradas cambian de coloracion, afectando en las vísceras un tinte amarillo recorrido de puntos rojos y negros en los miembros (gangrena seca); un color moreno negruzco, acompañado de una especie de momificacion, debida á la evaporacion que constantemente tiene lugar al contacto del aire exterior; los tejidos, como consecuencia de la destruccion globular, se infiltran de granulaciones pigmentarias diseminadas en grupos irregularmente redondos y diversamente coloreados, y con ménos frecuencia de cristales de hematoidina. Despues, los elementos anatómicos se hacen granulosos, se cargan de glóbulos grasientos y se desagregan más ó ménos rápidamente segun la naturaleza de las sustancias que entran en su composicion; en este foco de desagregacion celular las sustancias grasas abundan, y provienen de la trasformacion de las materias albuminóides ó protéicas; y, por último, se ha demostrado la presencia de cristales de ácidos grasos, de tablas ó láminas de colesterina, de cristales de fosfato de cal y de fos-

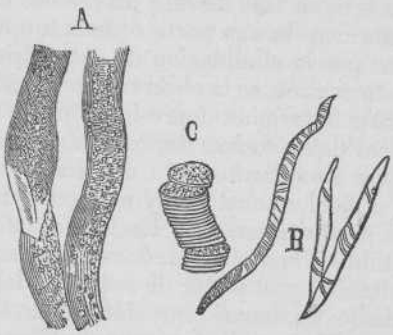


Figura 143.

Gangrena de los elementos musculares.

A. Fibra estriada en la cual se observan gotitas de grasa y partículas pigmentarias.—B. Fibras-células de Kœlliker.—C. Fibra estriada descompuesta en discos de Bowmann.

fato amoniaco magnesiano. Así observamos que los elementos celulares y tubulosos del cerebro se cubren rápidamente de granulaciones grasas y se trasforman en una verdadera emulsion, y del mismo modo las células hepáticas, las del bazo y los epitelium de los conductos uriníferos se hacen granulosos y se disocian de igual modo.

Las fibras musculares estriadas, primero rígidas por la coagulacion de los principios albuminosos que engloban el núcleo y las granulaciones protoplasmáticas se enturbian y parecen impregnados de un polvo fino (fig. 143), y despues se reducen á granulaciones relativamente voluminosas que desaparecen en seguida. Los tejidos fibrosos, cartilaginosos y óseo se desagregan con ménos rapidez; de suerte que la destruccion parece en relacion directa con la rapidez de renovacion de los tejidos, resistiendo, por consiguiente, más los tejidos cuya nutricion es ménos activa. Por lo mismo, esta segunda fase termina en la trasformacion de los tejidos en principios inmediatos, que aunque pueden variar segun la composicion química normal de la region, consisten principalmente en sustancias carbonadas y en materias grasas globulares ó cristalinas. La tercera fase de este proceso se caracteriza, ora por la reabsorcion de una parte ó de la totalidad del foco necrósico, ó bien por la eliminacion de este último. La reabsorcion completa es rara, se la observa en el cerebro, riñones, hígado, etc., donde determina depresiones parecidas á cicatrices, y las más veces dejan dichas depresiones ver á su nivel tejidos alterados y amarillentos aún no reabsorbidos; mas la eliminacion es el hecho constante y necesario de las necrósis extensas de las partes exteriores. En la circunferencia de estas partes se establece con más ó ménos energía, segun la intensidad de la irritacion y el poder de reaccion del enfermo, un ligero movimiento fluxionario que determina el aumento de volúmen de los tejidos en el contorno de la escara deprimida, y hácia el tercero ó cuarto dia aparece una zona roja de extension varia, y al sexto próximamente se observa entre la escara y esta zona, cisuras que se reunen entre sí, concluyendo por constituir un surco cada dia más profundo por debajo de la parte mortificada hasta que ésta se encuentre separada de las partes vivas, y se desprenda dejando en pos una superficie roja y granulosa y apta para la cicatrizacion. Hay casos de necrósis tan extensas que la eliminacion es superior á las fuerzas del enfermo, y asimismo no es raro ver cuando el miembro no está momificado verdaderos procesos de putrefaccion producirse en el contorno de las partes necrosadas, que comprometen la vida del paciente.

Las necrósis físico-químicas que tienen un desarrollo más

rápido y en las que la sustraccion brusca de las sustancias líquidas que dan algunas veces lugar á la carbonizacion las diferencia de las anteriores, varian los cambios consecutivos que se efectúan en el seno de los tejidos mortificados segun el grado de la alteracion primitiva. Estas necrósis son debidas entre las sustancias químicas á los ácidos concentrados, tales como el sulfúrico y nítrico, álcalis poderosos como la potasa, la cal, el amoniaco ó ciertos compuestos metálicos como el cloruro de antimonio, el de zinc, el nitrato ácido de mercurio, etc.; obran ora al estado líquido ó bien al sólido y determinan escaras de color y consistencia distinta; así, pues, el ácido nítrico forma una escara amarilla apergaminada, el sulfúrico á una gris herrumbrosa, semicoriácea, profunda y bien limitada; la del clorohídrico será blanca y dura; la de la potasa cáustica, negra y blanda; el nitrato ácido de mercurio la producirá semi-blanda de un rojo sanguíneo sobre la epidérmis y grisácea sobre las heridas; y cada una de estas escaras se eliminará con más ó ménos prontitud y acompañándose de una supuracion variable. Los agentes físicos son múltiples; pero los más importantes son el calor, el frio y la electricidad. Las escaras debidas al calor son, en general, secas, duras, morenas ó amarillentas, deprimidas y circunscritas por pliegues radiados de los tegumentos, y en un grado superior, negras. Las producidas por la electricidad son parecidas á las quemaduras; y las que determina el frio en general pálidas y secas; circunscritas por los tejidos tumefactos, infiltrados de líquidos rojizos ó azulados; la piel es á su nivel negruzca, dura y apergaminada, el tejido subcutáneo rojizo y sus areolas deprimidas; los tejidos aponeuróticos han perdido su coloracion nacarada; los músculos blandos, amarillentos y sus intersticios celulosos, así como los de las vainas tambien celulosas de los vasos, están imbibidos por serosidad rojiza; las arterias y venas, cuyo calibre se ha reducido, no contienen coágulos sino un líquido rojizo; la myelina de los tubos nérveos coagulada, y las partes ménos mortificadas se desecan sin podrirse y sólo exhalan olor al nivel de la supuracion del círculo eliminatorio.

En las gangrenas verdaderamente tales, de Lancereaux, como son procesos particulares de fermentacion ó de putrefaccion de los tejidos, se hallan subordinadas á las condiciones de aire, de temperatura, humedad, etc., que reclaman los fermentos para manifestar su accion. Estas alteraciones se encuentran principalmente en las partes que se hallan en relacion con el exterior, como la piel, mucosa digestiva, pulmones, útero, etc.; y tanto es esto así, que no se manifiestan primitivamente en órganos al abrigo del contacto de los agentes

exteriores. Ofrecen dos períodos, el uno de irritacion y fluccion, y el otro de mortificacion y descomposicion. Los tejidos adquieren al principio un tinte rojo violado, y se tumefactan, tanto por efecto de una hiperemia vascular, como por infiltracion de sus mallas por líquidos sero-sanguinolentos. Durante este período se cubren las partes afectas de manchas lívidas, de petequias, y si es invadida la piel, se eleva la epidérmis dando lugar á la formacion de una vesícula ó ampolla que contiene una sanies rosácea; pierden las partes afectas su consistencia, se reblandecen y bien pronto exhalan un olor fétido, siendo el segundo período el que comienza. Las modificaciones que tienen lugar en semejante caso en el seno de las partes elementales son, histológicamente, poco distintas de las que se observan en las necrósis, mas no así químicamente consideradas. La sangre es la que se descompone más rápidamente; primero los glóbulos pierden su materia colorante, que se disuelve, imbibe y colora la masa gangrenosa, ó la infiltra en forma de granulaciones, despues el protoplasma incoloro se abulta, disuelve y desaparece á la vista; la mayoría de los elementos figurados ofrecen modificaciones análogas; las células experimentan una especie de rigidez cadavérica efecto de la coagulacion de sus principios albuminosos; se suspenden los movimientos moleculares de las granulaciones; el elemento se enturbia, parece impregnado de un fino polvo, y se reduce en granulaciones más ó ménos voluminosas, formando una masa destinada á desaparecer más tarde, y cuya alteracion empieza generalmente por el núcleo, y concluye por el ectoblasto, dado caso que exista. Las fibras de los tejidos conjuntivos y elásticos son con la trama ósea las que mejor resisten á los progresos de la gangrena, y en cuanto á los elementos celulares de estas partes se destruyen con tanta rapidez como todos los demas de su clase; la grasa de las células adiposas abandona á estos elementos, se reune en gotitas aisladas que se esparcen á larga distancia y dan la apariencia de una emulsion al icor ó sanies gangrenosa; estas células, sin embargo, conservan hasta el momento de su destruccion una pequeña cantidad de grasa que se impregna fácilmente de la materia colorante de la sangre, no siendo raro ver deposi-

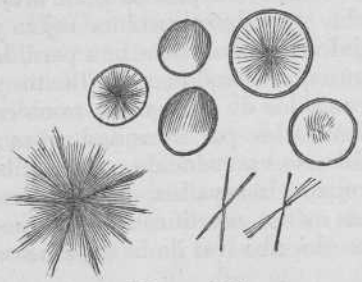


Figura 144.

Cristales de margarina libres y dentro de las células adiposas.

tarse en su interior magníficos cristales en agujas, si bien en la mayoría de casos se encuentran en la grasa libre (fig. 144).

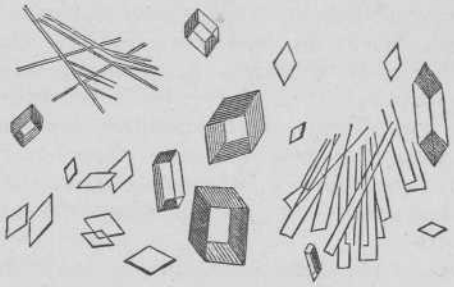


Figura 145.

Cristales de hematoidina y de hemina de la sangre humana.

Las partes afectas de gangrena forman en un período avanzado escaras blandas, negras, verdosas ó amarillentas, imbibidas de un líquido sanioso y rojizo, el cual enrojece algunas veces el papel de tornasol; da con el ácido nítrico una coloracion rosada y contiene gotitas grasientas y combinaciones albuminóideas solubles; encierra ademas granulaciones pigmentarias (melánicas ó corpúsculos gangrenosos); cristales rojos oscuros de hematoidina, negruzcos de hemina (fig. 145); masas irregulares

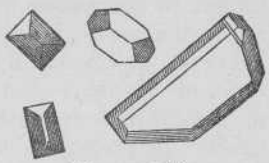


Figura 146.

Cristales de fosfato magnésico-amónico.

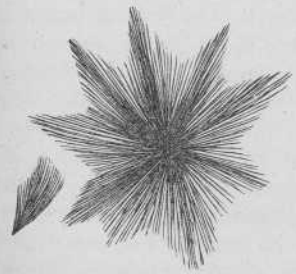


Figura 147.—Tirosina.

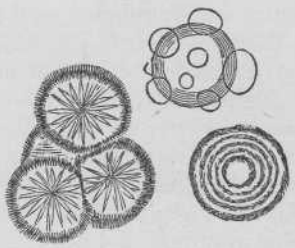


Figura 148.—Leucina.

negras (melanina), proviniendo todo de la disolucion de los glóbulos sanguíneos; ademas, diversos principios como ácidos grasos volátiles, ácido butírico, valeriánico, la margarina, sales de fosfato-amoniaco-magnesiano (fig. 146), la tirosina (fig. 147),

la leucina (fig. 148), sales de valerianato de amoniaco, de compuestos transitorios mal determinados, y de gases que por su evaporacion comunican á las partes mortificadas su olor especial; infiltran los tejidos haciéndolos enfisematosos y crepitantes, siendo de estos gases los más frecuentes, el amoniaco, hidrógeno sulfurado, el sulfuro de amonium, ménos veces los hidruros de fósforo y los carburos de hidrógeno inflamables; por último, de una manera constante organismos vivos, como vibriones, monadas, algas (*merismopœdia, cryptococcus, leptothrix*), algunos hongos (*oidium albicans, mucor mucedo*, etc.), y áun numerosas bacterias móviles, etc., etc.

Importante es por cierto el estudio de las causas y patogenia de esta lesion, y así, pues, aunque lacónicamente, nos ocuparemos de este trascendental punto científico. Todo lo que suprime la circulacion arterial, y, por consiguiente, la nutricion de las partes da lugar á la muerte de los tejidos; la ligadura de las arterias, la compresion de estos vasos por un tumor; la alteracion ateromatosa ó calcárea que disminuye la elasticidad de las paredes vasculares, estrechando ú obstruyendo la cavidad del vaso; la obstruccion arterial por un tapon de fibrina ó de otra naturaleza, bien sea en el concepto de trombósis ó de embolia (en los viejos frecuente con el nombre de gangrena senil); la falta de circulacion colateral; la compresion continua de los vasos capilares y de los tejidos por los que se distribuyen como ocurre en las partes salientes del cuerpo; en la exagerada presion de un vendaje, en el seno de varias neoplasias patológicas; las lesiones de la médula espinal (en las simétricas tan bien descritas por Raynaud); y las consecutivas á la administracion á grandes dósis del centeno cornezuelo, y que en ambas se produce consecutivamente á un estrechamiento vascular; en las venas, aunque ménos frecuentemente, determínase algunas veces la gangrena en los casos de estrangulacion intestinal, en el parafimósis con considerable estrangulacion, etc.; la debilidad impulsiva del corazon, efecto de una degeneracion grasienta de su fibra carnosa ó de una dilatacion de sus cavidades, etc., que favorece la lentitud de la circulacion, especialmente en las extremidades, y cuyo estado se asocia en general con una modificacion profunda del organismo (tifus), ó con una considerable debilidad; en las quemaduras, en que siendo los tejidos carbonizados, el agente físico ha modificado simultáneamente todos los elementos, resultando la coagulacion de la albúmina; la accion del frio intenso y prolongado, que suspende la circulacion por alteracion de la albúmina de la sangre y de los tejidos; las contusiones, heridas por armas de fuego, trau-

matismo del parto; la grande debilitacion del acto nutritivo y considerable humectacion de las partes afectas, y la presencia en ellas de fermentos orgánicos ú organizados, etc., son, con otras muchas que no citamos, causas muy abonadas para producir la muerte de los elementos y tejidos del organismo. Vése, pues, como causas, ora relativas á alteraciones en la cantidad de la sangre ó en la calidad de este mismo líquido, ya á la falta de influjo nervioso, bien á perturbaciones ocurridas en los elementos anatómicos del punto enfermo ó al contacto de diversos productos orgánicos, la acumulacion de organismos inferiores en varios casos, etc., determinan las gangrenas (rechazando en su virtud la gangrena llamada espontánea por no existir como tal), y por consiguiente, en muchas circunstancias en la húmeda ó esfacelo, verdadera putrefaccion de los tejidos orgánicos, una serie de descomposiciones que finalizan por la formacion de agua, amoniaco y ácido carbónico, gastando con tal objeto una gran cantidad de oxígeno; y asimismo, como consecuencia del estudio de todas las causas indicadas, será, en general, fácil darnos una explicacion satisfactoria del sistema evolutivo de este horrible proceso.

ARTÍCULO II.

LESIONES DE GENERACION CELULAR.

Ya hemos indicado en la histología normal en qué consisten las funciones vegetativas de las células, y cómo estos organismos microscópicos asimilan, trasforman, desasimilan diferentes sustancias, crecen, y por último, se multiplican; y por consiguiente, al mismo tiempo que trabajan para su conservacion, se reproducen como todos los séres vivos, resultando que en toda parte que aumenta de volúmen y se desarrolla, no acrecen las células, como ya sabemos, solamente en tamaño, sino en número, lo cual nos demuestra que la síntesis morfológica primaria llamada célula, tiene una vida limitada, y algunas veces muy corta, necesitando por lo mismo multiplicarse para la conservacion del organismo de que forma parte, y ademas para corresponder á los multiplicados actos que en él tienen lugar. En efecto, esta multiplicacion celular que por doquiera observamos, y con fines múltiples en nuestra economía en el estado fisiológico, tambien la estudiamos frecuentemente como desviacion de la formacion fisiológica en los casos mórbidos, y hé aquí cómo en ambos estados las neoplasias se ofrecen á nuestra consideracion; en

unos casos (la fisiológica), provocada en los elementos celulares por determinaciones fijas, benéficas y salutíferas del organismo, como expresion inequívoca de propia conservacion, al paso que en otras circunstancias (las patológicas), de una manera ciega, fortuita, sin objeto beneficioso; pues por el contrario, compromete la vida de la parte, y muchas veces la de la totalidad del sér, siendo el resultado de una verdadera perversion de las actividades fisiológicas, las que, á pesar de todo, siguen iguales procedimientos en su evolucion, pero sin el objeto plausible y salutífero que se proponian.

Hé aquí, pues, cómo las lesiones que nos ocupan se diferencian de la hipertrofia simple en que esta última afeccion si bien los elementos celulares han experimentado una mayor actividad nutritiva representada por el aumento del volúmen de los mismos, éstos no han marchado adelante en sus actividades orgánicas, al paso que en las neoplasias este último fenómeno ha tenido lugar, presentándose, por consiguiente desarrollo y multiplicacion de las células, lo cual determina un aumento numérico de las mismas; en efecto, en las circunstancias expresadas hay verdadera neoplasia ó formacion nueva, ó una formacion más activa llamada hiperplasia. Mas observaremos tambien en este grupo de lesiones de generacion celular, otros casos, en los que en vez de aumentarse se halla disminuida la proliferacion celular, efecto sin duda de debilitacion del acto nutritivo, y que es necesario distinguir de la hipotrofia simple, en la cual *sólo existe anatómicamente hablando* una diminucion mayor ó menor en el volúmen de los elementos, al paso que en la lesion generativa celular á que aludimos existe ménos formacion de células ó sea la hipoplasia, ó ya que falta de formacion ó aplasia. En su virtud, teniendo que estudiar las lesiones de generacion celular en el concepto de hiperplasias y de hipoplasias, comenzaremos por las primeras.

§ 1.°

Aumento en el número de los elementos anatómicos. — Hiperplasias ó neoplasias patológicas.

Como en las neoplasias patológicas existe una mayor produccion de elementos histológicos que no corresponden á las necesidades de la economía en su estado normal, y que constituyen, por consiguiente, los neoplasmas, y como la génesis de éstos se efectúa por procedimientos análogos á los que emplea la naturaleza en su estado fisiológico, consideramos de importancia el recordar algunos datos de lo que acerca de

la formacion y multiplicacion celular expusimos al tratar de estas cuestiones en la primera parte de esta obra. En efecto, allí nos ocupamos en consideraciones acerca del sistema de reproduccion de los séres ya existentes, manifestando que todo ser orgánico, al multiplicarse, toma á su semejante los materiales de su desarrollo, observándose por lo mismo cómo en los séres más inferiores se efectúa la multiplicacion, bien por division de su masa en cierto número de partes, ya por produccion de yemas en su superficie, que al cabo de cierto tiempo abandonan la masa general, adquiriendo una organizacion semejante á la del sér, del cual derivan, ó por células germinativas ó esporos, viéndose en muchos casos alternar estos procedimientos de generacion con la de los huevecillos, y asimismo ser necesario en los organismos superiores la intervencion de dos sexos para los fenómenos de la reproduccion, en cuyo acto el macho y la hembra suministran cada uno su contingente de sustancia para la creacion de un nuevo individuo. En su virtud, hemos combatido la heterogénesis resucitada por Pouchet en 1858, y defendida actualmente con gran calor por Bastian, valiéndonos de irrecusables argumentos y de la autoridad científica de los Helmholtz, Milne-Edwars, Ehrenberg, Balbiani, Pasteur y Tyndall; y expuesto la teoría de la formacion espontánea celular en una sustancia citoblastemática sustentada por los sabios Schleiden y Schwann, propagada vigorosamente por los Valentin, Henle, Lebert, Mandl, Broca y C. Robin, así como la nueva doctrina en oposicion con la anterior y basada en las importantes observaciones embriogénicas de Graaf, E. Baer, Meckel y Allen-Thompson, que inauguró en 1840 el profesor Reichert, continuaron en 1841 Bergmann y Remak, Kœlliker en 1844, y que hizo formular en 1852 á Remak, su célebre aforismo de *omnis cellula in cellula*, y al gran Virchow el de *omnis cellula à cellula*, idea que han popularizado los Kœlliker, Leydig, Frey, Van-Kempen, Küss, Wundt, Morel, Cornil, Ranvier, Beaunis, Cl. Bernard, etc., adquiriendo el carácter de un verdadero dogma histológico. Asimismo, hemos comparado las teorías rivales de C. Robin y de Virchow, demostrando no ser la teoría del profesor de Histología de la Facultad de Paris, otra cosa que una combinacion de las doctrinas de Schwann, de la de Henle, Bennett y de Vogt, á la que ha dado el nombre de sustitutiva, creando ademas los célebres núcleos embrioplásticos, cuya existencia niegan todos los histólogos de fama; teoría Robeniana, que á pesar de ser defendida con entusiasmo por el Dr. Onimus, teniendo en cuenta los varios experimentos efectuados por este biólogo, para demostrar la gene-

racion espontánea celular por la génesis de los leucocitos en la serosidad de un vejigatorio; las deducciones de estos experimentos han sido apreciadas en sentido contrario por los Lortet y Revillout, y apoyadas por los interesantes estudios de Cohnheim acerca de la diapedeses vascular; al paso que la del catedrático Virchow, que profesamos, basada como se sabe en el positivo y real estudio de la naturaleza, y en los innumerables hechos que á cada instante comprobamos por las investigaciones microscópicas, deja sentados como axiomas, que toda produccion orgánica, normal ó patológica procede de células; toda célula de otra por vía de proliferacion; ninguna sustancia amorfa tiene la propiedad de organizarse: *omni cellula à cellula;* así en el adulto como en el embrion existen en todos los tejidos células ó gérmenes de células que en el estado normal presiden al crecimiento y nutricion de los tejidos, y que en el patológico engendran por proliferacion los elementos de todas las producciones accidentales; que el tejido conjuntivo ó sus equivalentes son el elemento germinador por excelencia; del mismo modo que ciertos estados patológicos provienen de las células epitélicas; que no existen elementos heteromorfos, *pues todos* descienden en línea recta de las células normales, etc.

Ya tambien habrán observado nuestros lectores que C. Robin va haciendo cada dia nuevas concesiones en su doctrina, como la relativa á su blastema, descrito bajo la forma de epitelium nuclear, que pasa á pavimentoso por segmentacion de la materia amorfa, interpuesta entre los núcleos; la defensa de la teoría celular en sus recientes publicaciones sobre el orígen celular de los cartílagos, y en el mismo concepto relativamente á los elementos nerviosos, etc.; como el profesor Henle, campeon decidido de la teoría del blastema, dice en 1858-59: « que si no defiende precisamente la formacion libre de células, juzga, sin embargo, que esta hipótesis no es del todo refutada »; y áun el mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de trasformacion de los epiteliums nucleales, etc.? Queda, pues, demostrado por hoy, cómo la doctrina del *omni cellula à cellula* es la que nos debe servir de guía en nuestras observaciones, probándonos cómo el óvulo es la célula primitiva é inicial, y asimismo cómo en las neoformaciones del individuo ya constituido serán las células embrionarias á su vez las primeras manifestaciones de los tejidos nuevamente formados.

Ademas hemos ya expuesto en otro lugar de esta obra que el trabajo de multiplicacion en las células animales de los organismos superiores ofrece en su aspecto exterior algunas di-

ferencias segun tiene lugar el indicado fenómeno, ora en protoblastos, ó sea en células desprovistas de membrana, ó bien con ectoblasto sumamente fino; ó ya que en otras cuya cubierta celular presenta cierto espesor (cápsulas). En el primer caso, se efectúa una simple division de las células *in toto;* en el segundo, ó sea cuando la célula tiene un ectoblasto de algun espesor, se divide solamente el protoplasma, sin que la membrana celular tome parte en dicho fenómeno, encerrando esta última á la jóven generacion en el concepto de célula madre, y pudiendo, por consiguiente, darse á este segundo modo de generacion el nombre de division endógena de las células; pero existe aún otro sistema de multiplicacion que no difiere de los precedentes sino porque es sólo un punto determinado de la célula el que crece primero ántes que la division tenga lugar, al cual se denomina por gemmacion, brotes ó yemas. Mas á pesar de lo expuesto, el profesor Frey ha observado otro mecanismo de proliferacion celular, en el cual el protoplasma de una célula se trasforma en elementos nuevos que ofrecen otro carácter que la célula que le ha dado orígen; y el célebre Rindfleisch ha expuesto asimismo otro mecanismo, que, así como el anterior, pertenece al estado patológico, y que se halla caracterizado por una verdadera célulo-génesis, debida á una confederacion celular, y cuyos protoplasmas de muchos núcleos no deben confundirse con las células jigantes. De todas maneras, es necesario no olvidar la síntesis físico-química y la morfológica de la célula, así como que en este organismo microscópico es en donde residen los fenómenos vitales, la irritabilidad simple que domina como facultad única á todas las diversas modalidades, ora nutritivas, generativas, etc., por cuanto en el fondo es la misma propiedad esencial la que caracteriza las relaciones entre la sustancia organizada y viva ó el protoplasma, de una parte, y el medio exterior de otra; y entregarnos despues al conocimiento de las diversas particularidades, por las que se inicia el fenómeno de la multiplicacion celular, que podemos apreciar por la observacion microscópica. En efecto, como conclusiones, podemos decir, que los núcleos obran como centros de atraccion sobre el protoplasma celular y el nucleolo sobre el núcleo, y tambien que la cubierta de las células no parecen gozar ningun papel especial en la division celular, y no siguen sino pasivamente al contenido. Así vemos que los órganos celulares, durante su estado fisiológico, desempeñan multitud de actos, todos ellos encaminados á un fin altamente benéfico, cual es, entre otros, la conservacion de la economía del sér á quien pertenecen; pero puede ocurrir una perversion en el acto reparador fisiológico (efecto quizá de la falta de armonía entre

la accion del medio y del elemento irritado), que, desviándole de su tipo de normalidad, ocasione las neoplasias mórbidas; es decir, crear ó desarrollar partes que no tienen razon de ser en el organismo sano, y que, por consiguiente, lo perturbarán en mayor ó menor grado, y cuyas condiciones de orígen se puedan referir á excitaciones mecánicas, actos funcionales violentos y sostenidos, irritaciones químicas, ciertos vírus, trasmisibilidad, etc., etc.

Siendo pues análogos los procedimientos que pone en práctica la naturaleza, tanto en el órden normal como en el patológico para las neoformaciones, se comprenderá cómo en los casos de desviacion del tipo fisiológico de la propiedad que actúa para la formacion de los elementos anatómicos, este trastorno se referirá solamente al objeto final de esta creacion ciega y trastornadora y no á su propio mecanismo, que siempre dará por resultado la formacion de elementos y tejidos que tendrán constantemente sus representantes en la economía. Sin embargo, desde la época de Laennec, cuyo autor dividió los tejidos patológicos en análogos á los del cuerpo, ó benignos, y no análogos ó malignos, ideas que siguieron Meckel y Lobstein, se ha venido admitiendo que en varias neoformaciones patológicas existian elementos específicos, y Lebert especialmente manifestó que ciertas neoplasias contenian elementos histológicos especiales y sin semejanza con los que se forman normalmente en la economía, como en el cáncer y el tubérculo, titulándolos por este concepto heteromorfos, y describió, por consiguiente, la célula cancerosa y la del tubérculo; y como estos afectos en el terreno clínico disfrutaban del triste privilegio de la gravedad, fueron aceptadas pronto estas teorías, en que se admitian neoformaciones patológicas ó neoplasias homeomorfas si los elementos que las constituian tenian sus análogos en la economía sana (benignas), y las heteromorfas si, por el contrario, no existian sus representantes (malignas) en el cuerpo del individuo; pero los progresos de los estudios histológicos, por medio de poderosas lentes amplificadoras y ejecutados por eminentes sabios, demostraron á los J. Müller, Vogel y Virchow, que la teoría de Lebert no era cierta, por cuanto los elementos del tubérculo y del cáncer tenian sus análogos fisiológicos, pudiendo ademas presentarse en otras distintas lesiones; así, pues, la tan decantada célula cancerosa se la observó en varios revestimientos epitélicos normales, y especialmente en el de las vias urinarias, y la relativa al tubérculo se la vió enteramente análoga á los corpúsculos que existen en las placas intestinales de la fiebre tifoidea, así como en otras varias células en camino de una proliferacion raquítica; estos hechos, por una parte, y el descubrimiento

del cancróides por otra, formado evidentemente por elementos homólogos, aunque maligno en su marcha, echaron por tierra la doctrina del heteromorfismo; y si bien hubo algunos histólogos que para salvar su teoría afirmaban la benignidad del cancróides, Virchow, Meckel, Forster y otros muchos, patentizaron que el verdadero cáncer epitelial es tan maligno y sujeto á la generalizacion como el cáncer ordinario, y ademas se probó despues que las formas benignas de los tumores epitélicos pertenecian á la clase de los papilomas, que por cierto son de naturaleza diferente del cáncer, y asimismo comprobaron repetidísimas veces, como ya hemos dicho, que el carcinoma no se halla representado por una forma específica de la célula.

Hemos demostrado ya que Virchow y su escuela profesan la doctrina de que ninguna célula patológica nace en un blastema exudado, sino que se forman por multiplicacion de las células normales, y que por consiguiente, el neoplasma no es una especie de parásito extraño al organismo, sino una parte integrante del cuerpo, sometido á las mismas leyes generales que el resto, pero alterado en su desarrollo; es decir, células normales multiplicadas de una manera particular y trasformadas de distintos modos. Mas no debe olvidarse que las neoformaciones patológicas no en todos los casos son idénticas á las que forman el organismo ya constituido, sino que en otras ocasiones tienen analogía con los elementos del embrion, y que, bajo este concepto, los neoplasmas se hallan sometidos á dos leyes: la primera, que se debe al célebre J. Müller, puede enunciarse de la siguiente manera: *el tejido que forma una neoplasia patológica tiene su tipo en un tejido del organismo, ora en el estado embrionario, ó bien en el de desarrollo completo*; y la segunda, de R. Virchow, en que manifiesta que «*los elementos celulares de un neoplasma derivan de los antiguos elementos celulares del organismo;*» y añade: «*que ellos provienen de las células del tejido conjuntivo;*» de estas dos leyes, la de J. Müller se halla admitida por la universalidad de los histologistas; pero la de R. Virchow es aceptada como un axioma en su primera parte, pero la segunda proposicion adolece de inexactitud en el sentido absoluto con que la presenta dicho autor, por cuanto las células del tejido conectivo no es punto de partida único, sino que puede efectuarse tambien á expensas de las epitélicas ó de otros elementos celulares. Por último, el tejido de las neoformaciones patológicas puede ser, como dicen varios histólogos célebres, y entre ellos Virchow, distinto ó análogo al de las partes en donde se desarrolla, y representar en otros casos un tejido embrionario, viniendo á

constituir, si los nuevos elementos son distintos de los del tejido en que radica, pero análogo á los de otro del organismo adulto, un error de lugar ó heterotropia; si los elementos de la neoformacion son iguales á los del tejido en donde ésta reside, constituirá un error de número ó heterometría; y si sus elementos son análogos á un tejido embrionario, tendrá lugar entónces un error de tiempo ó heterocronía. Véase, pues, cuáles son las tendencias formadoras en los casos en que esta actividad orgánica se encuentra perturbada.

Ahora bien: despues de haber expuesto las consideraciones generales que preceden, acerca de las lesiones generativas de las células y procedimientos que siguen las neoformaciones fisiológicas y patológicas, las deberemos considerar localizadas en determinados puntos de la economía, constituyendo masas de volúmen vario, que así como otras intumecencias y abultamientos circunscritos forman lo que se ha conocido desde la más remota antigüedad con el nombre de tumores; mas esta voz ¿la deberemos admitir en el lenguaje actual de la ciencia? De ninguna manera. La palabra tumor ha sido aplicada á las producciones más diversas; en los primeros tiempos se llamaba así á toda eminencia ó tumefaccion de un órgano de cualquiera naturaleza que fuese (sólida, líquida ó gaseosa), y de ahí el haber comprendido en este grupo á las dislocaciones de órganos, entre las que figuran las hernias, etc., cuyo sistema adoptan aún hoy los clínicos relativamente á la patología de las regiones inguinal, crural, etc.; pero esta definicion sufrió desde luego una reforma por los anatomo-patologistas, que la aplicaron únicamente á toda tumefaccion anormal apreciada en la autopsia. Despues de los descubrimientos anatómicos y fisiológicos del siglo XVII, que permitieron adquirir nociones más exactas sobre los fenómenos nutritivos, la acepcion nosológica de la palabra tumor se redujo cada vez más, y la escuela de Boerhaave se sirvió de ella solamente para designar las producciones accidentales adicionadas al organismo y caracterizadas por la formacion de un nuevo tejido, en cuyo sentido es como aceptan actualmente la palabra tumor la mayoría de los médicos, con excepcion del célebre Virchow, que, á ejemplo de los antiguos, describe con este nombre alteraciones en extremo distintas; y en su virtud, para evitar confusiones, debe abandonarse la palabra tumor, y ser sustituida por la de *neoplasma*, la cual rechaza otras lesiones, como derrames, retencion de productos de secrecion, dislocaciones, infartus, etc., que ántes se comprendian en el concepto de tumor, etc., y, por consiguiente, aceptamos en un todo la definicion dada por los doctores Cornil y Ranvier, los cuales manifiestan

que por tumor debe entenderse *toda masa constituida por un tejido de nueva formacion* (neoplasma), *y que tiene tendencia á persistir ó á crecer*. En efecto, se trata de una neoformacion sometida á las leyes de J. Müller y de Virchow, de que ántes hemos hecho mérito, y ademas por su persistencia y crecimiento se distingue de los neoplasmas que tienen lugar en la inflamacion, por cuanto aquí, ó se organizan reproduciendo el mismo tejido, ó ya desaparecen lentamente por supuracion, estado caseoso, etc. Dichos neoplasmas, ademas de obedecer en general á las leyes que rigen los tejidos vivos, parece tienen de algun modo una vida independiente, poseen una circulacion propia, se extienden y aumentan á expensas del individuo sobre el que se hallan implantados, lo cual despertó la idea de parasitismo sostenida por Laennec; mas esta opinion se halla completamente abandonada, y si se emplea *en clínica* la palabra tumor parasitario, es sólo con el objeto de manifestar el caso particular en que los parásitos constituyen por su aglomeracion una masa limitada. Por último, los neoplasmas no poseen nervios, á ménos que no sean constituidos esencialmente por un tejido nervioso de nueva formacion (neuroma), faltando, por consiguiente, los reguladores de las funciones nutritivas que enlazan á un centro comun las diversas partes de un mismo organismo vivo; ¿podría, por consiguiente, dicho aislamiento del centro regulador contribuir al desarrollo y nutricion exagerada de una parte, dando orígen á un neoplasma?...

Digamos ahora algunas palabras, en general, acerca de los caractéres macroscópicos y microscópicos de los neoplasmas. El profesor Rindfleisch manifiesta, que, en el concepto de las formas que se aprecian á simple vista, el estudio del sitio de los neoplasmas ofrece bastante interes. Así, pues, cuando tienen su asiento en el parénquima de los órganos, se presentan bajo las siguientes formas: si el aumento de volúmen tiene lugar de una manera regular en todas las dimensiones del órgano, se llama *intumescencia; núcleo* ó *nodulo* cuando es circunscrito y ofrece una forma globulosa ó redondeada; é *infiltracion* si los elementos neoformados se encuentran como esparcidos en la trama del órgano enfermo; mas si los neoplasmas radican en la superficie de los órganos, afectarán las siguientes formas: *descamacion; placa* ó *tumefaccion plana; tuberosidad* (tuber), que puede ser segun la amplitud de su base, *verruga* (papila), ú *hongo* (fungus); *neoplasia pediculada, pólipo*, si su base se adelgaza en un pedículo relativamente estrecho, y *fungus* si posee un pedículo ancho y un vértice aplanado; y de *vegetacion arborescente* (dendrítica), como su nombre lo indica. Con respecto al *sitio*

de los neoplasmas, los hay que pueden tener lugar indistintamente en cualquier órgano ó tejido (carcinoma, metastático y tubérculo), otros lo hacen en ciertos y determinados tejidos, con los cuales presentan analogía de textura (el lipoma sobre los panículos grasientos, el mioma sobre los musculares); mas no debemos olvidar que, en general, lo son los tejidos conectivo y epitelial. Su *número* ofrece grandes variedades; es raro que un individuo tenga más de un neoplasma, pero, sin embargo, se han visto á la vez varios de la misma índole (lipoma), y áun de naturaleza distinta. Entre los neoplasmas los hay sumamente *pequeños*, como sucede con los tubérculos miliares, pero adquieren á veces un *enorme volúmen* (lipomas, carcinoma encefalóides), y un *peso* hasta de 35 kilógramos; y su *consistencia* es tambien muy distinta, observándose que son más blandos los compuestos únicamente de células que aquellos otros en que abunda la sustancia fibrilar, etc. Respecto á sus *caractéres microscópicos*, dice el profesor Virchow, que en el momento en que se forma una neoplasia patológica se desarrolla primero una pequeña masa, que denomina *nodosidad madre*, la que, examinada, se la encuentra compuesta por células que aún no tienen carácter determinado (jóvenes ó embrionarias), y alrededor de la nodosidad madre se agrupan pequeñas masas semejantes, que bajo la denominacion de *nodosidades accesorias* determinan el crecimiento del tumor, que hace progresos insensibles; es decir, que para dicho histólogo, cualquiera que sea el tumor que se forme puede considerarse en él cuatro períodos ó estadios; el de *granulacion* ó indiferencia, que corresponde á su orígen (células embrionarias); el de *diferenciacion*, cuando las células adquieren una forma determinada; el de *floracion*, estadio en el que la neoplasia llega al sumum de perfeccion; y el de *regresion*, en que termina la vida de sus elementos por diversos procederes.

El exámen microscópico de toda neoplasia patológica es de absoluta necesidad para formular el diagnóstico de la misma, pero puede interrogarse este poderoso medio de análisis en circunstancias muy diferentes; en efecto, ora se trata de un tumor cuyo diagnóstico es incierto, y nos proponemos reconocerlo en el enfermo ántes de toda intervencion quirúrgica, ó bien la operacion se ha efectuado y se interroga al micrógrafo para la rectificacion de un diagnóstico dudoso ó para que lo que resulte de su observacion pueda servir de base á un pronóstico definido. En el primer caso existen dos métodos, segun que el neoplasma sea líquido ó sólido; la puncion exploratriz y la escision subcutánea, teniendo ambos por objeto el penetrar en la masa del neoplasma, con el fin

de obtener una gota de líquido ó ya una porcion de tejido, las que serán á continuacion depositadas bajo el objetivo del microscopio. La puncion exploradora se practicará para juzgar en casos difíciles de la naturaleza sólida ó líquida del neoplasma; y si se trata de un líquido cuyo exámen clínico no ha podido determinar su naturaleza, el microscopio disipará todas las dudas. Esta operacion se practica generalmente por medio de un pequeño trócar, y áun del llamado de aguja, de Recamier, que son inofensivos, y con los cuales se obtiene el líquido necesario para la observacion. La escision subcutánea se realiza por trócares exploradores sumamente delgados, que separan porcioncitas del tejido del tumor, que Bouisson propuso y realizó en 1845, y que despues utilizaron en la práctica Sedillot, Küss, Giraldes, Duverger, etc. Efectivamente, el profesor Bouisson hizo construir en 1850 su *Kelectomo*, y Duchenne (de Boulogne) propuso su *harpon ó trócar sacabocados* con el mismo objeto, pero este procedimiento tiene el inconveniente de que el análisis recae sobre partes demasiado pequeñas para poder estudiar la asociacion de los elementos. En el segundo caso el exámen directo y completo de una neoplasia es el que permite decididamente formular un juicio motivado acerca de su carácter histológico. En tales circunstancias, el análisis debe efectuarse lo más pronto posible, pues la descomposicion de ciertos neoplasmas determina con rapidez la licuefaccion de sus elementos, pudiendo suministrar una gran cantidad de jugos miscibles en el agua, que inducirian en error; el exámen debe necesariamente comprender las células, el estroma y los vasos; si la neoformacion patológica se encuentra ulcerada, entónces se pueden escindir sin dañar al enfermo porciones en cantidad suficiente para por la análisis microscópica poder formar juicio de la índole real del neoplasma; y como actualmente no buscamos ningun elemento específico, porque no existen, se comprenderá la necesidad de examinar todo el hacecillo de los elementos qûe componen una hiperplasia; es decir, su trama ó esqueleto, sus células libres, sus vasos, etc.; el agrupamiento ó asociacion en que se encuentran sus elementos constitutores, así como si tienden á proliferar ó á hipertrofiarse. Pero el exámen en el estado fresco, muchas veces indispensable, con motivo de la rápida destruccion que modifica los caractéres de un neoplasma, no siempre basta, siendo en estos casos cuando las preparaciones deben completar los datos suministrados por la primera observacion; por lo mismo, nos ha demostrado la experiencia que estos dos órdenes de análisis se completan mutuamente, siendo ambos indispensables para una resolucion acertada. Teniendo en cuenta todos los datos

expuestos, y comprendiendo á su vez que no podemos anticipar detalles acerca de los caractéres micrográficos de los neoplasmas, los cuales tienen su verdadera colocacion en la parte descriptiva de los mismos, nos ocuparemos ya resueltamente en el estudio de sus diversas clasificaciones.

Al tratar de esta importante cuestion se nos permitirá presentemos algunos datos históricos que nos manifiesten cuál ha sido la marcha que acerca de este punto han seguido los profesores encargados del cultivo de las ciencias médico-quirúrgicas, desde los tiempos más remotos hasta nuestros dias, para lo cual nos servirá de norma el importante *Traité des tumeurs* del Dr. Broca. Los antiguos, y todos los que los han continuado hasta el Renacimiento, y áun muchos autores de los siglos XVII y XVIII, han dividido los tumores en tres grandes grupos: Tumores *secundum naturam*, *supra naturam* y *præter naturam*; palabras que, si bien aceptadas por todos, esto no obstaba para que los médicos no se hallasen acordes sobre su verdadera significacion; pero segun la más comun interpretacion, los tumores *secundum naturam* eran los que se producian fisiológicamente, como el desarrollo del útero y de las mamas durante la preñez y lactancia; los *supra naturam* se producian por la dislocacion de las partes naturales, como las eminencias determinadas por los huesos luxados ó fracturados; y todos los demas tumores que eran determinados por partes no naturales, por tejidos nuevos ó por la acumulacion de humores, constituian la gran clase de los denominados *contra naturam* ó *præter naturam*; siendo de notar la gran discordancia de este último grupo, en donde se encontraban mezcladas las enfermedades más desemejantes. Los tumores admitidos por los galenistas eran en número de cuatro: los flegmones, erisipelas, edemas y escirros, armonizando con los cuatro humores: sangre, bílis, pituita y atrabílis ó melancolía; pero despues se adicionó un quinto, producido por gases que se traducian por los enfisemas ó pneumatósis, y ademas admitian tumores mixtos, formados por la mezcla de varios. Pero el descubrimiento de la circulacion de la sangre, de los vasos quilíferos y linfáticos, de los glóbulos y capilares sanguíneos, batió en brecha á la teoría de los humores cardinales, eliminando de esta clase á los admitidos por las teorías galénicas. Los principios de Bacon trazaron un verdadero camino; la atrabílis, á la cual se le atribuia el poder de engendrar el cáncer, se le negó por no haberla podido demostrar; aplicando el método Baconiano se llegó á poder realizar el consejo de Descartes; pero el momento no habia llegado por falta de medios de investigacion, y á la hipótesis absurda de la atrabílis se la sustituyó

por otra hipótesis en apariencia probable; es decir, despues de haber atribuido todo á un humor que no existia, se fijaron en otro de existencia real, la linfa, considerándola como la causa fundamental de los tumores, y la unidad de naturaleza de éstos se estableció en una prueba material; se conoció desde luego clínicamente que los tumores se debian dividir en dos grupos, benignos y malignos, y se recurrió á la hipótesis de la degeneracion, ó sea de la trasformacion de los tumores benignos en malignos, efecto de la depravacion de la linfa; doctrina que se formó entre la teoría que proclamaba la unidad de los tumores y la observacion que reconocia la diversidad. Mas la variedad de tumores no podia conciliarse con la unidad de la linfa que los producia, y la teoría del parasitismo vino á proponer la explicacion de las numerosas variedades de los neoplasmas por la accion de multitud de organismos vivos, los cuales ejercian una accion altamente nociva en los tejidos de la economía; siendo en este período de transicion intermedia á las hipótesis antiguas de la atrabílis y de la linfa, y la doctrina celular, en donde podemos encontrar un descubrimiento importante anterior al período micrográfico, y debido al profesor Cruveilhier, cual fue el del jugo canceroso.

A principios del siglo actual nos encontramos en presencia de tres escuelas que han procurado aclarar esta importante cuestion. La primera, heredera de las doctrinas de la Academia real de Cirugía de París, puede estar representada por Boyer, el cual distinguia los tumores en varicosos, escirro y cáncer; y las lupias subdivididas en esteatomas, lipomas, meliceris y ateromas, conduciendo sus opiniones á la teoría de la degeneracion; y por Scarpa, el que admitia con Boyer el escirro y el cáncer y daba á este último signos que hoy no podemos admitir; mas cuando aparecieron los trabajos de Scarpa los cirujanos franceses habian ya distinguido otras variedades de tejido canceroso, y con especialidad el escirroso, encefalóides, melánico y colóideo. La segunda, la escuela anatomopatológica francesa, que empezando en Bichat y basada en los principios de anatomía general que vieron la luz pública en 1801, encontró eco en la generacion que habia recogido la herencia de aquel célebre anatómico; en efecto, los Bayle y Dupuytren, publicaron muchas memorias acerca de las producciones fibrosas y tuberculosas, y Laennec, en su célebre *Note sur l'anatomie pathologique*, dividió las lesiones mórbidas y producciones accidentales segun su naturaleza anatómica, abstraccion de su sitio, siendo comparados los tejidos de nueva formacion á los normales y distinguidos como aquellos, es decir, segun los principios de la anatomía general. Efectivamente, Laennec divide los tejidos accidentales en dos catego-

rías : en análogos á los tejidos naturales de la economía ú homólogos, y los que no tienen dicha analogía ó heterólogos; en los primeros admitia tantas especies de tumores homólogos como tejidos existen en el organismo, y en los segundos ó heterólogos, comprendia los tubérculos, escirros, encefalóides y melanósis, realizando á su vez Laennec un progreso, cual fue la negacion de la doctrina clásica de la degeneracion. Y la tercera, ó escuela inglesa, basada en los trabajos de Hunter, que habia anunciado la diversidad y multiplicidad de las enfermedades reputadas cancerosas, impulsó á muchos cirujanos á separar ciertos tumores de la clase de los cánceres; y representada especialmente por J. Abernethy, el cual publicó la primera clasificacion anatómica de los tumores, cuya prioridad es discutible con Laennec; sin embargo, el espíritu no es el mismo, puesto que Laennec habia aplicado á los tumores los principios de la anatomía general de Bichat; Abernethy, pues, divide los tumores en quistes, tumores cartilaginosos, óseos, sarcomas, entre los cuales comprende todo lo que no ha entrado en las clases precedentes; es decir, las producciones más heterogéneas, ya benignas ó malignas, y de los que admite ocho categorías, y ademas manifiesta que aún existen tumores cuya estructura no corresponde á ninguno de los que ha descrito, lo cual indica una extremada confusion; y Asthle Cooper á su vez construye una nueva clase: y en su descripcion de los tumores benignos de la mama, distingue siete especies, que aplica tambien á los tumores benignos de todas las regiones, añadiendo una octava, ó sea el tumor sifilítico; y respecto á los tumores malignos, ha designado para el testículo el escirro, el cáncer medular y el de los desollinadores; todo lo cual no aclara esta cuestion científica. Véase, pues, cómo miéntras que en Francia los partidarios de Broussais se esfuerzan en volver con una nueva teoría al antiguo sistema de la unidad de los tumores (y olvidan los particulares), en Inglaterra, por el contrario, los sucesores de Hunter siguen un camino opuesto, estableciendo distinciones, y fijándose exclusivamente en hechos particulares, olvidando el estudio del conjunto.

Pero el derrumbamiento gradual del edificio fundado por Broussais, permitió á los observadores franceses entregarse á más útiles estudios. En efecto, Cruveilhier descubrió el jugo canceroso y leyó á la Sociedad Anatómica, en 1827, un notable trabajo, en donde manifiesta que es un grande adelanto el haber reconocido que la naturaleza de los tumores depende, no de su forma exterior y de su grosera estructura, sino de su composicion molecular; no de su tejido, sino de sus elementos; mas no se utilizaron oportunamente todos estos datos, etc.;

Velpeau comprendió la necesidad de simplificar el estudio de los tumores, y sin reprochar tan categóricamente como Cruveilhier el fenómeno de la degeneracion, la consideraba como excepcional y reconocia desde luego la posibilidad de distinguir en la práctica producciones accidentales diferentes por su naturaleza y evolucion: aplicó su gran talento á la observacion de los caractéres clínicos, propios para suministrar los elementos del diagnóstico, y concretó su atencion al conocimiento de los tumores de ciertas regiones, y especialmente á los de la mama, entre los cuales se fijó en los adenóides; y en tales circunstancias fué aplicado el microscopio á los estudios quirúrgicos. En efecto, el célebre J. Müller, en 1838, publica su gran obra sobre la estructura íntima de los tumores y coloca los tejidos patológicos en el cuadro trazado por sus predecesores Schleiden y Schwann; todos los tejidos accidentales se refieren al mismo orígen que los tejidos normales (es decir, único), no siendo posible dividirlos en tejidos homólogos y heterólogos, y basándola en la clínica, anatomía patológica y química, formula una clasificacion de tumores en cancerosos ó malignos, y no cancerosos que podrian confundirse con el cáncer (cuatro con varias divisiones); mas la confusion, descripciones oscuras y caractéres mal definidos de sus variedades no la hicieron aceptable, pero publicada en el momento en que dominaba en Alemania la teoría celular, y por otra parte amoldando á esta doctrina todos los tejidos patológicos, tomó el carácter de clásica en los pueblos del Norte. Lebert, en 1845, adopta una doctrina *natural*, es decir, basada sobre el conjunto de caractéres anatómicos, microscópicos y clínicos, y clasifica los tumores en homeomorfos y heteromorfos, á la manera de Laennec, que lo hizo en homólogos y heterólogos, pero con la diferencia que este último clasificaba *los tejidos*, y el primero *los elementos*, resultando de este estudio comparativo, que tumores formados de los mismos elementos pueden no ser constituidos del mismo tejido; así, pues, el mismo elemento, la célula epitélica, produce los callos, que son un tejido homólogo (Lebert); el epitelioma, que es un tejido heterólogo, etc., etc. La oportuna aplicacion que actualmente se hace por los primeros y más reputados histólogos, del microscopio y de la química, en sus justos límites en el estudio de la oncología, ó sea conocimiento de los neoplasmas, así como tambien de la histogenésis, de la clínica, etc., han servido de punto de partida para las clasificaciones oncológicas, y, por consiguiente, presentaremos á la consideracion de nuestros lectores las que han gozado y aún disfrutan gran fama entre los hombres de ciencia. Las principales clasificaciones se pueden referir á cuatro

métodos capitales : el genésico, el clínico, el histológico propiamente dicho, y el de la progresiva complexidad de los elementos y tejidos y clínico á la vez que nosotros proponemos.

1.° *Método genético.* — Ya Tiersch y otros varios histólogos habian tomado como punto de partida para el estudio de las producciones accidentales, la division del blastodermo en sus hojas respectivas, y la procedencia de las mismas segun la hoja en que radicase ; Rindfleisch, al ocuparse en su célebre *Tratado de Histología patológica* de la neoplasia patológica, manifiesta que debemos buscar la causa de toda desviacion cualitativa de la ley del crecimiento normal en una perversion de la actividad del uno ó del otro de los factores que presiden al crecimiento del órgano, y así, pues, las neoplasias patológicas, en *unas que dependen de una manera exclusiva del aparato intermediario de la nutricion*, entre las cuales coloca á la inflamacion intersticial, hiperplasia no inflamatoria del tejido conectivo, inflamaciones específicas (granuloma y linfoma), y tumores histióides (sarcoma, lipoma, encondroma, myxoma, osteoma, myoma, neuroma y tumores histióides mixtos), y en otras que *consisten en anomalías del crecimiento epitelial, con ó sin participacion de los sistemas sanguíneo y conjuntivo*, comprendiendo en este grupo al carcinoma glandular, adenomas y pseudo-adenomas ó heter-adenomas (carcinoma blando, telangiectásico, sarcomatoso, duro, y colóides), y al carcinoma epitelial (cáncer epitelial pavimentoso, epitelioma, cáncer epidérmico ó cancróides, cáncer epitelial cilíndrico, y en un apéndice al cilindroma). El Dr. Lancereaux dice, que el conocimiento de los tejidos normales debe servir de base para fundar el de las neoplasias patológicas, que no son sino vegetaciones de estos tejidos ; de otro modo, se correria el riesgo de comparar entre sí alteraciones desemejantes, marcando un falso camino, siendo para evitar dicha falta como las neoplasias propias á cada grupo de tejidos deben ser estudiadas sucesivamente ; en tal concepto, este autor las presenta en dos grandes clases : las que nacen en el seno de los tejidos formados por la hoja media del blastodermo, neoplasias conjuntivas (endoteliomas, linfomas, myxomas, lipomas, condromas, osteomas, fibromas embrionarios, y adultos, angiomas y myomas), y las que proceden de los tejidos derivados de las hojas externa é interna del blastodermo, neoplasias epiteliales y nerviosas, de las cuales las epitélicas se dividen en homoplásticas y típicas, y éstas en epidérmicas (ictiósis, keratósis), y en glandulares (adenomas) ; así como en heteroplásticas ó atípicas, epiteliomas (pavimentosos, cilíndricos y glandula-

res); y las nerviosas que comprenden los neuromas. Por lo expuesto se comprende que estas clasificaciones, fundándose en los datos de más difícil apreciacion, cuales son los relativos á la génesis, no pueden tener fijeza, por cuanto los progresos que todos los dias obtenemos en este importante punto de la histología, ménos adelantado que las otras partes de esta naciente ciencia, determinarán variantes que tendrán que trascender á las clases oncológicas; y ademas, en la colocacion ú órden expositivo de los neoplasmas, se ven alternar sin ningun método clínico los llamados en este último concepto benignos con los malignos, como se ve, por ejemplo, en Lancereaux, que coloca á los fibromas embrionarios ó sarcomas (malignos), entre los osteomas y los fibromas adultos (benignos), etc., etc.

2.° *Método clínico.* — El profesor Lebert divide los tumores, como ántes hemos expuesto, en dos grupos: los unos están formados por un tejido que tiene su análogo en la economía, y se llaman tumores *homeomorfos;* y los otros están constituidos por elementos especiales, sin análogo en el organismo, ó tumores *heteromorfos*, y cuyos caractéres armonizan, segun este autor, con sus condiciones clínicas, puesto que los homeomorfos son considerados como *benignos* (lipomas, fibromas), y los heteromorfos como *malignos* (cáncer); clasificacion que ha seguido en su esencia el Dr. Broca. En efecto, para este distinguido profesor, hay que tener en cuenta, al clasificar los tumores, una importante distincion, cual es la doble division de las producciones accidentales en homólogas y heterólogas, segun el exámen efectuado á simple vista; y en homeomorfos y heteromorfos, cuando el exámen es por medio del microscopio, y esto supuesto, es necesario no olvidar que los tumores heteromorfos están compuestos de elementos sin análogos en la economía, no pareciéndose por lo mismo á ningun tejido normal, manifestando, para expresar este hecho de anatomía patológica, que los tumores heteromorfos son á un mismo tiempo heterólogos; y, por el contrario, los tumores homeomorfos se hallan compuestos de elementos microscópicos, análogos á los que forman parte del organismo normal, pero no resulta que su tejido sea necesariamente semejante al tejido fisiológico; esta similitud sólo existe en ciertos casos, siendo entónces el tumor homólogo; mas en los otros, la produccion accidental, aunque homeomorfa, es á un mismo tiempo heteróloga; por consiguiente, para Broca, todos los tumores heteromorfos son heterólogos (cánceres); todos los homólogos son homeomorfos (lipoma), y existe una tercera categoría de tumores á la vez homeomorfos y heterólogos (el epitelioma); resultando que las producciones accidentales se

pueden dividir: 1.°, en tumores heteromorfos; y 2.°, homeomorfos con dos subdivisiones, heterólogos y homólogos. Asimismo, el profesor Billroth divide los tumores en cuatro clases: 1.°, benignos, ó sea que crecen lentamente, que pueden existir por toda la vida sin hacerse infecciosos, curan por la extirpacion, son solitarios, y rara vez múltiples, y no recidivan (lipomas, fibromas); 2.°, tumores en general benignos, de crecimiento rápido aunque variable, tienen gran tenacidad en recidivar sobre el punto en donde existian; son rara vez infecciosos y se presentan muchas veces en gran número (sarcoma, adenoma); 3.°, tumores de crecimiento rápido, siempre infectivos, no sólo recidivan en el punto que ocupaban, sino que invaden los ganglios linfáticos más próximos, etc. (carcinomas); y 4.°, tumores de crecimiento rápido, de propiedades muy infecciosas, secundarios, siempre blandos, y que se ven muchas veces en gran número y simultáneamente en las diferentes partes del cuerpo (cánceres medulares), etc. Pero la idea básica de estas clasificaciones no es sostenible ni en el concepto de los elementos anatómicos, por cuanto se sabe hoy, de un modo indudable, que no existen las células específicas del cáncer, tubérculo, etc., y que el tejido que forma un tumor tiene siempre su tipo en un tejido del organismo en estado embrionario ó en el de desarrollo completo (ley de J. Müller), no pudiendo haber, por consiguiente, tumor heteromorfo; ni bajo el punto de vista estrictamente clínico se pueden admitir tumores benignos ni malignos, porque un mismo neoplasma, segun las metamorfósis que experimente ó segun sus variedades, puede tener un pronóstico más ó ménos grave y entrar alternativamente en el órden de los benignos y de los malignos, y más, teniendo en cuenta que la idea del trasformismo de los neoplasmas entre sí, es cada dia más admitida por los clínicos.

3.° *Método histológico propiamente dicho.* — Este, fundado en el agrupamiento de las neoplasias patológicas, segun los caractéres microscópicos de los elementos que las forman, cuenta con varias clasificaciones. R. Virchow divide los tumores en cuatro clases, que son: 1.ª, tumores formados á expensas de los elementos de la sangre (hematomas); 2.ª, constituidos por la retencion de los productos de secrecion, y la dilatacion de las cavidades segregantes (quistes glandulares, higromas, etc.); 3.ª, los que resultan de la proliferacion de los elementos de los antiguos tejidos del organismo (seudoplasmas, vegetaciones mórbidas, tumores propiamente dichos), clase que divide en tumores *histióides*, formados por un solo tejido, *organóides*, que reproducen la configuracion de un órgano, y *sistematóides* ó *teratóides*, asemejándose por la re-

union de órganos diferentes á un sér incompleto, y cada uno de estos tres grupos es asimismo dividido y subdividido; y la 4.ª clase comprende los tumores mixtos, compuestos de la reunion de muchos de los tumores precedentes. Foerster divide los tumores en tres clases: 1.°, los formados por un tejido simple, y algunas veces áun por un solo elemento de este tejido (los fibromas, osteomas, etc.); 2.°, los constituidos por un tejido complexo ú órgano, teniendo su análogo en la economía (los papilomas, los quistes), y 3.°, aquellos que están formados por células que tienen sus análogos en el organismo, pero no presentan la disposicion que afectan al estado fisiológico (el sarcoma, carcinoma, epitelioma, y los tumores linfáticos, en los cuales se comprenden las lesiones orgánicas de la fiebre tifoidea, los tubérculos, gomas sifilíticos y verdaderos linfomas). La del profesor A. Lüecke, que en su *Compendio de Oncología* divide los tumores en: 1.°, *enquistados*, y 2.°, *nuevas formaciones propiamente dichas ó neoplasmas, producciones*, en las cuales comprende *en el tipo de la sustancia conjuntiva;* tipo normal (fibromas, lipomas, condromas, osteomas); tipo de sustancia conjuntiva embrionaria, inflamatoria segun Rindfleisch (mixomas, sarcomas, cáncer del tejido conjuntivo); *nuevas formaciones del tejido epitelial* (papilomas, carcinoma epitelial, carcinoma, cáncer simple, blando, pigmentoso, etc.); *nuevas formaciones de tipo más elevado* (angiomas, neuromas y adenomas). Esta clave presenta las neoplasias de una manera irregular, y su mismo autor ha introducido en ella varias modificaciones desde la aparicion de las teorías de Tiersch, por cuanto en el tomo II de su *Compendio oncológico* ya no admite el cáncer del tejido conjuntivo, é impugna á Billroth porque le acepta, sosteniendo últimamente que no puede haber otro cáncer que el que se deriva del tejido epitélico.

Por último, los doctores Cornil y Ranvier fundan su clasificacion en la analogía de los tumores con los tejidos normales, y admiten diez grupos: 1.°, los constituidos por un tejido análogo al embrionario, sarcoma; 2.°, aquellos que se hallan formados por un tejido cuyo tipo se encuentra en el conectivo; si es mucoso, myxoma; si fibroso, fibroma; si adiposo, lipoma; en ciertos casos, el tejido experimenta una aberracion hipertrófica de las células, carcinoma ó fibroma alveolar, y en otros, dichas células se atrofian, como sucede en el tubérculo, tumores muermosos y gomas sifilíticos; 3.°, los constituidos por tejido cartilaginoso ó condromas; 4.°, por tejido óseo ú osteomas; 5.°, por tejido muscular ó myomas; 6.°, por tejido nervioso ó neuromas; 7.°, por vasos sanguíneos ó angiomas; 8.°, por vasos linfáticos ó angio-linfomas, y los que reproducen la estructura del tejido de los ganglios linfáticos ó adeno-linfo-

mas; 9.°, los constituidos por nuevo epitelium, divididos segun que las células se hallen en masas irregulares (epitelioma), sobre las papilas (papiloma), en los fondos de saco (adenoma) ó en cavidades de nueva formacion (quistes); y 10, los que se observan especialmente durante la vida intra-uterina ó tumores mixtos, los cuales presentan reunidos un gran número de tejidos. Analizando estas diversas clasificaciones, veremos que, respecto á la de Virchow, no puede admitirse su primer grupo ni la mayoría de lo que comprende su segundo como formando parte de los tumores en el verdadero concepto que hemos dado á las neoplasias patológicas; ademas ha empleado en la designacion de los tumores palabras tomadas de apariencias físicas groseras, en vez de usar voces que representen los tejidos, alejándose, por consiguiente, de la idea de clasificacion general que sugiere la opinion de J. Müller; la clasificacion de Foerster no es tampoco aceptable, por cuanto, especialmente en el tercer grupo, no ha tenido bastante en cuenta ni el estado embrionario de los tejidos, ni sus metamorfósis ulteriores, y ademas, en este mismo grupo, se ha apoyado en una base diferente de la que le sirvió para construir sus dos primeras clases, y olvidado la consideracion del tejido para atenerse á los caractéres correspondientes á las células; la de Lüecke, por su irregularidad en la distribucion y áun por haber admitido neoplasias que el mismo autor ha separado ya de su clave, etc.; y respecto á la de los señores Cornil y Ranvier, es tambien defectuosa, por cuanto no puede servir para determinar sólo por el sitio que ocupa un tumor su gravedad respectiva; es decir, que bajo el punto de vista clínico, no es de ningun modo aceptable, pues se han visto obligados por su sistema á reunir en un mismo grupo como derivados del tejido conjuntivo tumores tan distintos clínicamente como el carcinoma, lipoma, fibroma, etc.

4.° *Método de la progresiva complexidad de los elementos y tejidos, y clínico á la vez*, que nosotros proponemos. Este en efecto, se funda en datos anatómicos y evolutivos de progresiva complexidad, y á la vez en otro clínico que se refiere á que un neoplasma es tanto más grave cuanto sus elementos formadores son más embrionarios, en virtud de lo cual existe armonía en el órden de colocacion de las neoplasias patológicas, empezando, como lo hacemos, por las más sencillas en su constitucion, que son al mismo tiempo más graves ó malignas, para terminar por otras en que siendo su complexidad notoria, y aproximándose cada vez más á tejidos definidos y perfectos, van revistiendo ménos gravedad, pudiendo llamarse últimamente benignas, como se demuestra en el siguiente cuadro:

Clasificacion oncológica del autor fundada en la progresiva complexidad de los elementos anatómicos y tejidos, y en la observacion clínica.

NEOPLASMAS.

1.ª CLASE. *Graves ó malignos.....*	Epitelioma. Pavimentoso (cancróides); Cilíndrico; y Glandular (carcinoma).
	Célulo-embrioma (sarcoma).
	Tubérculos.
	Sifiloma (gomas sifilíticos).
	Linfoma.
2.ª CLASE. *Ménos graves y benignos...*	Myxoma.
	Condromas.
	Lipoma.
	Fibroma.
	Osteoma.
	Angioma.
	Myoma.
	Neuroma.
	Adenoma.
	Papiloma.

Como se ve por el cuadro anterior, hemos colocado como primer neoplasma de la primera clase al *epitelioma*, no tanto por hallarse constituido por tejido jóven, cuyos elementos recíprocos pudieran en rigor ser confundidos *hasta cierto punto* con el sarcoma globo celular *muy al principio;* por la circunstancia genética de los epiteliums (celulacion primitiva epitelial), por cuanto, como han demostrado Pflüger y Waldeyer, el revestimiento epitelial del cuerpo de Wolff por un engrosamiento, constituye los folículos de Graaff, *los óvulos*, así como el epitelium ovárico, etc., manifestándonos su carácter de primacía entre los elementos celulares; y por su extremada gravedad, carácter infeccioso é invasor, reproduccion despues de su extirpacion, como apreciamos (en diversos grados), en sus especies de cancróides, de cilíndrico, de glandular ó carcinomatoso. A continuacion tratamos de una neoplasia patológica, que desde los antiguos tiempos se conoce con el impropio nombre de sarcoma, y cuya denominacion hemos nosotros cambiado por el de *célulo-embrioma*, que expresa el carácter de los elementos que le constituyen; efectivamente, este neoplasma, formado esencialmente por células embrionarias (globo-celular), ó bien por elementos celulares que han sufrido ya una primera modificacion evolutiva (fuso-celular), separados por una sustancia amorfa, intermedia, variable é interrumpida por vasos, es notable su gravedad en uno y otro caso por su fácil generalizacion y recidiva, mucho mayor en el globo celular, ó sea en su primera manifestacion embrionaria, que en el fuso-celular, en la que ha tenido ya lugar un segundo movimiento evolutivo. El *tubérculo* ocupa el ter-

cer lugar, por cuanto hallándose constituido por una proliferacion de células embrionarias que experimentan sucesivamente una simple hipotrofia, y despues la degeneracion grasienta, seguida del detrítus granular, ó sea del reblandecimiento y fusion del tubérculo, se asocian, por consiguiente, las condiciones histológicas referidas con la suma gravedad que nos comprueba la clínica como su accion destructora de elementos y tejidos; el *sifiloma* viene en pos, no sólo por hallarse formado por elementos celulares embrionarios de ulterior y muy distinta evolucion, de las cuales muchas hipotróficas mueren por degeneracion grasienta y se hallan separadas al principio sus células por una sustancia vagamente fibrilar (y semejante al tejido conjuntivo), sino que tambien por la gravedad de su pronóstico, puesto que destruyen los tejidos en donde se desarrollan. Los *linfomas* ocupan el quinto lugar, por cuanto formados por una trama característica (tejido reticular), y por elementos celulares (corpúsculos linfáticos), con sus variedades referentes al predominio de uno de sus elementos constitutivos ó á alguna influencia local, son á la vez neoplasias mal circunscritas, de continuo desarrollo, persisten casi indefinidamente, siendo por lo mismo muy peligrosas, y más aún si aparecen en la juventud, se desarrollan con rapidez y afectan un gran número de órganos. El *myxoma*, cuya constitucion es por grandes células, prolongadas ó estelares que se anastomosan entre sí, formando una red en las mallas de la que, se encuentra una sustancia trasparente y mucosa, y que no es, generalmente, peligroso, á no ser que se desarrolle en el cerebro, cuyas funciones venga á dificultar, ó cuando se localiza en los troncos nerviosos, teniendo entónces tendencia á generalizarse; mas en un gran número de casos no es grave, y no recidiva cuando su extirpacion es total, por lo que figura el primero de la primera mitad de la clase segunda de nuestra clasificacion. El *condroma* se estudia en seguida y su gravedad es poca si la masa mórbida se halla muy limitada ó rodeada por tejido fibroso denso; mas si en el contorno del neoplasma se ven líneas de tejido embrionario ó de cartílago en vía de desarrollo, y no hay pericondro, su gravedad es mayor, pudiendo recidivar despues de su extirpacion, por cuyo motivo le colocamos en la primera mitad de la segunda clase, ó sea de neoplasmas ménos graves, pero no enteramente benignos; el *lipoma* toma turno despues, y éste, formado por elementos celulares adiposos, abre la escena de los neoplasmas benignos, considerados en sí, pues su gravedad sólo se refiere á los trastornos que pueden producir en las partes en que radican ó en las próximas, como infla-

maciones, úlceras, modificacion en varias funciones, etc. El género *fibroma*, que, como se sabe, se halla constituido por tejido conjuntivo, forme ó denso y vasos, representa ya una forma definitiva de tejido, y es benigno por sí, mas puede ofrecer alguna gravedad si dificulta alguna importante funcion; el *osteoma*, cuyo nombre indica su composicion, perteneciendo por consiguiente á tejidos más complexos y benignos, depende su gravedad solamente de los desórdenes locales que determina; los *angiomas*, ora se hallen constituidos por vasos sanguíneos (emangiomas) ó por vasos linfáticos (linfangiomas), no ofrecen otra gravedad que la que resulta de su sitio y de su extension, y en el linfangioma cierto grado de anemia que le acompaña; en los *myomas* observaremos ya neoplasmas correspondientes á un tejido más elevado en complexidad, y por lo mismo su pronóstico no es grave, á ménos que por su sitio y volúmen determinen obstáculos á las funciones de órganos más ó ménos importantes, lo cual ocurre tambien á los *neuromas*, *adenomas* y *papilomas*. Compruébase por todo lo expuesto, cómo hemos hecho seguir constantemente al nombre de la neoplasia patológica, que nos recuerda el del tejido normal análogo, la desinencia *oma* en su terminacion; cómo en la colocacion respectiva de las mismas se ha armonizado, en cuanto ha sido dable, el dato anatómico con el clínico, puesto que hemos colocado los neoplasmas en un órden progresivo de complexidad, y por consiguiente, en relacion inversa de la gravedad de la misma. En efecto, sábese que una neoplasia patológica es tanto más grave, en cuanto se halla formada por elementos que se aproximan más á su forma embrionaria; por lo mismo, podrá comprenderse cómo en la clave propuesta la armonía referida existe entre la parte anatómica y la clínica, siendo el órden que hemos adoptado en nuestra clasificacion el que consideramos preferible para el estudio de los neoplasmas, de los cuales describiremos sus géneros, y principales especies y variedades.

A. — NEOPLASMAS GRAVES Ó MALIGNOS.

1.° — Epitelioma.

Designadas estas neoplasias patológicas por los antiguos bajo la denominacion general de *cáncer*, son las mismas que actualmente reciben los nombres de *epitelioma* y *carcinoma*, pero tomando por base para una justa y exacta denominacion el orígen comun de estos neoplasmas en el tejido epitélico, usaremos como voz genérica la de EPITELIOMA, comprendiendo por consiguiente en la misma, todas las que se refieren

á las diversas especies que de ella se estudian, y cuya exposicion haremos primero en general. Por consiguiente, entenderemos por EPITELIOMA *una neoplasia patológica que tiene por orígen y elementos característicos, la célula epitélica en sus diversas manifestaciones de pavimentosa, cilíndrica y de cuboidea, esferóide ó redondeada, ó sea la glandular, acompañada de un estroma de tejido conjuntivo, desde el embrionario hasta el fibrilar, con numerosas células fusiformes, determinando una disposicion alveolar, y por donde se distribuyen un número variable de vasos, provista en general de un jugo lactescente llamado icor canceroso, así como dotada á la vez de la propiedad infecciosa y de recidivar luego que ha sido extirpada.* Estos neoplasmas determinan en la superficie de los tegumentos elevaciones más ó ménos voluminosas, muchas veces dispuestas en forma de hongo, y en el interior de los parénquimas y órganos glandulares, nodosidades de forma, y volúmen, desde un guisante á un huevo de pava. Su coloracion varía segun el sitio, puesto que son blanquecinos y áun lardáceos en la piel, y más ó ménos rojos y vasculares en los otros puntos del organismo; al principio densos, y hasta de una dureza leñosa; mas se reblandecen en seguida por placas, ó al cabo de cierto tiempo se ulceran, y cuando, despues de extirpados se comprimen, rezuman un líquido lactescente ó jugo canceroso, ó ya grumos blanquecinos y riziformes.

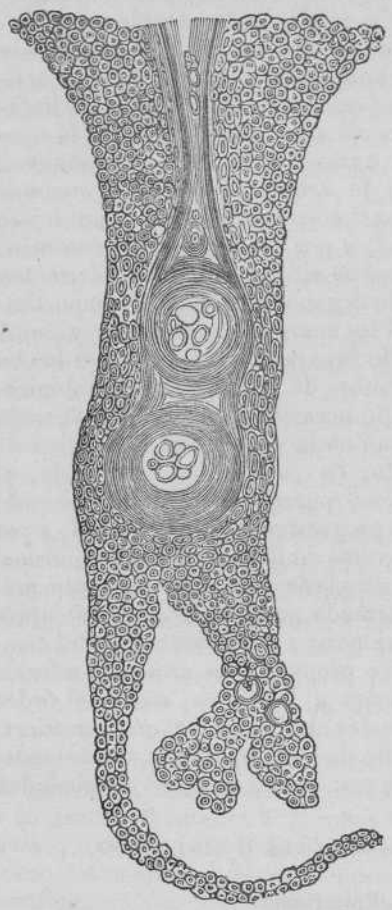


Figura 149.

Cancroides del labio inferior en donde se demuestra su textura, y ocupan su centro dos globos epidérmicos.

Considerados histológicamente, se componen de elementos epitélicos, de una trama conjuntiva, y de vasos. Las células epitélicas representan las diversas variedades del epitelium normal, contienen uno ó muchos núcleos independientes entre sí, se hallan más ó ménos enérgicamente unidas por una pequeña cantidad de sustancia amorfa; dichas células constituyen el jugo canceroso, y aglomeradas, soldadas y dispuestas en capas concéntricas, forman masas globulosas, conocidas con el nombre de globos epidérmicos (fig. 149). El tejido coalescente, recorrido por vasos, constituye el esqueleto ó estroma de estos neoplasmas, el cual es constante, excepto en

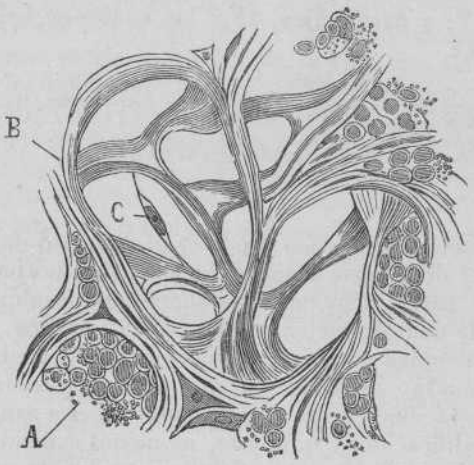


Figura 150.

Carcinoma blando, disposicion de los alvéolos. — A. Células.—B. Estroma.

algunos epiteliomas epidérmicos superficiales; los trabéculos de tejido conjuntivo, que, como sabemos, forman el estroma de estas neoplasias patológicas, circunscriben alvéolos de diversas dimensiones (fig. 150), cuyo espesor se relaciona con la amplitud de las mallas, constituyendo en unos casos la mayor parte del neoplasma (escirro); en otros, el estroma y el jugo se hallan en proporciones iguales (cáncer fibro-medular), y en un tercer caso, que por cierto es muy frecuente, las células exceden en número en la masa de la neoplasia (cáncer medular), y áun suele ocurrir que no exista apénas el estroma (fungus medular y epitelioma antiguo); ademas hay que tener en cuenta que el estroma referido presenta todas las for-

mas evolutivas del tejido coalescente, desde células redondas ó fusiformes, hasta fibras conjuntivas, que, en general, constituyen trabéculos bastante gruesos si el epitelioma es antiguo. Vasos arteriales y venosos en número vario, ora procedentes del tejido primitivo ó de nueva formacion, recorren los trabéculos más gruesos (los más finos carecen de ellos), y asimismo existen vasos linfáticos demostrados por primera vez en 1842 por Schræder van der Koll. La composicion química de este neoplasma es poco conocida aún; sin embargo, el profesor Lebert cita los análisis de diversos cánceres, y entre ellos da gran importancia al practicado por Gorup, y que recayó en un tumor de esta naturaleza que ocupaba el lado izquierdo de la cara; 100 partes del tumor, contenian: agua, 81,1; y partes fijas, 18,9 las cuales se hallaban compuestas de:

Albúmina soluble (pyina), sustancias extractivas, etc....	4,9
Grasa fosforada, extracto alcohólico...	2,6
Sustancia albuminoides..	10,6
Sales insolubles é inalterables por el fuego.....	0,8
	18,9

Los epiteliomas pueden producir el aumento de espesor de las paredes de ciertos órganos huecos, dar motivo á flegmasías de las partes próximas y hallarse habitualmente acompañados de una alteracion general de los tejidos, que ofrece mucha semejanza con las modificaciones que la edad imprime á la economía, indicándonos que este neoplasma es una de las manifestaciones de la vejez prematura. La sangre experimenta modificaciones químicas, al ménos secundarias, como la diminucion del elemento globular, traducida por la decoloracion de los tegumentos y por contener muchas veces las orinas una materia colorante anormal; y Andral, en su *Hematología patológica*, indica que si ántes ó durante el desarrollo de diversos productos accidentales existe en la sangre alguna alteracion constitutiva como uno de los elementos de su produccion, esto no se encontrará probablemente ni en la fibrina, ni en los glóbulos, ni en la albúmina, sino más bien en estas numerosas materias de naturaleza igualmente orgánica, y en su mayoría mal determinadas, que se confunden con el nombre de extractivas...

La etiología de los epiteliomas es aún bastante oscura, dependiendo en parte, como dice Lancereaux, de la dificultad de determinar la importancia relativa de cada uno de sus factores, los cuales son fisiológicos ó mecánicos. Entre los primeros figura la edad, siendo en el período de decadencia orgánica su mayor frecuencia (entre cuarenta y setenta años)

y pareciendo, por consiguiente, hallarse más ó ménos íntimamente asociadas á la modificacion que los tejidos sufren por efecto de los años y lentitud de las excreciones, lo cual motiva á preguntar si los cambios que se operan en el organismo desde cierta época de la vida no darian orígen á compuestos particulares, especies de fermentos capaces de irritar á los tejidos epitélicos, haciéndoles vegetar por poco que una causa ocasional venga á despertar su actividad nutritiva. La existencia de una predisposicion general adquirida ó hereditaria es de absoluta necesidad para explicarnos la formacion de las neoplasias epitélicas; conocemos poco las condiciones que pueden engendrarla; pero de cualquier modo que sea, y segun opina el autor ántes citado, es probable resulten de la formacion por todo el organismo de sustancias anormales capaces de ejercer en cierto período de la vida una accion específica sobre los tejidos epiteliales, como sabemos ocurre en la gota, en la que observamos á las sales de ácido úrico modificar los tejidos fibro-cartilaginosos; en efecto, la herencia es otra causa muy importante. Todas las neoplasias epitélicas son hereditarias y recíprocamente trasmisibles, como lo comprueban las interesantes observaciones de Broca, y ademas un curioso cuadro de Baker, en donde se demuestra que el cáncer epitelial de la piel que padecieron los progenitores de una familia se presenta en sus descendientes en glándulas diversas como la mama, el hígado, etc., lo cual prueba que todas ellas pertenecen á un mismo grupo y deben ser consideradas como debidas á cualidades constitucionales, es decir, inherentes al individuo enfermo, puesto que se trasmiten con él, no siendo más el individuo que la hereda un sér fisiológico ó normal, si no degenerado; y comprobándose ademas la idea de un estado constitucional, de una degeneracion, por la perfecta salud que disfrutan por muchos años la mayoría de las personas que llevan al nacer el germen de dicha enfermedad.

Entre los segundos factores se ha dado mucha importancia por varios médicos á la accion de las causas traumáticas en el desarrollo de esta dolencia; mas el traumatismo no es en en este caso sino un agente de localizacion morbosa, una simple causa ocasional, que nada puede sin una predisposicion especial, individual, local y general, lo cual nos demuestra que los agentes traumáticos son impotentes para producir el cáncer; asimismo la inoculacion ó la inyeccion de un producto canceroso en un animal de la misma especie ó diferente, tampoco ha respondido engendrando esta enfermedad. Por último, respecto al clima, la alimentacion y costumbres de los diversos pueblos, se poseen datos bastante incompletos; sin embargo, créese probable que el cáncer, así como la tísis, es

una enfermedad de los pueblos civilizados por cuanto su frecuencia parece seguir á los progresos de la civilizacion; que si se someten los animales salvajes á la domesticidad se presenta en ellos frecuentemente el cáncer y la tísis, y áun pudiera influir la alimentacion, observándose entónces ser más frecuentes las afecciones cancerosas en los pueblos que se alimentan de sustancias nitrogenadas, etc.

Las vegetaciones epiteliales, relativamente á su evolucion, toman siempre orígen en el mismo tejido epitelial, ó en un punto inmediato á el, y cuando se encuentran en otros tejidos, como en el muscular, óseo, ganglionar, etc., no lo es nunca sino como neoplasmas secundarios, ideas que tienden á demostrar

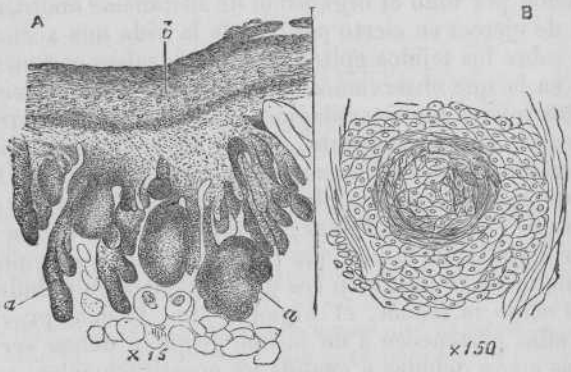


Figura 151.

Epitelioma pavimentoso del pene (Fenwick).

A. Vista general de la seccion (15 diámetros). — *a*, *a*. Glándulas sebáceas voluminosas, y llenas de células epitélicas. — *b*. Superficie del epitelioma. — B. Seccion de una de las glándulas sebáceas; en su centro se ve un globo epidérmico, que está rodeado por una gran masa de células (150 diámetros).

cada vez más las observaciones de Waldeyer, de Lüecke, etc., que Lancereaux defiende con gran calor y repetidos hechos clínicos, y que nosotros completamente admitimos. Oigamos, pues, respecto á esta interesante cuestion, lo que manifiesta el Dr. Lancereaux. Los epiteliomas ofrecen un sistema de desarrollo poco variable; en la superficie de la piel prodúcese primero una especie de mamelon epitelial que va aumentando por las nuevas células que provienen de la multiplicacion de los elementos primitivamente formados; mas paulatinamente el nuevo tejido se extiende desde el cuerpo mucoso de Malpighio hácia el fondo de los espacios interpapilares, para en seguida penetrar en el dérmis y partes más profundas; el mamelon epitelial, á medida que se desarrolla,

se deja penetrar por un tejido conectivo embrionario en el seno del que se producen los vasos, y este tejido, que pasa poco á poco al estado adulto, circunscribe los elementos epitélicos en espacios en forma de alvéolos, contribuyendo al mismo tiempo por los vasos que encierra á sostener su nutricion. Iguales fenómenos tienen lugar cuando toma orígen la neoplasia patológica en los folículos pilosos, glándulas sebáceas (fig. 151) ó sudoríparas, y en una palabra, en todos los órganos glandulares, hígado, riñon, etc. Efectivamente, el epitelium contenido en el tubo arrollado de la glándula sudorípara se multiplica é hipertrofia, y con este motivo le dilata de una manera irregular, obstruyendo su capacidad, y su pared propia se adelgaza y desaparece dejando los cilindros ocupados por epitelium pavimentoso; de los referidos cilindros brotan despues mamelones en todas direcciones, y al mismo tiempo se produce un tejido conjuntivo de nueva formacion que vegeta á su vez, tendiendo á penetrar el tejido epitélico, de suerte que el modo, segun el cual se disponen estos tejidos patológicos, es en un todo comparable al que se observa en el curso del desarrollo normal. Por consiguiente, puestas en relacion las masas epitélicas neoformadas con el tejido conjuntivo-vascular, pueden vivir y crecer en vez de degenerar, lo que indudablemente tendrá lugar si se hallan privadas de los elementos de nutricion que el tejido les suministraba, explicándose, por lo mismo, la dificultad del desarrollo cuando el tejido conectivo sea poco vascular, así como la destruccion y ulceracion tan rápida de los cancróides, que como se sabe no tienen apénas indicio de estroma fibroso.

Estos neoplasmas epitélicos infiltran y llenan las lagunas linfáticas, á medida que aumentan de masa, y ademas comprimen y destruyen los tejidos normales como se ve en los músculos, nervios, huesos, en las venas, en las que destruyendo sus paredes, vegeta el neoplasma en su interior, entorpece la libre circulacion primero, para impedirla despues por coágulos, pudiendo ocurrir, cuando aún el círculo no se ha paralizado, que el hongo intravenoso sea lanzado á distancia, determinando la embolia cancerosa; en las arterias ocurren fenómenos análogos, acompañados, por último, de hemorragias que pueden ser mortales, etc.; de manera que estos neoplasmas se caracterizan, no sólo porque en su marcha invasora los tejidos fibrosos y elásticos son los que únicamente le oponen una momentánea resistencia, sino que tambien por cuanto sus elementos infiltran siempre á los tejidos que le rodean más allá de los límites sospechosos, y lo cual se halla en relacion con la riqueza de vasos linfáticos de la parte afecta; y ademas tienen el triste privilegio de propa-

garse á distancia, ya por el intermedio del sistema linfático ó del venoso; en el primer caso, es en el trayecto recorrido por la linfa que procede de la region enferma en las que se manifiestan las lesiones ganglionares, resultando que dicha linfa, ora por sí misma, ó ya por las sustancias que ha adquirido en el neoplasma primitivo (las granulaciones), es la causa productriz de la alteracion ganglionar; de aquí, pues, que la infeccion de los ganglios sea la primera etapa de la general, la cual se caracteriza por la aparicion de neoplasmas idénticos al primitivo en diversos órganos, constituyendo neoplasias epitélicas secundarias, múltiples en general, y diseminadas en muchos puntos, observándose que estos carcinomas secundarios tienen tanta más tendencia á producirse, en cuanto que el tejido en donde tomó su asiento el primitivo, era más vascular y más jóvenes los elementos que forman la neoplasia patológica (ya entónces hay una verdadera discrasia) etc.; en el segundo caso, la infeccion por los capilares y las venas es la consecuencia de la penetracion del neoplasma en dichos vasos, y difiere de la infeccion linfática, en que se efectúa directamente y sin alteracion ganglionar preliminar. Como consecuencia de la extension y generalizacion de los epiteliomas, su reproduccion, despues de extirpados, ó sea su recidiva, en el punto que ocupó (más frecuente), en uno de los ganglios en relacion con el neoplasma primitivo (más raro), ó á distancias (metastásis) y en diferentes órganos, es uno de los caractéres que indican su malignidad; mas estas neoplasias, tanto las primitivas como las secundarias, se hallan sometidas á modificaciones y degeneraciones diversas; en efecto, establécese entre el tejido conectivo y el epitélico una lucha con detrimento de este último; así vemos que el epitelial, que es el primero en vegetar, es tambien el primero en destruirse, como consecuencia de una metamorfósis grasienta, y el conectivo, en muchos casos, se hace más denso, se retrae sobre sí mismo, y llega á constituir casi toda la masa morbosa, al paso que en otros puede tambien ser atacado; tambien puede tener lugar la degeneracion colóides, la infiltracion calcárea, y en ciertas circunstancias (escirro), hasta una verdadera osificacion con formacion de corpúsculos óseos (carcinoma osificante). Las complicaciones que puede ofrecer el epitelioma son de dos órdenes: las unas flegmásicas, que ocupan frecuentemente la superficie, se propagan á los vasos linfáticos, y rara vez son supurativas; y las otras gangrenosas, y presentan, ora los caractéres de la gangrena húmeda, ó ya de la seca, lo que, á pesar de todo, no impide la recidiva del neoplasma. Tambien puede complicarle las hemorragias que suelen ser mortales, y la ulceracion, especialmente en los cancróides.

Respecto al diagnóstico en general de estos neoplasmas, diremos solamente que su punto de partida es del tejido epitelial, como neoplasia primitiva, aunque despues puede propagarse á varios órganos, en donde no existe epitelium, pero en el concepto de neoplasma secundario; sus elementos son exactamente epitélicos y contenidos en un estroma de amplios alvéolos; tienen tendencia decidida á la destruccion y ulceracion; se producen por la segmentacion de las células epitélicas; siempre solitarios al principio, no se multiplican nunca sino á consecuencia de una infeccion por el intermedio del sistema linfático, teniendo su punto de partida en el neoplasma primitivo, y atacan todo género de tejidos, etc.; y su pronóstico es siempre muy grave, pues áun en los casos en que sus alteraciones queden estacionarias por algun tiempo, en general concluyen por adquirir en un momento dado una nueva actividad y hasta una marcha en extremo rápida. La gravedad, es el efecto de su tendencia á producir la infeccion del organismo, á ulcerarse y á recidivar; mas en la dificultad de establecer en este concepto una ley rigurosa, puede sostenerse que estos neoplasmas son tanto más graves cuanto son más vasculares y más jóvenes los elementos que les constituyen; así, pues, los cancróides dotados de pocos vasos y formados de células epidérmicas son ménos temibles que el epitelioma glandular (carcinoma) compuesto como se sabe de elementos jóvenes y de grande vascularidad. De todas maneras son la expresion de una enfermedad que conduce á la caquexia, y por último, casi fatalmente productores de la muerte del individuo afecto.

Despues de esta exposicion general del epitelioma, vamos á ocuparnos de sus especies y de las variedades que corresponden á cada una de ellas. Las especies tendremos que referirlas á las formas características del epitelium normal, y por lo mismo agruparlas segun las formas capitales del epitelium en: neoplasmas del epitelium pavimentoso, cilíndrico y esférico ó glandular.

Los neoplasmas de tejido epitelial pavimentoso. — **Epiteliomas pavimentosos.** — *Noli me tangere.* — *Chancro maligno.* — *Ulcera chancrosa.* — *Ulcera corrosiva.* — *Cáncer cutáneo.* — *Falso cáncer* (Ecker). — *Epitelioma* (Hannover). — *Cancróide* (Lebert). — *Cáncer epitelial.* — *Epitelioma pavimentoso lobulado* (Cornil y Ranvier). — Esta es una de las formas más comunes, que ha servido de tipo para la descripcion clásica del cancróides, y que se ha estudiado microscópicamente de una manera cumplida desde 1844. Esta lesion tiene por sitio las superficies en donde existen células epitélicas pavimentosas, se estudian principalmente en la piel

y con especialidad á nivel del punto en donde el tegumento se continua con las mucosas (labio inferior, contorno del orificio de las narices, párpados, oido, ano, y órganos genitales de ambos sexos), y con ménos frecuencia se desarrolla en las mucosas, pero de éstas prefiere el esófago y la del cuello uterino. A la simple vista ofrece un aspecto granulado, su superficie de seccion presenta un tejido gris ó rosado, sobre el cual se destacan puntos opacos ó traslucidos y tractus fibrosos; la consistencia es desigual, muy friable en unos puntos, más denso en otros, pero en general se fragmenta con facilidad, por cuyo carácter le dió Cruveilhier el nombre de cáncer frágil. Empieza por una grieta, una hendidura, excoriacion indurada ó una especie de verruga, pero que despues de un tiempo variable se extiende en superficie más que en profundidad, y concluye por la induracion de sus bordes; por su desarrollo ulterior engendra esta vegetacion eminencias más ó ménos limitadas que tienen, ora una apariencia papilar, la forma de un hongo cuya superficie se halla constantemente húmeda, ó bien de una induracion abollada en el centro de la que no tarda en producirse una úlcera crateriforme que deja escapar un jugo blanquecino mezclado ó no á glóbulos de pus. Pero esta úlcera, de extension varia, se excava poco á poco, queda granujienta, conservando un tinte blanquecino, ó bien se cubre de granulaciones de un rojo grisáceo, siendo, sobre todo, notable por sus bordes sinuosos, indurados, aplanados ó invertidos; ademas se presentan al cabo de más ó ménos tiempo infartos de los ganglios más próximos á la region afecta, los que se induran y fusionan entre sí ó con el neoplasma primitivo; gana despues la destruccion local en profundidad, afecta los tejidos subyacentes á la piel y mucosas, como los huesos del cráneo, cara, y áun extremidades, vasos, nervios, etc. Si se comprime enérgicamente entre los dedos una seccion de este neoplasma, sale de su sustancia un jugo más ó ménos espeso, un líquido blanquecino, y cilindros ó grumos vermiculares, como el sebo espesado de una glándula dilatada de la piel, el cual, visto al microscopio, se halla compuesto de gruesas células planas, de detritus moleculares, algunas veces de cristales de colesterina y de globos celulares que parecen rodeados por fibras concéntricas ó sean globos epidérmicos.

Para estudiar este neoplasma histológicamente, es necesario practicar cortes ó secciones de su masa, ora perpendicularmente á su superficie, en donde se verán los lóbulos formados de epitelium y reunidos entre sí por líneas epiteliales, ó ya en cortes paralelos á su superficie en que se aprecian las secciones de los lóbulos aislados. Dichos lóbulos están

constituidos por epitelium semejante al del epidérmis; en su periferia el epitelium se halla compuesto de células cilíndricas con núcleo evidente, y en muchos casos con algun pigmentum en la parte esterna del protoplasma, implantadas perpendicu-

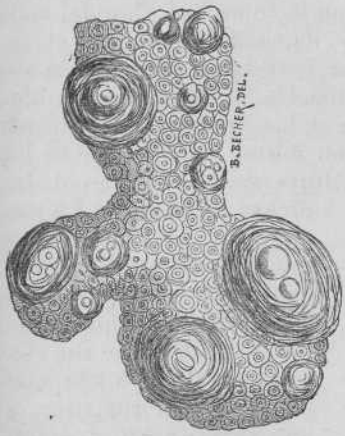


Figura 152.

Epitelioma pavimentoso.

Mamelon epitelial con globos epidérmicos.

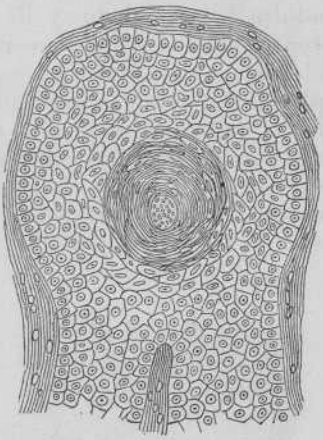


Figura 153.

Seccion del lóbulo de un epitelioma pavimentoso lobulado (250 diámetros).

Su centro está formado por un globo epidérmico; su periferia se halla compuesta de células cilíndricas y por afuera se percibe el estroma fibroso que separa los lóbulos entre sí.

larmente á la pared de la cavidad lobular; y á medida que avanza de la periferia al centro del lóbulo, se ve una evolucion epidérmica análoga á la de la piel (fig. 152); es decir, que se encuentran capas de células dentadas, con núcleo y nucleólo, despues aplanadas, sin núcleo las más veces, luégo córneas, que se desecan en forma de un globo epidérmico en el centro de la cavidad formada por el estroma y ocupada por células epitélicas, explicándonos este mecanismo la formacion de los globos epidermóicos, constituidos por capas dispuestas concéntricamente á la manera de las que constituyen una cebolla y al rededor de una parte central é incolora homogénea, ó conteniendo núcleos (fig, 153): ademas los lóbulos se hallan separados entre sí por un estroma constituido, bien por tejido conectivo embrionario, ó ya fasciculado y fibrilar en el epitelioma adulto, y el cual sirve de sosten á los vasitos que nunca penetran en el seno de las masas ó agrupaciones epitélicas. Digamos ahora algo acerca de las variedades de

esta neoplasia patológica. Para los señores Cornil y Ranvier el epitelioma pavimentoso lobulado presenta variedades en relacion con las modificaciones histológicas del estroma, el cual puede hallarse compuesto de tejido embrionario con numerosos vasos, de tejido conectivo mucoso, de conjuntivo adulto ó fasciculado, y de todas estas clases distintas á la vez, y áun en los epiteliomas en vía de formacion activa puede el estroma embrionario vegetar en la superficie libre del neoplasma en forma de vellosidades, llamándole entónces epitelioma velloso; ó depender de las variedades de modificaciones nutritivas de las células epiteliales, permitiendo establecer el colóides y el córneo, que si bien pueden encontrarse reunidos, aunque rara vez en un mismo neoplasma, se les aprecia tambien separados, constituyendo las dos variedades dichas. Para el Dr. Lancereaux, á la forma típica que hemos descrito con el nombre de epitelioma pavimentoso, hay que agregar otra, en la que sus elementos celulares son más jóvenes ó embrionarios, y que constituyen el epitelioma tubulado, y á más de estas formas puramente anatómicas describe el citado cirujano algunas variedades á la vez clínicas y anátomo-patológicas, cuales son el epitelioma cicatrizante ó atrófico, que habitualmente ocupa la piel de la cara de los viejos, y que se distingue por un crecimiento lento y rápida regresion de sus elementos celulares, á la que sucede una cicatriz central; el perlado ó colesteatoma, y el melanoma ó epitelioma melánico. Nosotros describiremos con algunos detalles las variedades siguientes: el epitelioma tubulado ó cilindroma, el melánico, y el perlado ó colesteatoma.

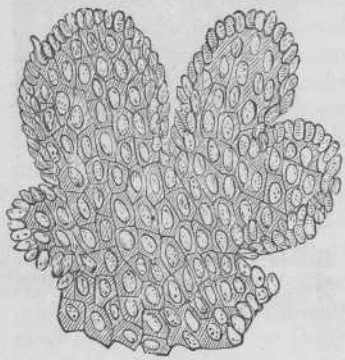


Figura 154.

Porcion de cáncer heteradénico (C. Robin).

Se ven fondos de saco en ciertos puntos. Hácia el contorno el epitelio es esférico, y en el centro poliédrico y casi pavimentoso.

El *epitelioma tubulado* ha recibido diferentes denominaciones: Billroth ha descrito con el nombre de cilindroma tumores que parecen referírsele; C. Robin ha designado bajo el nombre de tumores heteradénicos (fig. 154) á epiteliomas tubulados y á varias otras especies de neoplasias mal definidas, así como ha ocurrido tambien á Broca, dándoles el nombre de

poliadenomas; para Verneuil entran en parte en esta especie, los epiteliomas que provienen de las glándulas sudoríparas; y Lancereaux denomina tubulado al epitelioma pavimentoso embrionario. Pueden definirse los epiteliomas tubulados, segun Cornil y Ranvier, diciendo que son neoplasias compuestas de cilindros llenos de epitelium pavimentoso, que no experimentan la evolucion epidérmica, los cuales se hallan anastomosados entre sí, y contenidos en medio de un estroma formado por tejido embrionario, mucoso ó fibroso. El primer estado evolutivo del epitelioma pavimentoso lobulado á expensas de las glándulas sudoríparas nos representa con exactitud á los epiteliomas tubulados en su perfecto estado de desarrollo; mas no en todos los casos los epiteliomas tubulados empiezan por las glándulas hidróforas, pues se presentan tambien en órganos que no poseen glándulas sudoríparas, como el útero, y hasta en partes en donde no existen glándulas, como sucede en los ganglios linfáticos. Estos neoplasmas, manifiestan Cornil y Ranvier, son regulares, esféricos ú ovóides, y seccionados presentan un tejido grisáceo parecido á una glándula ó á un sarcoma, no dan jugo á la presion, y cuando se examinan al microscopio las porciones obtenidas por raspadura, se ven segmentos cilíndricos compuestos de epitelium pavimentoso, los cuales ofrecen algunas veces ramificaciones; sus bordes son regulares, generalmente paralelos, y sus extremidades limitadas por bordes sinuosos é irregulares, resultado de una rotura. Las células que les constituyen son pequeñas, de igual dimension, limitadas por un borde dentado, de suerte, que con un débil aumento ya se distingue bien su límite, y los núcleos muy aparentes se muestran en medio de una sustancia granulada; no se pueden obtener sus células aisladas en las piezas frescas; mas se consigue esto con facilidad en neoplasmas de esta especie, separadas del enfermo veinticuatro ó treinta y seis horas há, y cuando comienza la descomposicion cadavérica, en cuyo momento se reblandece la sustancia unitiva celular; y al lado de estas células se pueden encontrar otras fusiformes,

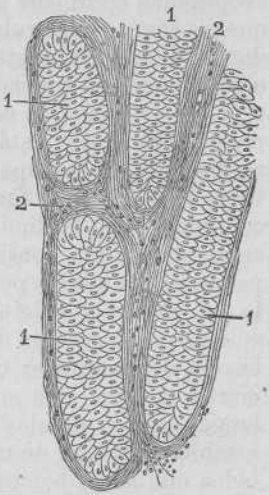


Figura 155.

Seccion de un epitelioma tubulado.

1, 1, 1. Cilindros ocupados por células epitélicas pavimentosas.—2, 2. Estroma que separa á los cilindros.

núcleos libres, y áun células y colgajos de tejido conectivo.

Pero estos diversos elementos suministrados por la raspadura, no son característicos: para resolver la cuestion, es necesario, despues de endurecer las piezas en el ácido crómico débil, y practicar secciones muy delgadas, se observarán cilindros compuestos de epitelium pavimentoso, anastomosados, y colocados en medio de un estroma de naturaleza variable (fig. 155), y como las células epitélicas son dentadas, sus bordes son poco exactos, á no ser que la seccion sea muy fina; el estroma es habitualmente fibroso y denso, pero algunas veces es mucoso, y en él, rodeado por líneas epiteliales, las células conectivas degeneran en ciertos casos, se destruyen y forman una cavidad pequeña llena de líquido mucoso, y á las neoplasias análogas da Rindfleisch el nombre de epitelioma quístico. Lancereaux manifiesta, que en un cierto número de casos, en vez de anchas células córneas, los neoplasmas epitélicos pavimentosos sólo contienen células pequeñas jóvenes del volúmen del epitelium que tapiza los conductos de la orina. Estas células se hallan formadas por un núcleo voluminoso rodeado de una delgada capa de protoplasma, y análogas á las que constituyen la parte más inferior de la red de Malpighio; están adheridas entre sí sin sustancia intermedia, forman agrupaciones de distinta longitud figurando tubos cilíndricos de forma acinosa ó glandular, y el estroma conjuntivo que les limita contiene alguno que otro vasito; observándose, por consiguiente, su diferencia del epitelioma pavimentoso adulto por la menor edad de sus elementos, que le dan el carácter de embrionarias. Debemos advertir que las células pavimentosas de los epiteliomas tubulados, pueden sufrir la degeneracion colóides; y asimismo experimentar en ciertos puntos una evolucion epitelial los lóbulos mas voluminosos con células córneas en su centro, disposicion que establece un lazo de union entre ellos y los epiteliomas lobulados que ántes hemos descrito. Cuando los epiteliomas tubulados tienen su asiento en la piel, su desarrollo se efectúa á expensas de las glándulas hidróforas, y por el mismo mecanismo del epitelioma lobulado; más si nace en las capas profundas del tejido cutáneo, se ulcera con mucha lentitud, como se observa en la cara, miembros y tronco, y tambien se forman por modificaciones de las glándulas en tubo, como en el cuello del útero, etc., y de las acinosas como en el velo péndulo y mamas. En muchos casos estos neoplasmas quedan estacionarios, y algunas veces continúan creciendo, lo cual tiene lugar por las metamorfósis sucesivas de las células embrionarias próximas.

El *epitelioma pavimentoso melánico* tiene, segun Lance-

reaux, por punto de partida, ora la capa de células epitélicas que constituyen la red de Malpighio, ó bien el epitelium pigmentado de la cara interna del sistema írido-coróideo. En la piel toma generalmente orígen á nivel de las verrugas, nœvivasculares, y especialmente en la planta de los piés, escroto, cara y párpados, presentándose bajo la forma de neoplasmas que tienen la consistencia del epitelium ordinario, y que frecuentemente se reblandecen y ulceran ántes de haber adquirido un volúmen considerable. Presentan un tinte moreno ó de sepia, y se hallan compuestos de células epitélicas, las unas con núcleo y las otras sin él, de un color moreno por las granulaciones pigmentarias semejantes al pigmentum que colora las células de la red Malpighiana, y algunas veces, efecto de la destruccion de las células, quedan libres las granulaciones en el seno de la neoplasia, determinando diverso color la desigual reparticion de las mismas. Esta alteracion, que empieza por tubérculos duros y morenos, no tarda generalmente en invadir los ganglios linfáticos y órganos internos. Este neoplasma procede tambien de las capas epitélicas de la coróides, forma eminencia, despega la retina, comprime el cuerpo vítreo, dejando intacto el resto de la coróides, y cuando llena la cavidad ocular, hipotrofia á la retina, impele el cristalino hácia la córnea, adelgaza y perfora la esclerótica, formando al exterior una eminencia en forma de hongo, predispone á hemorragias frecuentes ó se propaga por el nervio óptico á la dura madre, etc. De todos modos, sea cualquiera su orígen, tienen gran tendencia á generalizarse; los que afectan la piel, se extienden primero á los ganglios linfáticos de la region, ántes de invadir otros órganos; y los que proceden del ojo, afectan indiferentemente el hígado, riñones, pulmon, corazon, vasos, ganglios linfáticos, tubo digestivo, ovario, etc. Cada neoplasma de esta variedad secundaria presenta los caractéres de la primitiva; sin embargo, algunas veces las metastásis son únicamente compuestas de granulaciones pigmentarias depositadas en los elementos normales de los órganos, etc.

El *epitelioma pavimentoso perlado* ó *colesteatoma* de J. Müller es lobulado, y muchas veces enquistado; la superficie que resulta de su seccion es seca, opaca, blanquecina, con cierto brillo, como ocurre con la colesterina, el cual es debido á las laminillas epidérmicas desecadas por el raspado, y á simple vista se perciben pequeñas perlas redondeadas ó formadas de muchos lóbulos reunidos por capas concéntricas y envolventes, y por medio del microscopio estos pequeños gránulos se parecen mucho á los globulos de la tela coróidea y de los sarcomas angiolíticos (Cornil y Ranvier); mas no contienen sales calcáreas, y si se les colora por el carmin se ven en su capa

exterior laminillas epidérmicas soldadas, presentando núcleos hipotróficos y entintados en rojo; ademas, al lado de las referidas perlas epidérmicas, se observan células córneas aisladas, y en algunos casos tablitas de colesterina. Si se practican secciones sobre el neoplasma fresco ó conservado en el ácido crómico débil, se estudia un tejido caracterizado por lóbulos, cuya evolucion epidérmica es estacionaria, y que, en lugar de tener en la superficie de los referidos lóbulos capas de epitelium cilíndrico y pavimentoso estratificado, sólo existe una capa de células aplanadas con núcleos hipotróficos y trasformacion de toda la masa en células córneas. Las citadas perlas se hallan, ora separadas entre sí, ó bien reunidas por pedículos muy finos, formados á su vez por células epidérmicas, y entre los lóbulos, bajo la disposicion expuesta, un tejido conjuntivo denso, sin vasos, segun Förster.

Relativamente á la etiología y patogenia del epitelioma pavimentoso ó cancróides, diremos que su aparicion corresponde entre los cuarenta á sesenta años; en la mujer es más frecuente en el hocico de tenca, y en el hombre en el labio inferior; es más comun en los individuos que olvidan por completo los preceptos de la higiene, y la herencia de influjo incontestable, demuestra el parentesco que existe entre los diversos epiteliomas. La evolucion de este neoplasma es de sumo interes, toma orígen en general en la capa profunda del cuerpo mucoso de Malpighio y de los fondos de saco interpapilares avanzan en profundidad, penetrando en el dérmis por la agregacion de nuevas células epitélicas formadas por la segmentacion de las antiguas; á la vez pasa al estado embrionario el tejido conectivo de la proximidad, penetrándose recíprocamente ambos tejidos de nueva formacion, y constituyéndose en su virtud islas de células epitélicas circunscritas por trabéculos conjuntivos que forman una especie de órgano complexo, el cual tiene su punto de partida en una anomalía de nutricion del epitelium. En otras circunstancias, las masas epiteliales nacen á expensas de los folículos pilosos, en cuyo caso cae el pelo, desaparece la membrana limitante del folículo y se invade el próximo tejido dermo papilar; y en ciertos casos son los tubos glandulares el punto de partida de este proceso, los cuales se prolongan, ensanchan y se deforman hácia sus extremidades ciegas que adquieren una disposicion abollada, desaparece la membrana limitante, y como consecuencia de la vegetacion simultánea del tejido conectivo, se producen islotes epitélicos. El epitelioma se desenvuelve y extiende á expensas de su propia masa, y tambien por la formacion de nuevas islas epitélicas en su periferia; el crecimiento progresivo de esta neoplasia es una de las causas principales de su destruc-

cion, por cuanto de él resultan trastornos circulatorios y nutritivos en las partes más antiguas que son las centrales, las cuales experimentan paulatinamente la degeneracion grasienta que determina unas veces en la superficie de la neoplasia una ulceracion extensa y profunda, y en otras se reabsorbe el detritus, dejando en pos un tejido análogo al de cicatriz. Tambien puede tener lugar la trasformacion mucosa que interesa la trama, los vasos y las células; si el estroma se trasforma en un líquido abundante en mucina encerrando granulaciones y restos de células, produce el epitelioma quístico de algunos autores; la degeracion mucosa de los vasos es caracterizada por un engrosamiento de la pared de los mismos, casi por completo celulosa y rodeada de una vaina formada de un tejido mucoso con células estelares; pero si son invadidas por la misma alteracion la células epitélicas, éstas, ó se ostentan claras, ó presentan finas granulaciones; despues pierden su núcleo y se destruyen, constituyendo, á pesar de no ser sino una alteracion secundaria, el epitelioma mucoso de Förster, llamado asimismo cilindroma por varios histólogos alemanes y que se presenta, segun éstos, en forma de masas cilíndricas, muy refringentes, gelatiniformes, que ocupan con preferencia la cara, diseminadas en el seno de un tejido fibroso, y ofreciendo en su centro y á distancias cuerpos refringentes, ovóides unidos entre sí por prolongaciones enquistadas; lo cual C. Robin comprende entre los neoplasmas heteradénicos, y el distinguido histólogo Ordoñez considera á los cuerpos oviformes como esporangios, conteniendo algunas veces esporos de hongo, y por consiguiente, como afeccion parasitaria.

Si bien es difícil el diagnóstico del epitelioma pavimentoso en su principio, cuando reviste la forma de papilas, tubérculos ó de escamas, las dificultades desaparecen en breve, pues muy pronto se presenta una úlcera de bordes indurados é invertidos, y el volúmen, forma y disposicion de las células epitélicas, así como la presencia de globos epidérmicos no permiten ninguna duda. Esta neoplasia es de las graves ó malignas, puesto que á medida que avanza, destruye los tejidos; mas, sin embargo, en virtud de su lenta evolucion y de su poca tendencia á producir metastásis más allá de los ganglios linfáticos regionales, se debe considerar como la ménos grave del grupo de los carcinomas. A pesar de todo, la recidiva tiene lugar las más veces á los siete á nueve meses de la ablacion y en la cicatriz que de ella resultó. No debe olvidarse que el pronóstico es tanto más grave en cuanto los elementos que constituyen la neoplasia tengan ménos tendencia á pasar al estado córneo (el epitelioma perlado no ocasiona accidentes), que ocupe una region más vascular y especialmente rica en

vasos linfáticos, resultando por este mismo concepto el siguiente órden progresivo de gravedad : epitelioma de la nariz, mejillas, párpados, labios, lengua, boca y hocico de tenca, por su tendencia los tres últimos á propagarse y destruir las partes que invaden.

Los *neoplasmas de tejido epitelial cilíndrico ó epitelioma cilíndrico*, descubiertos por Bidder, perfectamente estudiados por Förster, Virchow, Cornil y Ranvier; que se confundian ántes con los carcinomas encefalóides y coloideos, se hallan caracterizados por cavidades en forma de tubos, ó irregulares, circunscritas por un estroma que puede ser fibroso, embrionario ó mucoso, y tapizadas por una ó muchas capas de epitelium cilíndrico, cuyas células, semejantes á las que revisten ciertas cavidades mucosas, se hallan siempre implantadas perpendicularmente á la pared. Atacan todas las membranas mucosas de epitelium cilíndrico, ora simple ó ya estratificado, pero de preferencia se localizan en el conducto digestivo y á nivel de las partes estrechadas ó en los puntos de transicion, de revestimientos epiteliales distintos como en el cuello del útero, piloro, etc.; se estudian en algunas neoplasias poliposas blandas, nacidas del cuerpo de la matriz (Montfumat), en el ovario (Cornil y Ranvier), y por último, conviene referir á estos neoplasmas ciertos cánceres del hígado y de la mama, que tienen por punto de partida los epitelium de los conductos biliares y de los galactóforos; ademas ciertos pólipos de las fosas nasales, de apariencia mucosos, son verdaderos epiteliomas cilíndricos, y como neoplasmas secundarios de igual carácter que los primitivos, se les ve, como ya hemos indicado, en el hígado, en los huesos, pulmon, etc. Se presentan estos neoplasmas en la superficie de las mucosas en forma de eminencias redondeadas, nunmulares, fungiformes, corroidas en su centro y formadas en gran parte de vellosidades; las más veces infiltran los tejidos normales, y por excepcion se hallan rodeadas por una finísima membrana conjuntiva; su consistencia es variable, pero en general blanda, de un tinte blanquecino gris, ó rojo oscuro; habitualmente son muy ricos en jugo lechoso, de tal suerte, que este carácter, unido á su blandura, les da al primer aspecto mucho parecido con el carcinoma encefalóides; y aunque este jugo sea, por su abundancia, en parte producido por el reblandecimiento cadavérico, sin embargo, le suministra comprimiéndole, y examinado al microscopio se le observa compuesto de células epitélicas cilíndricas soldadas por sus bordes laterales; los libres se hallan dispuestos en una misma línea limitada por un doble contorno; vistos de perfil, dichos epiteliums pueden afectar el aspecto de elementos fusiformes, y en ciertos casos

presentan una dilatacion vesiculosa; mas al cabo de un tiempo variable segun su sitio, cambia el epitelioma cilíndrico, se reblandece, tiende á ulcerarse; su superficie, muchas veces vellosa, ofrece poco á poco una depresion central de fondo blanquecino y blandujo, rico en jugo lechoso, y sus bordes son más ó ménos duros y extensos, segun la amplitud de la alteracion.

Observada esta neoplasia al microscopio despues de previamente endurecida en el alcohol fuerte, y de practicar finas secciones, se apreciará á un débil aumento un conjunto de células epitélicas contenidas en alvéolos de distinta amplitud formados por trabéculos conjuntivos recorridos por vasos, y dichos alvéolos, cuya forma resulta distinta, segun la direccion de la seccion practicada, se hallan tapizados por una capa de epitelium cilíndrico perpendicularmente implantado, sin interposicion de ninguna membrana propia hyalina ó glandular (fig. 156). Las vellosidades y papilas próximas á esta neoformacion son generalmente hipertróficas y en ciertos casos los apéndices papilares, tapizados por una capa epitélica cilíndrica, dan á la parte más superficial del tumor el aspecto de una membrana vegetante; y el estroma que limita y sostiene á los elementos epitélicos es, en general, escaso, las más veces embrionario, y contiene vasos en corto número, pero más ó ménos desarrollados. Las variedades de esta neoplasia dependen del predominio de uno de sus elementos constitutores sobre el otro, del estado embrionario ó fibroso del estroma, de la dilatacion de sus vasos y hemorragias consiguientes (muy frecuente en la forma mucosa), y segun Cornil y Ranvier, es tambien una variedad muy importante y comun la trasformacion colóides de las células epiteliales y áun la grasienta que habitualmente se asocia á la anterior degeneracion. No debemos olvidar que él epitelioma

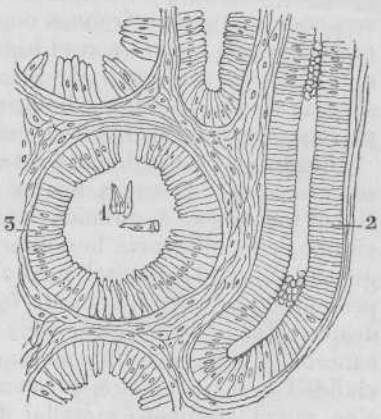


Figura 156.

Seccion trasversal de un epitelioma de células cilíndricas.

1. Tubo cortado al través; sus paredes se hallan tapizadas de células epitélicas cilíndricas, observándose que algunas de estas se han desprendido de la pared y flotan en la cavidad del tubo. — 2. Tubo cortado en el sentido de su longitud (Cornil y Ranvier).

cilíndrico no respeta ningun tejido; como el pavimentoso invade paulatinamente los más próximos; sus elementos siguen á nivel de los músculos y de los nervios los intersticios conjuntivos, en los huesos los conductos y areolas, en el hígado el tejido interlobular, y despues, por la compresion que determinan, hipotrofian las fibras musculares y nerviosas y áun las células propias del hígado, perforan las venas y las arterias, determinando hemorragias bastante graves; y al cabo de un tiempo vario se tumefactan, induran y generan producciones epiteliales, idénticas á las de la neoplasia primitiva los ganglios linfáticos en coneccion con la region afecta; y áun se generaliza en los órganos con más frecuencia que el cancróides, como ocurre con el hígado á consecuencia de lesiones epiteliales del estómago, del intestino, etc., que empieza en el sistema de los conductos linfáticos, etc., afectando los neoplasmas secundarios idéntica composicion que el primitivo.

Preséntase generalmente esta afeccion entre los cuarenta y sesenta años; su causa nos es desconocida, pues las irritaciones mecánicas ó químicas son meras condiciones coadyuvantes, y la influencia hereditaria está sólo averiguada en algunos hechos. Los epiteliomas cilíndricos, despues de haberse presentado primero afectando la forma de una placa, toman despues la de una excrecencia fungosa, y lo mismo que el cancróides experimentan metamorfósis diversas y. con especialidad la degeneracion grasosa, que consiste en la formacion en el elemento epitelial de gránulos grasientos; y la colóides que trasforma las células epitélicas en vesículas trasparentes que se desprenden de la pared de las cavidades tubulares para caer en su cavidad, y cuyas formaciones se hallan expuestas á inflamarse ó á experimentar la gangrena. Por último, el epitelioma cilíndrico se distingue del adenoma por su marcha invasora, por exceder los límites del tejido ú órganos que le han dado orígen, y por determinar trastornos ganglionares metastáticos; es ademas una afeccion grave á causa de su poca tendencia á la curacion, infeccion y caquexia que determina, estando esta misma gravedad en razon directa con la riqueza linfática del órgano afecto, é inversa del desarrollo al que llegan sus elementos constitutores.

Neoplasmas de tejido glandular. Epiteliomas glandulares ó carcinoma propiamente dicho.—En el estado de salud observamos en las personas de edad avanzada, cómo los epitelium glandulares, y especialmente el de la mama, se alteran y desaparecen, miéntras que el esqueleto fibroso persiste y aumenta de volúmen, cuya evolucion es semejante á la que tiene lugar en la mayoría de los neoplasmas cancerosos; por consiguiente, éstos, no dejan de tener analogía con los órga-

nos glandulares; mas difieren por un desarrollo y destruccion rápida. Así, pues, todas las glándulas tienen tendencia á vegetar y á producir neoplasias; mas citaremos entre ellas particularmente las acinosas de la piel, y con especialidad las mamas; entre las del tubo digestivo, las del estómago, así como entre las parenquimatosas á los testículos, los riñones, el hígado y los ovarios; mas siendo, como dice Lancereaux, el sitio de la vegetacion la parte secretoria de la glándula, se explica muy bien cómo un mismo órgano glandular puede ser el punto de partida de dos formas distintas del cáncer cuando posee, como sucede al hígado, epitelium de diferente especie, y, por consiguiente, que no siendo idénticos los epiteliums de las glándulas, los elementos que entran en la composicion del cáncer glandular no sean constantemente semejantes; y, por otra parte, compuesto el carcinoma á la vez de elementos epitélicos y de un estroma conjuntivo, ofrezca, segun el predominio de una de sus partes, diferencias que han sido consideradas como otras tantas variedades.

Los caractéres macroscópicos de los epiteliomas glandulares son: neoplasmas ordinariamente densos, al ménos en su principio, con adherencias bastante sólidas al tejido invadido, ora lobulados, ó bien tuberosos y abollados; seccionando su masa, la superficie que resulta es de un tinte rojo pálido, y deja escapar á la presion, ó comprimiendo con el dorso de un escalpel, una sustancia más ó ménos espesa, turbia y lactescente descubierta por Cruveilhier, y la cual, observada al microscopio, se la ve compuesta de células de diversas formas y dimensiones; tienen de diámetro próximamente desde 0,010^{mm} á 0,050; las unas son esféricas, las otras poligonales con ángulos más ó ménos agudos; algunas veces representan un huso ó ya una raqueta; son, pues, polimorfas, no tienen carácter específico, muchas veces son esféricas al principio del desarrollo de la neoplasia; mas de todas maneras son voluminosas, contienen uno ó muchos núcleos grandes, ovales ó esféricos,

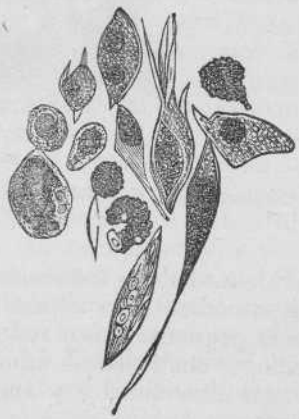


Figura 157.

Diversas células del cáncer.

Las unas sufren la metamorfósis grasienta; otras son polimórfas y presentan una notable proliferacion de núcleos. (300 diámetros).

los cuales encierran muchos nucleolos de aspecto vesiculoso (figura 157), y áun pueden experimentar las células diversas aberraciones de forma, segun Cornil y Ranvier, como aumento de volúmen por una gran cantidad de un líquido seroso y con trasformacion del núcleo en una gruesa vesícula, lo cual constituye las células physaliphoras de Virchow; fórmarse vesículas análogas en medio del mismo protoplasma por el mecanismo, como el sarcodes se llena de pequeñas

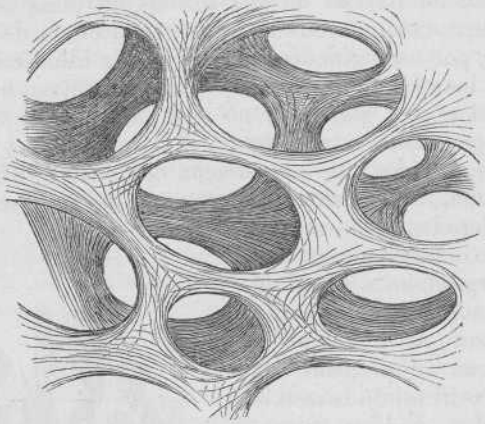


Figura 158.

Estroma fibroso de un carcinoma despues de haber extraido las células que encierran los alvéolos (500 diámetros).

cavidades bajo la influencia del agua, y áun, en estas vesículas sarcódicas, las células del carcinoma presentan muchas veces pequeñas masas redondeadas, y, por último, vesículas análogas contienen un número variable de núcleos ó de partículas albuminóides y angulosas, parecidas á los pequeños núcleos múltiples del pus, y son los espacios generadores de Virchow, etc. Si despues del exámen del jugo canceroso endurecemos convenientemente una porcion de esta jóven neoplasia, practicamos secciones todo lo delgadas posible y las estudiamos, valiéndonos de la amplificacion de las lentes del microscopio, podremos observar cómo las células ántes referidas se agrupan y son contenidas en espacios limitados por manojos conjuntivos entrecruzados, de manera que llegan á constituir alvéolos (fig. 158) de amplitud varia, comunicando entre sí, como sucede en el tejido cavernoso, y cuya forma se halla subordinada á la densidad del órgano enfermo; en efecto, si se desarrolla el neoplasma en un tejido fibroso, serán

ovóides y prolongados paralelamente á la direccion de las capas de fibras, y esféricos en ciertos órganos blandos como el hígado. El estroma conjuntivo se halla constituido por fibrillas numerosas, células fusiformes y contiene vasos sanguíneos que se distribuyen en forma de red, de una estructura poco diferente de la de los vasos normales; en muchos casos dilatados y flexuosos, comunican con los vasos vecinos de la region y el sistema general del círculo, y la obliteracion de estos vasos tiene por efecto la produccion de un foco de reblandecimiento en el contorno del cual se establece una red vascular colateral. Ya hemos indicado ántes que Schroeder van der Koll ha descubierto vasos linfáticos en las neoplasias carcinomatosas; Krause, ha inyectado los linfáticos que acompañan á los sanguíneos en los tabiques del estroma, los cuales, segun el profesor Rindfleisch, se asemejarian por las vainas que les forman á estos últimos, á los vasos de los centros nerviosos, y ademas es probable contengan estos neoplasmas filetes nerviosos en algunos casos.

En los epiteliomas glandulares antiguos tienen lugar metamorfósis diversas que modifican hasta cierto punto su fisonomía, como, por ejemplo, la reduccion central de la nodosidad carcinomatosa, resultado de la alteracion y reabsorcion de cierto número de elementos celulares de los alvéolos; la ulceracion que resulta á la vez de la alteracion gránulo-grasienta de las células y del estroma del neoplasma é inflamacion consecutiva de los tegumentos vecinos; así, pues, perforada la piel, la masa vegetante penetra en la abertura, se extiende hácia el exterior, y gangrenándose en parte, forma una úlcera infundibuliforme que exhala un ícor nauseabundo, que se halla limitada por bordes indurados formando relieve por encima de la piel, y en los órganos glandulares internos se dirige con particularidad la vegetacion hácia las venas, obstruyendo muchas veces los vasos del hígado ó del riñon. Ahora bien, el epitelioma glandular ofrece variedades, segun el predominio de uno de sus elementos constitutivos, epitelial, ó estroma, ó por influencias puramente locales, y en este concepto vamos á proceder á su estudio.

El *epitelioma glandular blando ó carcinoma encefalóides ó medular*, caracterizado por el predominio del elemento celular sobre la trama fibrosa ó estroma, ataca especialmente al testículo, estómago, hígado y riñones; al principio afecta la forma de masas difusas que no tardan en adquirir un considerable crecimiento, en extenderse á diferentes puntos del organismo, y si se encuentran próximas á la piel la invaden y ulceran; son, por consiguiente, voluminosos, abollados, adherentes y confundidos á los tejidos próximos; y su blandura y tinte

blanquecino ó grisáceo da al tejido mórbido cierta semejanza

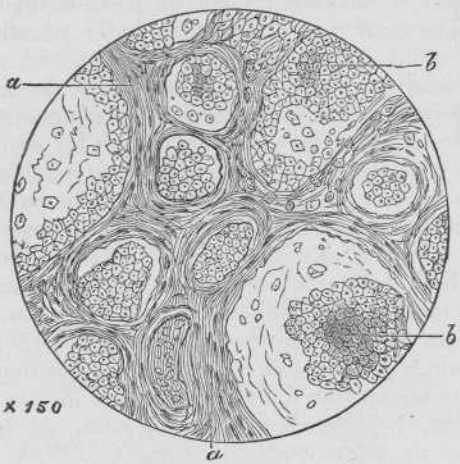


Figura 159.

Seccion de un carcinoma encefalóides (Fenwick).

a, a. Tabiques fibrosos formando el estroma del cáncer y circunscribiendo los alvéolos ocupados por células.—*b, b.* Células de formas diversas alojadas en los alvéolos.

con la sustancia cerebral. Seccionadas estas masas medulares

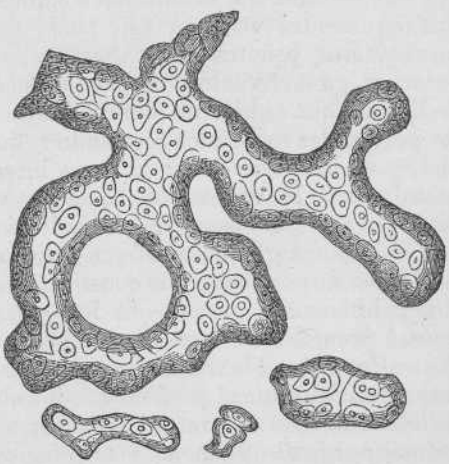


Figura 160.

Chapas celulares del carcinoma encefalóides.

ofrecen frecuentemente en su espesor puntos ó manchas he-

morrágicas, debido á la poca resistencia de la sustancia fibrosa y al desarrollo de sus vasos; se deprimen como una blanda papilla, y cuando son algo más densas suministran por la presion un jugo abundante; el color de la superficie es blanco-gris y áun rosado, y vistas las laminitas que hayamos separado de su sustancia al microscopio, nos demostrarán hallarse compuestas por un estroma muy delgado y vascular, que circunscribe extensos alvéolos ocupados por células (fig. 159), voluminosas prismáticas, esféricas ó poliédricas, dispuestas sin órden é irregularmente implantadas á las paredes de los alvéolos (fig. 160), que se desprenden con facilidad por hallarse simplemente unidas entre sí, y como muy rica esta

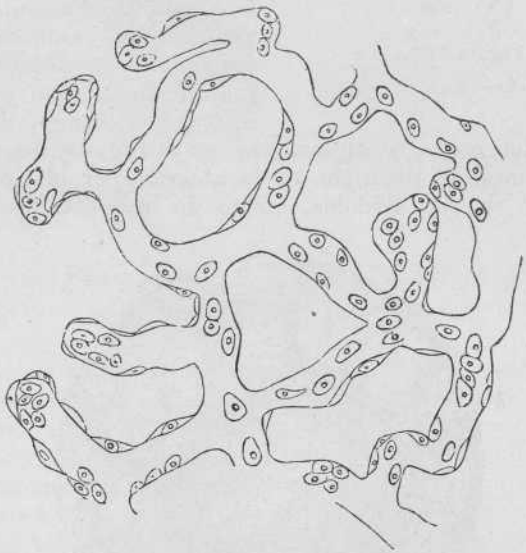


Figura 161.

Capilares de un carcinoma telangiectásico del testículo.

neoplasia en jugo y en elementos vasculares, tiene una poderosa tendencia á infectar el organismo. Los doctores Cornil y Ranvier admiten una forma *pultácea* de esta neoplasia, en la que el tejido es muy blando, los alvéolos tan voluminosos, que pueden percibirse á simple vista, y dejan salir por la presion un abundante y espeso jugo; y ademas existe una subvariedad llamada *carcinoma hematodes ó telangiectásico* (fungus hematodes), *carcinoma erectil*, generalmente asociado á la forma anterior en el que los vasos sanguíneos, numerosos y muy desarrollados, ofrecen dilataciones totales (fig. 161) ó

parciales (pequeños aneurismas) (fig. 162), forman prominencia los referidos vasos en el interior de los alvéolos, vegetando sobre sus paredes y pudiendo romperse ú originar hemorragias más ó ménos extensas en el espesor ó en la circunferencia de la neoplasia, y áun en cavidades como la peritoneal en los casos en que esta forma ataca el tejido del hígado.

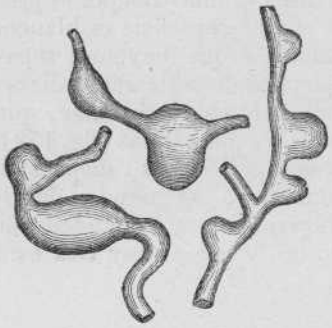


Figura 162.

Dilataciones vasculares en el cáncer.

El *epitelioma glandular coloideo ó gelatinoso, carcinoma mucoso ó colóide.* Esta variedad, que se observa ordinariamente en el tejido conjuntivo submucoso y subseroso del estómago, del esófago y del recto, y alguna vez en el hígado, los ovarios y los riñones, se distingue de la anterior por el contenido gelatinoso de sus alvéolos, efecto de una modificacion de

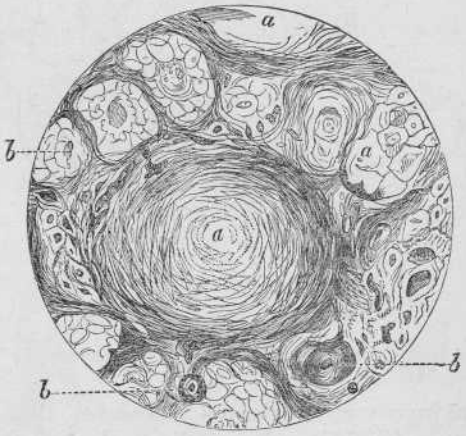


Figura 163.

Seccion de un carcinoma colóideo (Fenwick).

a, *a*. Anchos alvéolos.—*b*, *b*. Alvéolos más pequeños.

los elementos epitélicos. Las masas que constituyen estos neoplasmas son, ora difusas (estómago), ó bien circunscritas y múltiples, diseminadas en la superficie de las membranas serosas, ó en la profundidad de los órganos (neoplasia sc-

cundaria); las placas difusas, dice Lancereaux, hacen aparecer á los órganos como infiltrados por una materia semiflúida trasparente, gelatiniforme ó mucosa y de composicion química indeterminada. Las nodosidades circunscritas presentan un volúmen variable, desde una lenteja hasta el de una manzana; su coloracion es rojiza, configuracion irregular, abollada, consistencia blanda, pero no tanto como el encefalóides. Cuando se secciona (fig. 163) su superficie, se la observa lisa y grisienta, y por el microscopio se la ve recorrida por puntos trasparentes, efecto del depósito de la sustancia colóides dentro de los alvéolos y las paredes de los que se

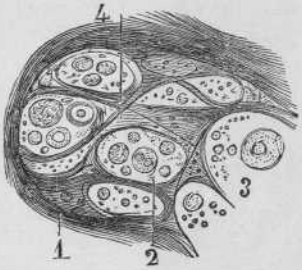


Figura 164.

Seccion de un carcinoma colóides.

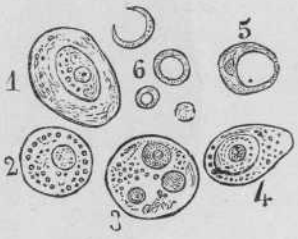


Figura 165.

Células de un carcinoma colóides.

hallan formadas por un tejido conectivo fino, estriado, y que contiene células embrionarias, y vasos. Estos alvéolos son irregulares, están llenos de núcleos y de células más ó ménos alteradas (fig. 164); desde el principio se hallan éstas trasformadas en una materia homogénea y colóide que empuja el núcleo á su periferia; mas despues se modifican, adquieren mayor volúmen, toman la forma esférica ó se metamorfosan en vesículas quísticas; frecuentemente contienen muchos núcleos y granulaciones moleculares libres (fig. 165), y hasta se ha demostrado la existencia de células inclusas las unas en las otras, núcleos vesiculosos y restos celulares que se contraen y disminuyen de volúmen por la accion del ácido acético. Este neoplasma no respeta ningun tejido, y así vemos que despues de atacar todas las túnicas del estómago, se propaga al páncreas y al hígado; cuando se fija en el recto invade pronto la vejiga ó el útero, siendo el punto de partida habitual de los focos metastáticos; su marcha es lenta, y su gravedad proporcional á la importancia de la funcion alterada.

El epitelioma glandular duro ó escirro, carcinoma fibroso, escirro atrófico. — Está caracterizado por el gran predo-

minio del estroma sobre el elemento celular epitélico, es el que ha motivado la antiquísima denominacion de cáncer á causa de la grosera analogía de sus prolongaciones radiadas con las patas de un cangrejo; ataca preferentemente las mamas y el estómago, y afecta la forma de placas duras, resistentes, leñosas; se disemina por masas circunscritas, que retraen á la piel, la atrofian y concluyen algunas veces por la formacion de úlceras de base indurada. Dichas placas, que no se

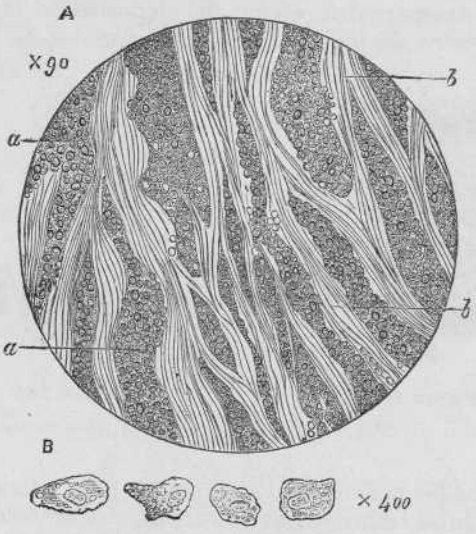


Figura 166.—Seccion de un escirro. A.

a, a. Células de diversas formas; algunas están representadas aisladamente B con un aumento de 400 diámetros.—*b, b.* Estroma fibroso. Los alvéolos limitados por el estroma son estrechos, aplanados y contienen pocas células.

hallan limitadas por una cápsula fibrosa, se incinden difícilmente y crujen bajo el escalpel; la superficie de seccion es lisa, mate, gris ó rosácea, y con un aspecto de cicatriz fibrosa; por la presion rezuma una pequeña cantidad de jugo blanco lechoso y miscible con el agua; y vistas al microscopio las laminitas delgadas de la masa del neoplasma, observaremos como los manojos conjuntivos que entran en la composicion de esta neoplasia son gruesos, contienen una fina red de capilares, y dejan entre sí espacios prolongados ú ovales, conteniendo en la periferia células pálidas análogas á los elementos linfáticos, y en su profundidad células más voluminosas, dotadas de un grueso núcleo, dispuestas sin órden, y fáciles de aislar (figura 166). En el centro de este neoplasma no se ven mu-

chas veces sino hacecillos de tejido conectivo entrecruzados y con numerosas fibras elásticas, y conforme esta alteracion se propaga á su circunferencia, los elementos celulares se desagregan en su centro, en donde se produce una especie de cicatriz, distinguiéndose, por consiguiente, segun manifiesta Lancereaux, cuatro zonas que corresponden á otros tantos estadios

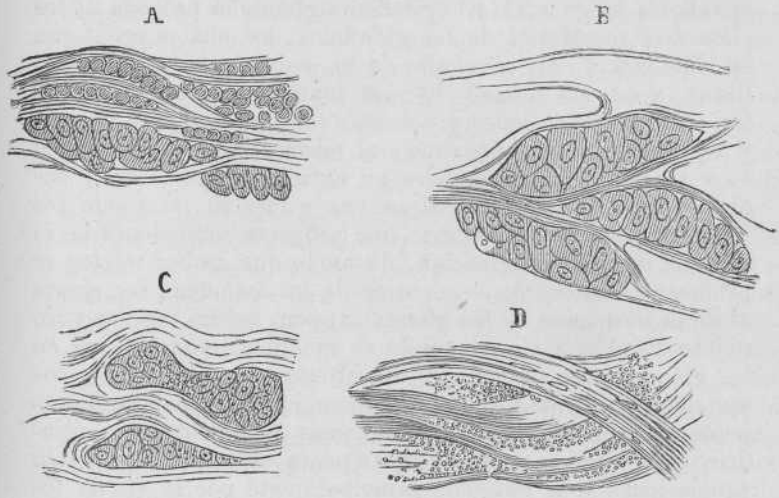


Figura 167.

Diversas fases que presenta la evolucion del escirro. Las letras A. B. C. D. indican sus cuatro estadios.

del proceso canceroso, cuales son : de desarrollo, apogeo, metamorfósis regresiva, y de cicatrizacion (fig. 167). De todas maneras el escirro es una afeccion invasora y progresiva, formada de un estroma grueso y fibroso con alvéolos estrechos, ocupados por células de ordinario voluminosas, de evolucion lenta, que se presenta en los viejos, se propaga á los vasos linfáticos, infecta los ganglios y se extiende con frecuencia á los órganos; más estos fenómenos de generalizacion y las recidivas son con frecuencia tardías, etc.

Los doctores Cornil y Ranvier admiten ademas un carcinoma lipomatoso, y otro melánico (muy raro), y las variedades en las especies fijas, de degeneracion grasienta, trasformacion caseosa, inflamacion y carcinoma velloso. Lo cierto es que el órgano en el seno del cual se desarrolla el epitelium glandular imprime á esta lesion un carácter especial, lo cual no debe sorprendernos, puesto que cada órgano glandular tiene epitelium diferente y una circulacion particular,

y así vemos lo que ocurre en la evolucion del epitelioma de las glándulas acinosas, (mama, etc.), y de las parenquimatosas (hígado, riñones, testes, etc.). La etiología del epitelioma glandular es bastante oscura, los diversos géneros de irritacion no son sino causas ocasionales y no eficientes, la herencia, la trasmision recíproca de estas neoplasias epitélicas, etc., son puntos de que ya nos hemos ocupado al tratar del epitelioma en general. El epitelioma glandular procede de los elementos secretorios de las glándulas, los cuales proliferan en abundancia; las cavidades de los acíni y de los tubos se llenan, y en este sitio se observan masas celulares que vegetan en todas direcciones y penetran en las lagunas linfáticas y tejido conjuntivo próximo; al mismo tiempo se producen en este tejido modificaciones en extremo importantes; sus elementos se multiplican á su vez y forman un tejido jóven semejante al inflamatorio que proyecta mamelones en el epitelial de nueva formacion, de modo que ambos tejidos se penetran recíprocamente, ocurriendo un fenómeno semejante al de la formacion de las glándulas, pero ménos regular y sin objeto fisiológico; y su tejido se modifica, como ocurre en las glándulas en el concepto de alterarse y desaparecer los epiteliums, miéntras que el tejido conjuntivo aumenta de espesor. Lo mismo que los epiteliomas pavimentoso y cilíndrico, el epitelioma glandular aumenta especialmente por su propia masa y se extiende principalmente por la vía de los linfáticos; la penetracion de los elementos epiteliales en la red de los senos y de los vasos linfáticos de los tejidos próximos al neoplasma se revela por la induracion de estos vasos, poco á poco se trasmite la alteracion á los ganglios linfáticos de la region afecta, y estos primero tumefactos, dan orígen á una formacion semejante á la de la neoplasia inicial; pero despues se produce la segunda fase por un proceder análogo al anterior.

El epitelioma glandular, que como ya sabemos, es una neoplasia constituida por la vegetacion de los epiteliums secretores, se la reconoce en primer lugar por los caractéres propios de los elementos celulares que le constituyen, y en segundo, por la disposicion del estroma que se adiciona á estos elementos. Así, pues, es de importancia para el diagnóstico del carcinoma el conocer bien los caractéres físicos y microquímicos de las células epitélicas; su disposicion, así como saber que estos elementos no contienen vasos ni sustancia intercelular, á la manera de los elementos conjuntivos, y por consiguiente, cuando nos encontremos en presencia de neoplasmas constituidos por elementos de este género, que no ofrecen la disposicion regular del estado fisiológico y adaptacion con-

veniente á una funcion determinada, diremos se trata de cánceres. Mas estos elementos no poseen el carácter patognomónico sino en el período de su completo desarrollo; pues cuando degeneran y se destruyen, se hace el diagnóstico difícil; en efecto, esto es lo que ocurre en el escirro atrófico ó cáncer cicatrizante, en cuyo caso, dicha lesion se halla compuesta por un tejido fibroso muy denso; pero si examinamos la masa escirrosa en su periferia, se encontrarán probablemente agrupaciones celulares no destruidas aún. Una de las lesiones que más se parecen al epitelioma glandular, es el adenoma; pero sin embargo, es muy distinto del carcinoma; ciertamente, el adenoma es una hiperplaxia de los acinus glandulares, miéntras que el cáncer es una multiplicacion indefinida de los elementos epiteliales de los acini, con destruccion de los fondos de saco glandulares; en el adenoma, los epiteliums sostenidos por la pared glandular, quedan siempre encerrados en los fondos de saco de los acinus; por el contrario, en el carcinoma, habiéndose destruido esta pared, son contenidos los epiteliums en los alvéolos conectivos, y ademas, es muy distinta la edad en que se presentan estas neoplasias. Por último, se distingue del carcinoma, el condroma, por la naturaleza de sus células refringentes, que reune una sustancia intermedia, y el sarcoma ó célulo-embrioma por sus elementos de dimension relativamente pequeña, recorridos por vasos y no contenidos en alvéolos; y respecto á las diferencias de los epiteliomas pavimentoso y cilíndrico del glandular, dichas alteraciones no son, por lo demas, sino formas diversas de localizacion especial de un mismo estado patológico. El pronóstico del epitelioma glandular es sumamente grave por su infeccion, generalizacion y recidiva, y entre sus diversas variedades son éstas tanto más graves en cuanto poseen más jugos, y sus elementos formadores son más embrionarios, etc., pudiendo por lo mismo establecerse el siguiente órden desde los más graves á los ménos: encefalóides, colóides, escirro.

2.° — Célulo-embrioma.

Esta neoplasia patológica es una de las que han recibido mayor número de nombres. En efecto, segun Galeno, la palabra *sarcoma*, aplicada á los tumores de apariencia carnosa, y con especialidad á los poliposos, (y despues de algunos cambios en su significacion), se la habia olvidado por completo; pero tuvo la suerte de volver á emplearse desde fines del último siglo, y áun á aplicarse en estos últimos tiempos á una clase de tumores por la mayoría de los patológos alemanes; así como fué generalmente adoptada en Francia para desig-

nar una serie de formaciones patológicas que por su tendencia á la generalizacion se aproximaban al carcinoma. En tal concepto, la palabra sarcoma, usada en general porque su superficie seccionada, dicen, presenta frecuentemente un aspecto comparable al de la carne (lo cual no es cierto respecto á la carne humana, pues si algun parecido pudiera tener seria con la de conejo, y áun en este caso no revelaria nada relativamente á su textura), y confundida por autores clásicos con ciertas lesiones congénitas, que en realidad no eran otra cosa que casos de monstruosidades parasitarias, es una voz que debemos rechazar por su impropiedad, y por que no nos recuerda su genuina naturaleza. Hé aquí el motivo porque muchos autores han tratado de sustituirla con otra que revelase su carácter propio; mas aún en este terreno han disentido notablemente. J. Muller ha descrito en parte los sarcomas con el nombre de tumores *fibrosos albuminóideos;* Lebert, habiendo observado que muchos de estos tumores contienen en abundancia células fusiformes, les denominó tumores *fibro-plásticos;* C. Robin, considerando deber separar de los tumores fibro-plásticos otros que tienen con aquellos numerosas analogías, pero que difieren por la forma redondeada de sus células, les llamó tumores *embrioplásticos;* Paget dió á los fibro-plásticos la denominacion de *recurring-fibroid*, é incluyó en ellos á los que tenian una estructura análoga á la médula de los huesos, que denominó *myeloid tumors*, los cuales describió C. Robin como tumores de *meduloceles* y de *myeloplaxias;* Virchow separó de los sarcomas varias neoplasias, á las que denominó *glyomas* y *psammomas;* y últimamente, Lancereaux, basando el nombre en el desarrollo del tejido conectivo que en este neoplasma no llega á su estado completo evolutivo, le llama *fibroma embrionario*, y nosotros, que fundándonos en el mismo hecho nos encontramos con una neoplasia patológica, constituida por los elementos embrionarios del tejido conjuntivo, ó sean celulas, ora redondas, ó bien fusiformes (sin formacion áun del elemento fibrilar), paralizándose por circunstancias especiales el resto de su desarrollo para quedar en una de las fases primeras, creemos deba recibir el nombre de **célulo-embrioma** que le caracteriza perfectamente.

Por lo mismo, y fundándonos especialmente en los caractéres de su textura, deberemos entender por *célulo-embrioma un neoplasma constituido básicamente por elementos celulares que corresponden á la primera ó á la segunda forma evolutiva del tejido conectivo, separados por una pequeña cavidad de una sustancia blanda y amorfa, y cuyo pronóstico, es en general, grave, á causa de su fácil y rápida extension, tenden-*

cia á generalizarse y á recidivar. Así, pues, cuando el tejido embrionario se trasforma en tejido conectivo, dicen los doctores Cornil y Ranvier, sus células, de esféricas, se hacen fusiformes, y se constituye una sustancia fundamental amorfa, y siendo esto una forma embrionaria del tejido conjuntivo, las neoplasias que presenten una naturaleza análoga, serán aún sarcomas; y si el tejido sarcomatoso tiene su tipo en el estado normal, puede tambien encontrarse su análogo en el proceso inflamatorio. En efecto, en los mamelones carnosos desarrollados á expensas del tejido conectivo y marchando hácia la curacion, se encuentran todas las fases embrionarias del tejido conectivo, y ciertos sarcomas tienen una estructura semejante; ademas, si el tejido inflamatorio proviene de la médula ósea, presenta, organizándose en mamelones carnosos, células idénticas á las de la médula de los huesos, y muchas veces trabéculos óseos en via de desarrollo; formas idénticas tienen lugar en el tejido de ciertos tumores sarcomatosos; mas las solas diferencias que encontramos entre el sarcoma y el tejido inflamatorio se refieren á un orígen y á un fin distinto en los dos casos; efectivamente, cuando el tejido inflamatorio tiene por orígen una herida ó una enfermedad crónica de los huesos ó de las articulaciones, su fin será la eliminacion ó su reconstitucion al estado de tejido normal permanente; es decir, la curacion, al paso que el sarcoma continuará creciendo indefinidamente; y en cuanto á los elementos de estas dos neoplasias, son los mismos, y sólo *algunas veces* suelen ser más gruesos en los sarcomas que en las neoplasias inflamatorias (fig. 168).

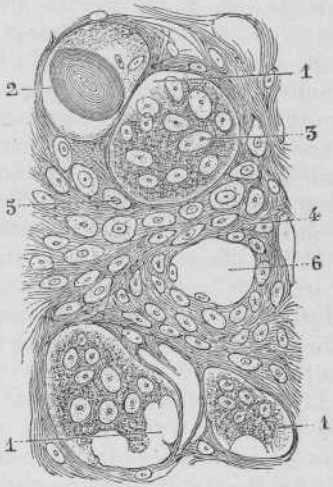


Figura 168.

Tejido inflamatorio cuya composicion es semejante á la de los sarcomas.

1, 1, 1. Células embrionarias ocupando el lugar de las adiposas; una de estas células contiene aún una gotita adiposa. — 2. Gotita adiposa. — 3. Células embrionarias. — 4 y 5. Tejido embrionario compuesto de células y de una sustancia fundamental. — 6. Corte de un vaso; se ve que su pared está formada por un tejido embrionario.

El célulo-embrioma se desarrolla, ora en el tejido conjuntivo, ya en los huesos (médula y periostio), ó bien en las glándulas (parótida, mama, testículo), siendo modificada su

fisonomía por el tejido del órgano que le sirve de punto de partida. El aspecto que ofrece este neoplasma varía notablemente; son redondeados, algunos tienen un pedículo estrecho, otros son aplanados, de superficie en general abollada ó lobulada, de volúmen muy distinto, pues se les ve desde el tamaño de un guisante hasta el de una cabeza humana y aún más; su peso es mayor en el fuso-celular; su consistencia es desde la del fibroma hasta la del carcinoma reblandecido; seccionado ofrece una superficie de un color sonrosado, y á veces blanquecino ó amarillento, y cuando se le raspa con el escalpel, ó se le comprime entre los dedos, da en ciertos casos (si hace algun tiempo que se separó del enfermo) un jugo parecido al del carcinoma (célulo-embrioma encefalóides); mas si se le estudia estando *muy reciente* su ablacion, no suministra apénas ningun jugo. Pero si despues de endurecido se practican secciones bastante finas y se las examina al microscopio, su textura recuerda completamente la del tejido embrionario, estando, por consiguiente, formado por células, por una pequeña cantidad de sustancia fundamental ó intercelular, y vasos que la recorren en varias direcciones. Las células ofrecen formas y dimensiones muy distintas y poco características por sí; las unas son esféricas, otras prolongadas, fusiformes, y áun las hay planas y de contorno irregular; su volúmen varía entre 0,005 á 0,0050^{mm}; carecen de ectoblasto, su protoplasma es granuloso, poseen uno ó muchos núcleos (40 ó 50 en las células gigantes ó myeloplaxias de C. Robin), provistos de nucleolos, y los cuales, cuando se les ve sueltos ó aislados, manifiestan haber tenido lugar la destruccion del órgano celular; la sustancia intercelular es casi siempre blanda, amorfa y poco abundante, y por excepcion es mucosa ó gelatinosa y más raro aún fibrilar; de manera que observamos en la textura del célulo-embrioma abundantísimas células, y muy poca sustancia intercelular, la cual es en extremo blanda y casi constantemente amorfa; por último, los vasos que recorren su masa no presentan una disposicion regular y arboriforme, sino más bien en redes irregulares, y no se pueden apénas aislar, por cuanto sus paredes se hallan tambien formadas por el tejido embrionario de la neoplasia patológica, y así es, que se rasgan fácilmente al intentar separarlos.

Existe gran divergencia entre los histólogos respecto al número de especies á que puede reducirse el célulo-embrioma; la gran variedad morfológica de las células de este neoplasma ha conducido á multiplicar sus especies. Háse notado que la figura de las células es, en gran parte, producida por el carácter de la sustancia fundamental; así vemos, que cuando

es semilíquida, como la presion es igual en todos sentidos, conservan su forma típica ó redondeada; si es sólida, pueden comprimirse las células unas con otras y afectar formas varias, ó sufrir la presion lateralmente tomando la fusiforme, y sí lo es en una sola direccion, achatarse ó complanarse; ademas, si ciertos célulo-embriomas se hallan constituidos por un tejido embrionario puro, hay otros, en los cuales dicho tejido presenta alguna de las modificaciones, por las que pasa para convertirse en tejido adulto, y fundándose en estas diversas particularidades, han distinguido los doctores Cornil y Ranvier seis especies de este neoplasma, bajo los nombres de sarcoma: *encefalóides*, en el cual la sustancia fundamental es blanda y poco abundante, las células ovóides ó redondas, pequeñas y casi yuxtapuestas, y vasos voluminosos, representa el tejido embrionario puro, que ofrece semejanza con la sustancia cerebral reblandecida (tumor de células embrioplásticas de C. Robin); *fasciculado*, en el cual, siendo la sustancia fundamental más abundante y sólida, los elementos celulares toman la forma fusiforme y presentan el primer estadio de la trasformacion de las células embrionarias en células de tejido conectivo (tumor fibro-plástico de Lebert); *mielóides*, en donde las células son planas, conteniendo gran número de núcleos, representa la médula ósea embrionaria y se le observa especialmente en el tejido óseo (tumor de meduloceles y mieloplasias de C. Robin); *osificante*, el tejido embrionario tiene tendencia á organizarse en un tejido óseo más ó ménos completo (sarcoma osificante); *nevroglico*, el tejido embrionario tiene tendencia á tomar la forma de la nevroglia ó sea del tejido conectivo del tejido nervioso central (gliomas de Virchow); *angiolítico*, que se observa en las meninges y se halla caracterizado por tomar la disposicion vascular del plexo-coróides, presentando como éste vegetaciones particulares y granulaciones calcáreas (psammomas, granos de arena de Virchow). Ademas de estas seis especies, admiten Cornil y Ranvier tres más, si bien no ofrecen otro carácter sino el de modificaciones puramente nutritivas de sus elementos, cuales son: el sarcoma *mucoso*, en el que sus elementos celulares han sufrido esta trasformacion: el *lipomatoso*, en el cual las células se hallan ocupadas por gotitas de grasa que las distienden sin destruirlas (lipo-sarcoma de Virchow), y el *melánico*, en que sus células se han impregnado de granulaciones pigmentarias, y áun describen en cada especie variedades, basadas en modificaciones de nutricion de los elementos, como la degeneracion grasienta, infartus, la trasformacion calcárea, en quistes sanguíneos ó serosos (cisto-sarcoma), el desarrollo de fenómenos inflamatorios, etc. El profesor Rindfleisch di-

vide á este neoplasma considerado en general, en sarcoma, *globo-celular* simple, linfadenóides, y alveolar de Billroth ó carcinomatoso (con una variedad muy maligna ó sarcoma alveolar pigmentado ó cáncer pigmentoso), y *fuso-celular*, de pequeñas células ó duro, de grandes células, y el pigmentado ó melánico; y por último, Lancereaux adopta tambien el sistema del sabio profesor de Bonn, y comprendiendo en su virtud, que las células de los fibromas embrionarios afectan dos formas como fijas (redonda ú oval, y la fusiforme), que no son otra cosa sino un estado transitorio de lo que tiene lugar en el desarrollo completo del tejido conectivo, establece dos especies de fibromas embrionarios, globo-celular y fuso-celular, y nosotros, por idénticas razones de las expuestas por el autor citado, admitimos dos especies de célulo-embrioma, globo y fuso-celular.

El célulo-embrioma *globo-celular*, denominado tumor embrio-plástico por C. Robin, sarcoma de células redondas de Billroth, y de sarcoma encefalóides por Cornil y Ranvier, se presenta en forma de masas homogéneas, amarillas ó rojizas, blandas, elásticas, semi-trasparentes y de apariencia medular; de un volúmen variable, desde una lenteja al del puño, es ora solitario, ó ya múltiple desde luego, y en ciertos casos parece poder generalizarse especialmente en los órganos pulmonares. Toma orígen las más veces en el seno de las membranas conjuntivas, y principalmente en el perióstio, en las cubiertas de los centros nerviosos, en la piel y tejido conectivo subcutáneo, las membranas mucosas, serosas, huesos, músculos, y áun en las glándulas, y con especialidad en las mamas y testículos. Su desarrollo es rápido y algunas veces adquiere muy pronto gran volúmen, efecto de las hemorragias sucesivas que tienen lugar en su masa. Comprimidas ó raspadas con el escapel suministran al principio un jugo trasparente, y despues, (consecuencia de la licuefaccion cadavérica de la sustancia fundamental y del estado de libertad de células), un jugo blanquecino y lactescente. Está compuesto de células pequeñas globulares, de protoplasma poco abundante sin ectoblasto, con un núcleo relativamente voluminoso de contornos marcados, provisto de uno á tres nucleolos, ofreciendo gran semejanza con los que componen los mamelones carnosos; de una corta cantidad de sustancia intercelular blanda y amorfa, y de vasos en general voluminosos, dilatados ó aneurismáticos, y cuyas paredes, algo más gruesas que los vasos del tejido granular, están compuestas por una sencilla capa de células, lo que determina su fácil rotura, y los equímosis ó hemorragias difusas, que con frecuencia tienen lugar. Las células del célulo-embrioma, en vez de continuar

desarrollándose, se llenan casi de granulaciones grasientas en los puntos que se formaron primero, constituyendo la metamorfósis grasosa; en otros casos el neoplasma es parcialmente atacado por la degeneracion mucosa; mas rara vez es sitio de una infiltracion calcárea y áun pigmentaria, en cuyo último caso se halla infiltrado por gránulos de pigmentum, que le da un tinte negruzco.

La etiología de esta especie de neoplasma es poco conocida; parece en algunos casos haberse desarrollado despues de un traumatismo, y se presenta en individuos jóvenes y debilitados. Respecto al diagnóstico, se distinguirá del tejido de mamelones carnosos, porque en este caso el tejido inflamatorio se organiza completamente ó degenera, y el otro por ocupar grande extension, y por su persistencia al estado embrionario; se diferencia del linfoma por la presencia en éste de una red intercelular muy delicada, que se percibe quitando cuidadosamente sus células por el pincel; y cuando el célulo-embrioma es invadido por la degeneracion mucosa, se pueden ver en los puntos no invadidos elementos embrionarios. El pronóstico es muy grave, pues, formado por un tejido jóven que tiende á crecer rápidamente y á generalizarse, es algunas veces el punto de partida de una infeccion secundaria, no siendo raro verlo recidivar despues de extirpado en el mismo sitio ó en otro más ó ménos distante, y especialmente en los pulmones.

El célulo-embrioma *fuso-celular* descrito por Lebert con el nombre de tumor fibro-plástico, forma dos variedades, el simple y el melánico. El simple constituye masas de un volúmen variable, pero que puede llégar al de una cabeza de adulto; dichas masas son consistentes, ora exactamente limitadas, ó ya confundidas en parte con el tejido en donde radica; y practicando secciones las que ofrecen una superficie grisácea, blanquecina ó rosada, y examinándolas al microscopio se observa estar compuestas de células fusiformes reunidas por una sustancia intermedia y por vasos. Las células presentan un ligero abultamiento al nivel del núcleo; las dos extremidades en que terminan son algunas veces bastante largas; el cuerpo celular, finamente granulado, carece de ectoblasto, y el núcleo es oval con ó sin nucleolo. Estos elementos se hallan dispuestos regularmente, los unos al lado de los otros, de tal manera, que el ángulo agudo que resulta de la aproximacion de dos elementos vecinos, es ocupado por la fina extremidad de una tercera célula, situada hácia adelante ó atras, resultando por lo mismo una masa compacta de células paralelas formando manojos, que tienen á su vez una disposicion paralela, perpendicular, radiada ó circular, á partir de un centro comun; así, se comprenderá cómo en un corte practicado en

las condiciones expuestas se perciben torbellinos de células separados por hacecillos longitudinales (de las mismas) que

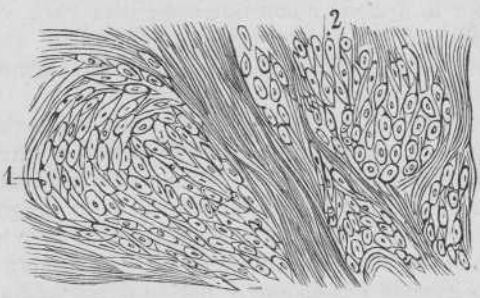


Figura 169.

Sarcoma fuso-celular de pequeñas células.

les rodean; los torbellinos representan la seccion trasversal de los hacecillos y los manojos interpuestos su seccion longitudinal (fig. 169). Estas células tienen grande analogía con las

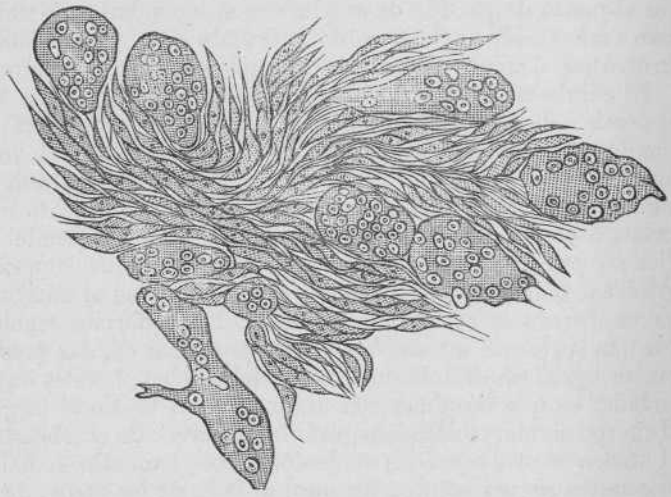


Figura 170.

Sarcoma fuso-celular en el que se observan varias células gigantes ó mieloplasias (390 diámetros) Virchow.

que forman las cicatrices, y como ellas están unidas por una sustancia intercelular amorfa; mas cuando esta alteracion existe en los huesos (mandíbulas), se observan entre las células

fusiformes, otras de forma irregular y provistas de dos á veinte núcleos, los mieloplasias de Robin (fig. 170), jóvenes elementos que provienen de una exagerada multiplicacion, la cual no ha sido seguida de la segmentacion correspondiente del proto-

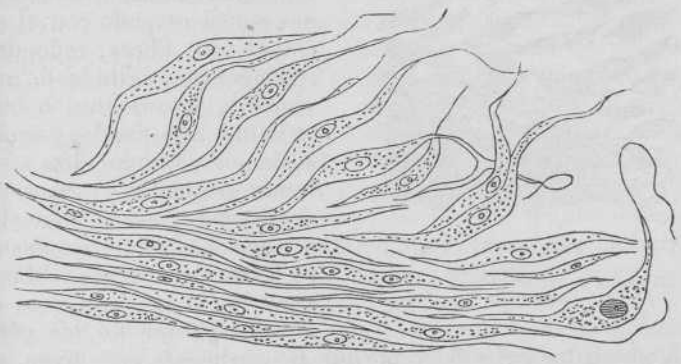


Figura 171.

Sarcoma fuso-celular de grandes células. (Aumento : 353 diámetros) Virchow.

plasma. Algunos describen como una segunda forma el célulo-embrioma, compuesto de células prolongadas y muy grandes (figura 171), puesto que pueden llegar á tener de 0,100^{mm} de longitud por 0,032^{mm} de espesor, poseen mayor diámetro al nivel del núcleo, el cual es voluminoso, oval y provisto de un nucleolo brillante y muy refringente ; no parecen hallarse estas células reunidas por una sustancia intermedia, lo que les aproxima á los endoteliums, en vista de lo que considera Lancereaux á estas neoplasias como simples endoteliomas. Los vasos, en general numerosos en el célulo-embrioma fuso-celular, siguen la direccion de los hacecillos células mayores, y se distribuyen en red, les falta casi por completo su pared propia ; se presentan muchas veces dilatados y aneurismáticos, lo que ha inducido á algunos á llamarles sarcomas fuso-celulares telangiectásicos ; su rotura produce hemorragias, que dejan en pos una pigmentacion parcial, etc.

La segunda variedad ó sea el célulo-embrioma fuso-celular *melánico* se halla constituido por masas negras, generalmente múltiples y diseminadas en un gran número de órganos ; en el íris y coróides se le observa muchas veces y áun puede producirse primitivamente en otros puntos del cuerpo y con especialidad en el periostio ; este neoplasma es relativamente raro en el hombre ; su volúmen es desde un grano de mijo á

una almendra, y se hallan formados por células fusiformes (figura 172) (algunas veces redondeadas) y por una sustancia intermedia variable, las cuales son invadidas por granulaciones negras pigmentosas, refractarias al ácido sulfúrico, que les da un carácter especial. Obtenidas dichas granulaciones por el raspado con el escalpel son, libres, redondas, refringentes y agitadas de movimiento Browniano, ó bien se hallan aglutinadas por una sustancia albuminóides, afectando pequeños cuerpos rodeados por una zona clara. En una seccion de este neoplasma se les ve algunas veces libres; pero las más, dispuestas en el protoplasma de las células alrededor del núcleo, al que generalmente concluyen por infiltrar, y en otros casos se encuentran las referidas granulaciones sumergidas en la sustancia intercelular (fig. 173), la que se ve pigmentada en mayor escala que en las mismas células.



Figura 172.

Células de un sarcoma fuso-celular pigmentado.

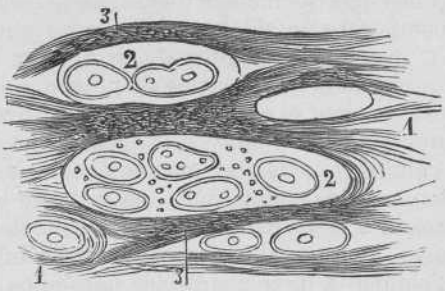


Figura 173.

Sarcoma cuya trama se halla pigmentada.

1, 1, 3, 3. Estroma pigmentado. — 2, 2. Células.

Las condiciones etiológicas del célulo-embrioma fuso-celular son oscuras; la adolescencia es la edad preferible para su manifestacion (desde la denticion hasta los cuarenta años), el trabajo de la segunda denticion favorece su localizacion en la boca y mandíbulas; el traumatismo, como causa, exige una predisposicion preliminar, y es dudoso en el hombre el influjo de la herencia. Para el diagnóstico, ademas de los caractéres

histológicos nos dan gran luz el sitio de la neoplasia (tejido conjuntivo) y la edad del individuo enfermo (juventud y edad adulta); y se diferencia del endotelioma porque sus elementos celulares son más pequeños, siempre fusiformes, no afectan nunca su disposicion globular, y sus reacciones químicas no son idénticas. El pronóstico es casi siempre grave, tanto á causa de la rápida extension de la neoplasia como de la posibilidad de una generalizacion y recidiva (especialmente en los pulmones), y en ciertos casos puede ser atacado de inflamacion y áun de mortificacion. De todas maneras, y considerando al célulo-embrioma en general, manifestaremos que el desarrollo de esta neoplasia comprende : la evolucion del tumor primitivo, cuyo tipo se encuentra en la del tejido conectivo; el crecimiento del neoplasma puede depender de sus propios elementos por invasion continua de los tejidos vecinos; ó por las masas mórbidas aisladas de la neoplasia principal en forma de granulaciones que se encuentran en su contorno, cuyos dos procedimientos entrañan más gravedad en su desarrollo que el primero; y cuando nuevos célulo-embriomas de igual naturaleza que el primitivo se desarrollan á gran distancia en varios órganos, existe entónces generalizacion ó metastásis. Indicada, pues, la malignidad de este neoplasma por su extension, recidiva y generalizacion, será ademas tanto más grave en cuanto su organizacion sea más sencilla, es decir, formado por un tejido verdaderamente embrionario, y por lo mismo más maligno el globo que el fuso-celular.

3.° — Tubérculo.

Esta neoplasia, que se presenta bajo la forma de masas nodulares constituidas por el agrupamiento de la granulacion miliar ó gris semi-trasparente, ó ya se la estudia en pequeños gránulos en infiltracion difusa, se puede definir, segun Virchow, diciendo que una granulacion tuberculosa, un tubérculo, es una nodosidad generalmente redondeada, constituida por pequeñas células apretadas ó comprimidas las unas contra las otras, y ofreciendo en su centro una zona de degeneracion y en su periferia otra de proliferacion. Ataca preferentemente los pulmones, y despues, en el órden siguiente : membranas serosas, ganglios linfáticos, cerebro, hígado, riñones, etc., y sometidos á una misma influencia mórbida pueden estos diversos órganos ser simultáneamente invadidos, y algunas veces tambien varios de ellos afectados de un modo consecutivo y por propagacion del mal (los tubérculos tienen tendencia á extenderse siguiendo el trayecto de los vasos sanguíneos y linfáticos, Lepine). El tubérculo es una produccion organi-

zada (Lancereaux) y no como la creian los antiguos, una masa más ó ménos amarilla, ó un simple exudado; ni un elemento específico como sostenia Lebert; es una formacion patológica que se ostenta con el aspecto de una pequeña nodosidad circunscrita, notable por su volúmen, que es de medio á dos milímetros, y rara vez excede á un grano de mijo, de donde ha tomado el nombre de granulacion miliar, y por su diseminacion habitual no solamente en un órgano, sino en muchos á la vez. Las granulaciones miliares producen por su aglomeracion nodosidades más voluminosas (desde una avellana á una nuez, de forma redondeada, muy unidas al tejido ambiente, de número vario, las capas más externas grises, traslúcidas y las internas opacas) que pueden creerse al primer golpe de vista constituidas por masas homogéneas. Así, pues, las granulaciones miliares apreciables á simple vista, y ora infiltrando un órgano ó agrupadas formando nódulos, son densas, grises y dotadas de total trasparencia cuando recientes; pero al cabo de cierto tiempo toman un tinte amarillo y se opacan; y ademas se observa constantemente, rodeando la granulacion, una zona vascular; y las referidas granulaciones tuberculosas forman relieve apreciable al tacto en la superficie de los tejidos.

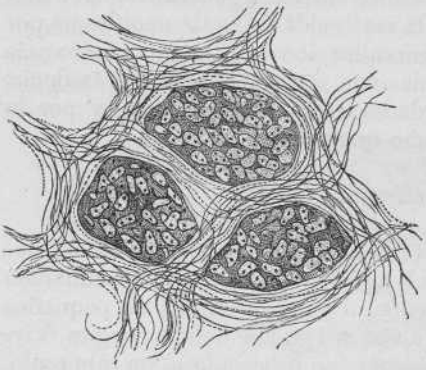


Figura 174

Granulacion miliar del pulmon (vista al microscopio) en una seccion practicada en este órgano y en donde se ven las células ó corpúsculos tuberculosos llenando por completo la cavidad de tres vesículas pulmonares.

Vistas al microscopio las granulaciones tuberculosas ofrecen diferencias relativas á su consistencia, naturaleza de los tejidos que las contienen y varias otras circunstancias. En su principio está constituida la granulacion por un tejido que presenta gran semejanza con el tejido inflamatorio (granuloma), y que como él se halla compuesto de pequeñas células redondas de la variedad llamada por Robin cistoblastiones ó ligeramente aplanadas (fig. 174); en algunos puntos se comprimen mutuamente dichas células, y en otras partes están separadas en grupos lineales por una sustancia brillante, refringente, ora amorfa, ó bien, segun Grancher, irregularmente fibrilada, y al lado de estos elementos existen generalmente cuerpos ocho ó diez veces más

voluminosos con núcleos múltiples, á los que los alemanes han dado el nombre de *células gigantes* (Riesenzellen), formativas de Ziegler, ó vaso-formativas de Aufrecht, y que segun los histólogos franceses serian efecto de una sencilla adhesion de células primero independientes, ó bien masas intra-alveolares de naturaleza fibrino albuminosa, coloreadas ó no por la materia pigmentaria de la sangre é infiltradas por glóbulos blancos ó por núcleos procedentes de los endotelium vasculares; y ademas los vasos en reducido número que forman parte de la granulacion tuberculosa se obliteran en general, por cuya razon se explica las diferencias que presenta la granulacion segun su período evolutivo; y los vasos del pulmon, los de la dura madre, del cerebro, ó del intestino presentan en los puntos donde comienza los pequeños agrupamientos de células tuberculosas, una produccion de elementos celulares jóvenes ó de neocytos en su periferia; en su vaina; y tejido conectivo contiguo; de manera que una aglomeracion de núcleos y de jóvenes células rodean el pequeño cilindro vascular, y bien pronto se suspende la circulacion por trombósis, y se observa á la fibrina coagulada en su interior.

Al describir Lancereaux los diversos períodos de la granu-

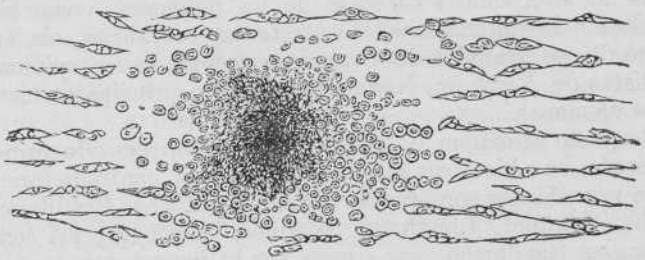


Figura 175.

Desarrollo del tubérculo del tejido conjuntivo de la pleura (Virchow).

Obsérvase la evolucion desde los corpúsculos del tejido conectivo division de núcleos y células hasta la formacion del nodulo tuberculoso que ocupa el centro de la figura.

lacion miliar, manifiesta que ésta es de color rosa, ó gris y semitrasparente, quedando en este estado por cierto tiempo, lo cual constituye su primera fase ó período de crecimiento; mas despues, esta granulacion se hace opaca, blanquecina, luego amarillenta en su centro, donde los elementos anemiados se infiltran de gránulos grasos, se deforman é hipotrofian, miéntras que en la periferia continúa su nutricion y vida; y forman el período de estado ó el verdaderamente característico del tubérculo (fig. 175); en una tercera fase reviste la

granulacion miliar por todas partes un color amarillo, y constituye una masa seca, friable, caseosa, compuesta de células deformadas, de gránulos moleculares, de gotitas grasientas, y algunas veces áun de cristales de margarina y láminas romboidales de colesterina; llegado que ha sido el tubérculo á este término, cesa de vivir, siendo para los tejidos próximos un cuerpo extraño que les irrita, inflama y destruye, determinándose, por consiguiente, úlceras en la superficie de las membranas mucosas, y excavaciones de variable extension en el parénquima pulmonar. En otros casos, desgraciadamente los ménos, pueden los restos de la tuberculizacion preexistente enquistarse y permanecer en los tejidos; ó si es posible una cicatrizacion, se observan los focos calcificados y semejantes al mástic de los vidrieros y más ó ménos penetrados de sales calizas; pero la regla general es que los focos tuberculosos, evacuados en parte, se hallen rodeados de granulaciones tuberculosas en desarrollo, y de esta manera, la lesion tiende á crecer más bien que á cicatrizar. Mas no es la granulacion tuberculosa la única forma que afecta el producto tuberculoso, pues tambien se le estudia al estado de infiltracion difusa (meningítis tuberculosa, pulmon). ¿Pero hay necesidad, á ejemplo de algunos observadores, de considerar todas las alteraciones caseosas de los pulmones, como refiriéndose á la tuberculósis? Contestemos por ahora, sin embargo de los trabajos de Grancher, aceptando las opiniones dualistas de Virchow, Niemeyer, y de los principales histólogos alemanes.....

Respecto al orígen del tubérculo, se han emitido principalmente en Alemania las opiniones más contradictorias; basta recordar los nombres de Virchow, Colberg, Rindfleisch, Klebs, Schüpel, Longhans, Wagner, Niemeyer, así como del ingles Sanderson, etc., para ver la importancia que en unos casos se ha dado á la alteracion humoral, y á su estructura linfática; en otros, á una infeccion caseosa que proviene de un producto inflamatorio degenerado, á una proliferacion de las células epitélicas de los vasos linfáticos, de las células de los capilares sanguíneos, de un protoplasma intravascular, etc., etc.; mas los recientes trabajos de Ranvier sobre el tejido conjuntivo nos permiten llegar á una solucion; sabemos que los hacecillos conectivos se hallan tapizados de verdaderos endoteliums, comparables al endotelium que reviste las serosas y alvéolos pulmonares. Desde luego es fácil ver en un epiploon tuberculoso en la proximidad de las granulaciones, como lo indica el Dr. Grancher, células desprendidas de los hacecillos y conteniendo un cierto número de núcleos que no son otra cosa que células gigantes, de donde salen

probablemente por division sucesiva las pequeñas células constitutivas de la granulacion; y el epitelium pulmonar y el de las vainas linfáticas, teniendo la mayor semejanza con el de la serosa peritoneal, nos da fácilmente cuenta de la localizacion del tubérculo en la trama conjuntiva de los órganos, en la pared de los vasos, y en la de los alvéolos del pulmon (1). Ya hemos indicado ántes los caractéres que ofrece el tubérculo para que no pueda ser confundido con ninguna otra lesion; Laboulbene dice que toda nodosidad, sea cualquiera su volúmen, cuyo centro sea opaco y amarillento, es de ordinario un tubérculo; ademas, el tubérculo, segun el expresado autor, se caracteriza, como el epitelioma, por la formacion de neoplasmas, en donde dominan los elementos celulares; en la tuberculósis, los neocytos pasan apénas por un estado fibróide, pues muy pronto se calcifican y destruyen, y en el epitelioma ó el carcinoma, vegetan de una manera activa y se descomponen de un modo diferente por mortificacion, con difluencia ordinariamente icorosa. El pronóstico es casi siempre muy grave, pues prescindiendo de los raros casos de enquistamiento, de calcificaciones y de granulaciones aisladas, es una lesion destructora y que se propaga á órganos distantes entre sí por una especie de generalizacion.

Entre las causas de la tuberculósis admitimos la alimentacion insuficiente, la falta de ejercicio muscular, y el uso de un aire viciado; y no daremos importancia, segun Lancereaux, á los experimentos de Villemin y de Chauveau acerca de la trasmision experimental de la tuberculósis, por cuanto

---

(1) En las importantes observaciones que ha efectuado el Dr. Lubimoff acerca de la histogenésis de las células gigantes en la tuberculósis (*Virchow's Archiv*, tomo LXXV, 1879, pág. 71) presenta las siguientes conclusiones: «Las células gigantes se hallan dotadas de una individualidad propia, como todas las otras variedades de células. Derivan en línea recta de otros elementos celulares preformados, cuyo protoplasma gana en volúmen, y sus núcleos se multiplican en los casos de peritonítis y de adenítis tuberculosa; son las células endotélicas de los conductos linfáticos que se hipertrofian, las que dan orígen á las células gigantes; en la tuberculósis del testículo, éstas toman su orígen á la vez de las células epiteliales que tapizan la pared interna de los conductos seminíferos, y de los corpúsculos conjuntivos comprendidos en el espesor de esta pared, pudiendo, por consiguiente, resultar de la trasformacion de los elementos celulares de naturaleza muy diferente. Mas esta manera de concebir la génesis de las células gigantes no implica el que las nodosidades designadas con el nombre de tubérculos tengan igualmente su orígen del interior de los conductos linfáticos (Klebs) y glandulares. Por consiguiente, en la constitucion del tubérculo entran no solamente los elementos epiteliodes, tales como las células gigantes, sino que tambien células granulosas engastadas en el estroma conectivo del órgano interesado; el tubérculo representa, pues, la resultante de las alteraciones que atacan á la vez los aparatos epitélicos y el estroma conjuntivo del órgano, en el seno del cual se desarrolla.

no puede considerarse al tubérculo como un producto virulento análogo al de la viruela y sífilis, y en los casos en que ha respondido la inoculacion, se puede creer que la materia tuberculosa ha obrado en concepto de simple irritante sobre un organismo débil, determinando un tejido inflamatorio, como lo producen otras muchas sustancias. Y ¿qué diremos del nuevo método para desarrollar la tuberculósis, ensayado por el Dr. Tappeiner (*Virchow's Archiv*, tomo LXXIV, 1878, página 393), en que dicho autor ha experimentado en perros que ha tenido dos veces cada dia y por un tiempo determinado (dos horas cada vez) en una atmósfera, en la que habia en suspension partículas muy finas, procedentes de esputos de tuberculosos, y tambien en otros, haciéndoles comer con los alimentos esputos con tubérculos miliares, y sacrificados dichos animales despues de algun tiempo, encontró tubérculos en diversos órganos, deduciendo que la tuberculósis es una enfermedad infecciosa, y que ésta se produce especialmente por las vias respiratorias? Contestaremos con el doctor Schotellius, el cual en los mismos *Archivos* presenta una serie de experimentos que ha efectuado insuflando en las vias respiratorias de perros á quienes se practicó preliminarmente la traqueotomía, sustancias de naturaleza muy diferente, como granos de cinabrio, polvo de carbon, partículas de queso y de sustancia cerebral, esputos procedentes de enfermos atacados de tísis ó simplemente de bronquítis, y ha visto en todos los experimentos desarrollarse (efecto de estas insuflaciones) en los perros sometidos granulaciones miliares en sus pulmones, y cuyos resultados contradicen la teoría de la especificidad de la tuberculósis.....

4.° — Sifiloma.

Esta neoplasia patológica, llamada tambien *goma sifilítica* y *nódulo ó tumor gomoso*, se puede definir diciendo es un neoplasma de volúmen vario, de superficie de seccion grisienta, rosácea y sin jugo cuando le apreciamos á simple vista, y que por el microscopio se le observa compuesto de una serie de nódulos, con individualidad propia y formados por elementos celulares, de los que los de la periferia son voluminosos, redondos ó fusiformes, confundiéndose con el tejido embrionario vecino, y los del centro, pequeños, hipotróficos y en detrítus molecular, y cuyos nódulos se hallan separados por tejido conjuntivo embrionario ó más bien fibrilar, por el que se distribuyen los vasos y las ramificaciones de los que, contienen sangre, aunque el centro nodular se halle en degeneracion hipotrófica. El sitio más frecuente de desar-

rollo de esta neoplasia es la piel, el tejido conjuntivo subcutáneo, el hígado, los riñones, los testículos, los músculos, el periostio, los huesos, y las membranas que cubren al sistema nervioso; es decir, segun Lancereaux, en el seno de los tejidos de sustancia conjuntiva, ora á expensas de los elementos celulares, ó bien de los elementos de la túnica externa de los vasos y de las paredes de los capilares. Las gomas son, ó nodosidades redondeadas, semilunares, muchas veces múltiples, aisladas ó asociadas, de un volúmen variable, desde el de una lenteja al de un huevo de pava, de consistencia densa, pero que disminuye conforme son más antiguos, y compuestos de una porcion exterior indurada y grisienta y de un núcleo amarillo y central; ó ya se les ve en infiltraciones difusas, poco extensas, bastante homogéneas, y las más veces limitadas á una porcion del órgano. Variables, relativamente á su consistencia y coloracion, las nodosidades gomosas son generalmente densas, grises, lisas al corte, húmedas, si bien no contienen jugo, cuyo carácter, así como el de la densidad de tejido, les diferencia de los mamelones carnosos; rara vez son blandas y formadas por una masa incolora, viscosa y análoga á una espesa solucion de *goma*, y en tal caso, esta forma, que le ha valido á estos productos el nombre que llevan y que es más frecuente en los órganos exteriores, y especialmente en la proximidad de los huesos, es el resultado de la trasformacion mucosa del tejido gomoso.

Por el raspado de la neoplasia, valiéndonos de un escalpel, se separan pequeños fragmentos, en donde se encuentran por medio del microscopio células de diversas formas y dimensiones, que no pueden definir el neoplasma gomoso; para esto necesitamos secciones muy finas de una sifiloma en vía de evolucion, y estudiarle por medios amplificadores, en donde se aprecie la asociacion de sus elementos y fases de su desarrollo; entónces se observarán una serie de nódulos que posee cada uno un centro de formacion, una individualidad propia; estos nódulos, más ó ménos distintos por su forma y por su límite, se reconocen, porque en cada uno de ellos los elementos celulares de su parte central son pequeños y se encuentran en detrítus molecular, al paso que los correspondientes á la periferia son voluminosos, redondos ó fusiformes, y se confunden con el tejido embrionario próximo, y un tejido conectivo embrionario ó fibroso es intermedio á los nódulos; por él se extienden los vasos que penetran por la periferia de cada nódulo para ramificarse, siendo permeables, y por lo mismo, conteniendo sangre, aunque el centro del referido nódulo se halle en degeneracion hipotrófica. Si no nos fijamos sólo en la textura del goma antiguo y nos proponemos ademas apreciar los matices

que ofrece esta neoplasia en su evolucion, observaremos que en su *primera* fase consiste en la proliferacion del tejido conectivo ó de un tejido análogo; por ejemplo, la sustancia medular de los huesos; y en la *segunda* las células se multiplican, disminuyen de volúmen, se comprimen mútuamente y se produce de este modo por placas, pequeños nódulos ó islotes irregulares, en los que las células del centro se hipotrofian y granulan, miéntras que las periféricas son mayores y presentan los caractéres de las células embrionarias. Por consiguiente, vemos cómo en la periferia de estos pequeños nódulos, cuya asociacion forma la neoplasia, apreciable á simple vista, se encuentran las células mayores, que son otros tantos elementos celulares embrionarios (1), y entre ellos aparecen las fibras conectivas (fig. 176), y una pequeña cantidad de sustancia mucosa intercelular; en una capa más interna se ven células más pequeñas separadas por la sustancia fundamental mucosa y por alguna que otra fibra conectiva; más hácia adentro aún sólo existen células en completa degeneracion gránulo-grasienta, que forman en el centro un detrítus granular con muchas gotas de grasa, y el cual puede ser reabsorbido, determinando la constitucion de cavidades.

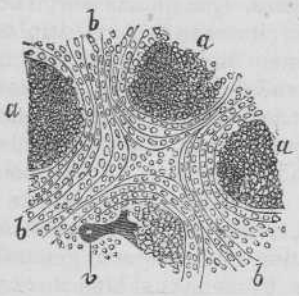


Figura 176.

Seccion microscópica de un sifiloma del hígado.

b, b, b. Periferia de los nodulos compuesta de grandes células mezcladas con fibras conectivas.—*a, a, a.* Centro de los nodulos compuesto de células que ya han experimentado la degeneracion gránulo-grasienta. — *v.* Abertura vascular.

El vírus sifilítico es la causa eficiente de las producciones gomosas, y cuya aparicion se favorece por causas ocasionales múltiples, como traumáticas, fisiológicas é higiénicas; y ya sabemos no puede ponerse en duda la trasmision hereditaria de la sífilis y de sus manifestaciones. Respecto al lugar que deben ocupar las gomas sifilíticas entre las neoplasias, los autores se hallan en gran discordancia, para lo cual bastará sólo recordar las opiniones de los principales patólogos. En efecto, para Ricord, son el resultado de un derrame de linfa plástica; Lebert no pudo encontrar en ellas un elemento es-

(1) El Dr. Browicz ha encontrado en dos casos de gomas del corazon y de la laringe un gran número de células gigantes (*Centralblatt f. med. Wiss, núm.* 19, *pág.* 337, 1878). Baumgarten, cita tambien en el mismo periódico, núm. 22, pág. 386, 1877, la existencia de muchas células gigantes en varios casos de gomas.

pecífico ; C. Robin las considera como caracterizadas por 80 por 100 de cytoblastiones ; Förster las coloca entre las neoplasmas de células linfáticas ; Virchow, como neoplasmas constituidos por un tejido de granulacion ; Lancereaux, como una proliferacion del tejido conectivo ; Billroth, como un tejido puro y simplemente inflamatorio ; Wagner, que les dió el nombre de sifiloma, las considera como formadas por un tejido particular compuesto de pequeños elementos celulares encerrados aisladamente en una cavidad limitada por la sustancia fundamental (la más aceptable), etc. Ya nosotros hemos expuesto su desarrollo y sus caractéres micrográficos, y por consiguiente, puede establecerse una notable proliferacion en las células del órgano, en donde radica este proceso; mas la evolucion de estos elementos es muy distinta ; unas células llegan al período adulto formando tejido conjuntivo ; otras quedan embrionarias (en su periferia), pero no tardan en hipotrofiarse por la dificultad del riego nutritivo (casi en su centro), y la sustancia fundamental que las separa se trasforma en material mucoso ; los elementos hipotróficos degeneran en grasa, formando el detrítus que se observa en el centro de la nodosidad, el cual puede reblandecerse y ser eliminado por medio de una ulceracion, quedando una cavidad que se ocupa luego por mamelones, dando motivo á una cicatriz retractil, fruncida é indurada durante algun tiempo, y cuyos fenómenos de eliminacion, muy frecuentes para las gomas de la piel y del tejido conectivo subcutáneo, se observan alguna vez en órganos profundamente situados, como el pulmon, hígado, etc. En otras circunstancias la degeneracion grasosa de las gomas puede subsistir por mucho tiempo sin la menor alteracion, especialmente en los órganos interiores, ser reabsorbidas lentamente por los vasos que las rodean, y áun excepcionalmente incrustarse de sales calizas, permaneciendo indefinidamente en el seno de los órganos.

El diagnóstico de las gomas sifilíticas no es difícil en general, teniendo en cuenta sus caractéres histológicos y los antecedentes del enfermo ; no se le puede confundir con los fibromas constituidos por un verdadero tejido fibroso, por cuanto presentan centros de proliferacion que terminan por hipotrofia gránulo-grasienta ; y respecto á los tubérculos, en lo cual podria haber alguna duda, la goma sifilítica es un neoplasma de un volúmen mayor en general, que la anterior, posee una trama conectiva abundante, especialmente en la periferia, en donde forma á la masa amarilla central una especie de concha, de la cual es posible algunas veces enuclearla ; los vasos se encuentran vacíos ó contienen hematies, y ademas tiene elementos celulares y nucleares, ordinariamente

más voluminosos y ménos hipotróficos y miserables que los de las producciones de la tuberculósis. Y el pronóstico es grave, no porque produzcan la muerte por su generalizacion y su número, que es generalmente reducido, sino porque destruyen los tejidos, en donde se desarrollan, y que convierten finalmente en tejido cicatricial; así, pues, en el hígado pueden determinar todos los síntomas y la terminacion de la cirrosis; en los huesos, necrósis, cicatrices indelebles y pérdidas de sustancia, como, por ejemplo, las perforaciones de la bóveda palatina y de los huesos del cráneo, resultando por lo mismo sus desastrosos efectos sobre las funciones de los órganos que invaden.

5.°—Linfoma.

Este neoplasma, constituido por el tejido adenóideo de His (fig. 177), ha recibido multitud de nombres. Desde que Virchow y Bennett en 1845 descubrieron la leucocitemia, no se tardó en observar producciones particulares en el hígado y en otros varios órganos; y luego que Bonfils reconoció que los ganglios linfáticos y el bazo podian hallarse hipertrofiados sin que hubiese aumento del número normal de los leucocitos, se descubrieron á su vez nuevas neoplasias en el hígado y riñones, en la adenia de Trousseau; pero considerando los doctores Cornil y Ranvier que la leucocitemia y la adenia constituyen dos variedades de una misma especie mórbida; las lesiones esenciales de los diferentes órganos eran, en efecto, las mismas en todos estos casos, es decir, neoplasmas reproduciendo la estructura del tejido adenóideo de His, y á los que llamaron *linfadenomas;* tambien ha recibido el nombre de linfo-sarcoma, glioma, gliosarcoma, sarcoma globo-celular, y de *simplemente linfoma* por Lancereaux, cuya denominacion representa bastante bien á estas neoplasias ó vegetaciones linfáticas. Por consiguiente, entenderemos por linfoma, como

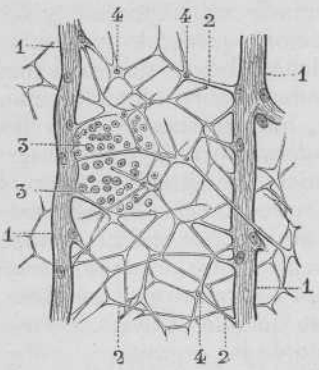


Figura 177.

Tejido adenoideo ó reticulado de un folículo linfático (Frey).

1, 1. Vasos capilares sembrados de núcleos y de los que se ven desprender las fibrillas conectivas. — 2, 2, 2. Red de fibrillas conectivas. — 3, 3. Células linfáticas ocupando las mallas de la red formada por las fibrillas conectivas. — 4, 4. Núcleos situados al nivel del punto de entrecruzamiento de estas fibrillas.

dice Lancereaux, un neoplasma caracterizado por una trama reticulada, en el seno de la cual se acumulan en mayor ó menor abundancia los elementos linfóides. El asiento de los linfomas, son : los ganglios linfáticos, el tymo, áun á la edad en que sufre una atrofia casi completa y bajo la influencia de la leucocitemia ó de la adenia, el bazo, el hígado, los riñones, el estómago y mucosa intestinal, las membranas serosas, pulmones, nevroglia cerebral (muchos gliomas deben entrar en el grupo de los linfomas, Lancereaux), en los huesos, piel, el tejido conjuntivo subcutáneo é intermuscular, etc.

Estos neoplasmas, segun los doctores Cornil y Ranvier, ofrecen un volúmen vario desde el de una granulacion miliar hasta una naranja ó más ; rara vez son solitarios, casi siempre mal limitados en el tejido de los órganos, de manera que en los ganglios linfáticos pasan fácilmente por una simple hipertrofia cuando no son demasiado voluminosos ; mas si son invadidos á la vez muchos ganglios próximos, se les ve fusionarse en una masa comun ; tienen una apariencia medular encefalóides, blandos, grisáceos, con puntos rojizos correspondientes á dilataciones vasculares ó á pequeños focos hemorrágicos, y presentan algunas veces porciones opacas, caseosas ó lardáceas ; no tienen ninguna tendencia á la ulceracion, y á la presion suministran un jugo más ó ménos abundante y lactescente que recuerda al del carcinoma, y el cual está constituido por células redondas, pequeñas ($0{,}0010^{mm}$ de diámetro) con un solo núcleo, y por otras células más voluminosas en menor número que las anteriores de $0{,}0020^{mm}$ de diámetro y que contienen muchos núcleos ; á nivel de los puntos coloreados encierran pigmentum sanguíneo en diferentes grados de coloracion, como sucede en la pulpa esplénica, y ademas células aplanadas, de apariencia fusiforme con núcleos ovales, y que provienen de la pared de los vasos, y por último, glóbulos rojos y núcleos libres, resultado de la rotura de las células que les contenian. Mas para definir perfectamente estas neoplasias es necesario endurecer en el alcohol pequeñas porciones, y practicando despues cortes sumamente finos someterlos á la inspeccion microscópica, observándose entónces como se hallan constituidas por un estroma característico y por elementos celulares. Si sustraemos por medio de un pincel los elementos celulares libres que existen en la laminilla separada, se aisla el estroma, el cual se presenta bajo la forma de un tejido reticulado partiendo de los capilares, y el que ofrece al nivel de los entrecruzamientos núcleos ovales (fig. 178) ; las mallas de esta red aprisionan las células linfáticas y son recorridos por vasos más ó ménos dilata-

dos, conteniendo, ora glóbulos rojos, en cuyo caso la composicion de la sangre no es sensiblemente modificada sino por una diminucion general del número de los hematies, y entón-

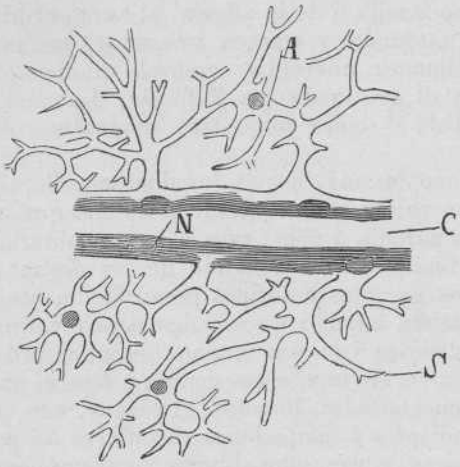


Figura 178.

Tejido de un ganglio linfático en la adenia.

A. Nudo fertil conteniendo un núcleo.—S. Estroma reticulado.—C. Vaso capilar.—N. Núcleo de capilares (500 diámetros).

ces el linfoma se denomina anémico, y la enfermedad á la que se refiere es descrita con el nombre de adenia; ó bien glóbulos blancos, los cuales se encuentran en gran abundancia en la sangre y en los capilares: el linfoma es llamado leucémico, y la enfermedad que le ha producido leucemia ó leucocitemia; todo lo cual pudiera inducir á suponer existiese en estos dos estados diferencias considerables en la textura de los neoplasmas linfáticos; mas parecen hallarse constituidas la adenia y la leucemia por las mismas lesiones esenciales, es decir, el tejido adenóides forma la base principal; sin embargo, Lancereaux cree que en los casos de leucemia hay una participacion de ciertos elementos, los de los pequeños vasos en particular, en el proceso mórbido.

En los individuos atacados de linfomas múltiples, la sangre, en virtud de sus íntimas relaciones con el sistema linfático, se encuentra siempre más ó ménos modificada. En efecto, dicha modificacion tiene lugar especialmente respecto á los glóbulos blancos, cuyo número se halla generalmente aumentado, y á

veces de una manera extraordinaria (leucemia); los hematies disminuyen en número y volúmen; la albúmina y fibrina se hallan tambien disminuidas, y aumentadas en cantidad las materias grasas y extractivas, hipoxantina, leucina, etc., modificaciones que contribuyen á producir hemorragias. Los linfomas presentan numerosas variedades, de las cuales las unas se refieren al predominio de uno de sus elementos constitutivos y las otras á influencia local. En el primer caso puede ocurrir que sus elementos celulares se multipliquen de una manera lujuriante, desapareciendo casi el tejido reticular, y los vasos se rompan y produzcan hemorragias (linfomas anémico y leucémico); otras veces domina la vegetacion de los elementos del estroma, y si este tejido queda al estado embrionario, el neoplasma es más blando y peligroso (linfo-sarcoma); puesto que puede generalizarse y áun recidivar; y relativamente al segundo caso, ó sea á la influencia local, los linfomas ofrecen diferencias muy marcadas, segun la region que ocupan, y de cuyo punto no podemos ocuparnos por no excedernos de los verdaderos límites de un tratado elemental.

Esta neoplasia no es casi nunca congénita, su frecuencia es desde los ocho á los veinte años, lo cual nos induce á crer no deja de tener relacion con el desarrollo del sistema linfático; y es muy frecuente en los escrofulosos y en los raquíticos. El mecanismo de la evolucion de este neoplasma es difícil para los que radican en los ganglios linfáticos, en donde parecen vegetar todos los elementos celulares; mas Cornil y Ranvier admiten que la primera fase evolutiva del linfoma de los huesos consiste en la produccion de una masa de tejido embrionario á expensas de la médula ósea, miéntras que este desarrollo tiene por punto de partida en algunos otros órganos al tejido conectivo intersticial; la segunda fase se halla representada por la formacion dependiente de las células embrionarias, de prolongaciones, que llegando al contacto las unas de las otras, se sueldan y componen los espacios reticulados, y las células embrionarias que no experimentan estas modificaciones, forman las células linfáticas. El crecimiento de los linfomas, generalmente uniforme, es continuo, se verifica por la multiplicacion de los elementos linfáticos y por la extension de dicha alteracion á las partes próximas; tienen estas neoplasias poca tendencia á degenerar, se ulceran rara vez, no llegan nunca á una resolucion completa, y no determinan ninguna fusion purulenta de los puntos afectos. Como los linfomas son neoplasias mal circunscritas se les puede confundir fácilmente con las hiperplasias flegmásicas; pero miéntras que la neoformacion de la linfadenitis se halla destinada á perecer por degeneracion grasienta, caseosa, ó por fusion purulenta,

la de los linfomas continúa viviendo y desarrollándose, y persiste indefinidamente á pesar del tratamiento mejor dispuesto; ya sabemos que la comprobacion en cortes practicados despues del endurecimiento y tratados por el pincel de un estroma reticulado es de un carácter verdaderamente decisivo. El pronóstico de este neoplasma es grave; sin embargo, presenta grados que se hallan en relacion con las numerosas variedades de las neoplasias linfáticas; el linfosarcoma es muy grave por su tendencia á la infeccion y recidivas, y las otras variedades ménos malignas son las más veces fatales por su tendencia á la diseminacion; ademas es tanto más peligroso este neoplasma en cuanto aparece en individuos de ménos edad; su desarrollo más rápido, afecta un mayor número de órganos, y se acompaña de una alteracion más profunda de la sangre.

6.°—Mixoma.

Esta neoplasia patológica, que se halla representada por las formas que afecta el tejido mucoso ó gelatinoso, ha recibido los nombres de tumores colóides ó gelatinosos, collonema (J. Muller) ó *mixoma* (Virchow), y se puede definir por los caractéres que corresponden al tejido mucoso diciendo; es un neoplasma constituido por células redondas y generalmente estelares y anastomóticas separadas por una sustancia fundamental, homogénea, blanda ó líquida, que contiene mucina ú otra sustancia análoga. El punto de radicacion de esta neoplasia es variable; se puede encontrar en la placenta (molas hidatídicas de la placenta); en los embriones y niños recien nacidos se observan mixomas en el trayecto é insercion del cordon umbilical; en el adulto, en los sitios en donde existe bastante cantidad de tejido célulo-adiposo, ó tejido laxo conocido con el nombre de dartóico, en el tejido conjuntivo de los músculos, médula de los huesos, bajo el perióstio; en la superficie del peritoneo, de la aragnóides; en la nevroglia cerebral (collonema de J. Müller); en el perineuro (neuroma de ciertos autores); en las papilas de la sustancia tubulosa del riñon, glándula mamaria, grandes labios, escroto, etc. Este neoplasma se presenta en forma de masas, las más veces temblorosas, circunscritos, de un volúmen variable, lisos, redondeados, muchas veces lobulados ó pediculados (pólipos mucosos), de consistencia en general gelatinosa; la presion y el raspado con el lomo de un escalpel (especialmente en los mixomas de las fosas nasales y útero) y la seccion del mismo le hacen rezumar, no un jugo lactescente, sino un líquido incoloro ó ligeramente amarillento parecido á una solucion de goma arábiga ó á la clara de huevo; de manera que por este

solo exámen se podria creer se trataba de un quiste; líquido que, químicamente considerado, se porta como el mucus, es decir, que precipita por el alcohol concentrado y se redisuelve por la adicion del agua; y si estas neoplasias mucosas contienen cierta proporcion de sustancia fundamental fibrosa, son susceptibles de dar gelatina por la coccion.

Este tejido puede ser estudiado en piezas frescas, y despues de una primera seccion de la neoplasia la superficie seccionada se eleva en su parte media, más se aplana por una segunda seccion, y la referida parte media, á pesar de ser gruesa en su centro, es bastante delgada en su borde para poderla someter al exámen. Entónces se observa al microscopio hallarse constituida por grandes células prolongadas ó bien estelares que poseen uno ó muchos núcleos, pálidas, de contornos poco marcados por cuanto son vistas en una sustancia casi tan refringente como ellas mismas, que se anastomosan entre sí (fig. 179) y forman una red en cuyas mallas se encuentra la sustancia intermedia, trasparente y gelatiniforme; á esta red celular, presentada con gran pureza por medio de una solucion de iodo ó de carminato de amoniaco, hay que adicionar generalmente células más pequeñas, redondas, aisladas, es decir, sin ninguna coneccion con las próximas á ellas mismas y situadas en medio de un líquido mucoso; en determinados casos en vez de ser celular se encuentra formada la red por hacecillos de fibrillas conjuntivas ó elásticas circunscribiendo espacios en donde se encuentra contenida la sustancia mucosa y las pequeñas células redondas (tambien se observan algunas células adiposas), y los vasos relativamente poco abundantes (red de vasos capilares) se

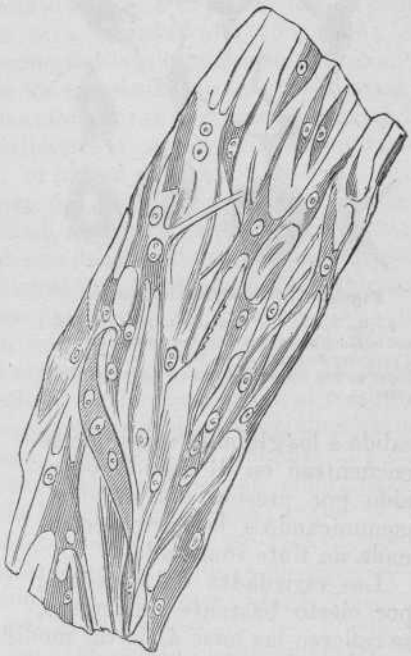


Figura 179.

Seccion á traves de un mixoma puro.

hallan alojados en los manojos más gruesos, contribuyen á formar las mallas que encierran á la sustancia fundamental, (contienen hematies), en sus paredes se pueden ver los núcleos y áun las células epiteliales de su cara interna, y seccionados que han sido en el corte del neoplasma, permiten la

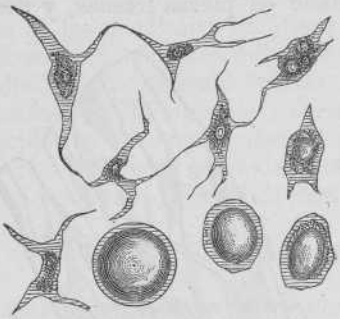


Figura 180.—Mixoma lipomatoso.

Arriba se ven las células estelares propias del tejido mucoso; las de la derecha empiezan á cargarse de grasa, y las tres de la parte inferior se han trasformado ya en vesículas adiposas.



Figura 181.

Mixoma hidatiforme de la placenta (Virchow).

salida á los glóbulos rojos que se encuentran en el líquido obtenido por presion del mixoma, comunicando á la parte seccionada un tinte sonrosado.

Las variedades del mixoma, por cierto bastante numerosas, se refieren las unas á ciertas modificaciones de sus elementos constitutores, y las otras á la naturaleza del tejido de donde proceden. Entre las primeras, observamos algunas veces que las células que constituyen esta neoplasia se trasforman en verdaderas células adiposas, tomando entónces el neoplasma un aspecto y un tinte blanco amarillento, y forma el *mixoma lipomatoso* (fig. 180); otras veces las células que la componen experimentan una degeneracion mucosa, produciéndose puntos líquidos y fluctuantes, que forman el *mixoma cistóides;* en algunos casos sucede, que la sustancia intercelular abundante en elementos fibrosos, comunes y elásticos, constituye manojos resistentes, que dan al neoplasma un tinte blanquecino y opaco, asemejándole al fibroma, lo cual caracteriza al *mixoma fibroso*, elástico ó fibro-celular de Paget; y en otros domina el elemento vascular, y si los vasos mal sostenidos por la sustancia intermedia, muy blanda, se dila-

tan ó rompen, se llama al *mixoma telangiectásico* ó *hemorrágico*. Entre las segundas, nos encontramos á los mixomas de la placenta, la mola hidatídica de Virchow (fig. 181).

La causa íntima del mixoma escapa á nuestra investigacion; el traumatismo es sólo una circunstancia etiológica coadyuvante; y sólo sabemos de la patogenia de esta neoplasia, que es una vegetacion del tejido conjuntivo en una de sus formas evolutivas (mucoso). En efecto, el mixoma proviene de un tejido embrionario nacido á expensas de las células del tejido mucoso ó de otra variedad del conectivo; se desarrollan, ora por extension del tejido conjuntivo próximo, ó ya por multiplicacion de los elementos de su propia masa; estos neoplasmas crecen lentamente; mas en algunos casos lo hacen con rapidez, especialmente si contienen muchos vasos y su tejido es muy jóven; se hallan poco expuestos á degeneraciones, pero se inflaman con facilidad, y cuando radican en la piel ó en su proximidad, se ulceran algunas veces; rara vez se generalizan y recidivan despues de su ablacion si esta ha sido completa, y en general no determinan, ni infeccion ni caquexia. El diagnóstico anatómico de esta neoplasia no ofrece dificultades; en un célulo-embrioma (sarcoma), con trasformacion mucosa, se observará que los puntos en degeneracion se hallarán las células destruidas, y en el resto del neoplasma se apreciará la estructura propia del célulo-embrioma, y la presencia de fibras elásticas ó de células adiposas en el mixoma, aunque ofrezca islotes de tejido embrionario, no podrá confundirle con la anterior neoplasia; y no se le confundirá con los quistes mucosos, porque en éstos el mucus no entra como parte constituyente del tejido, sino como producto segregado. Por último, el mixoma no es muy peligroso sino por el trastorno que puede determinar en las funciones de órganos importantes como el cerebro; sin embargo, en algunas circunstancias, y en particular cuando se localiza en los troncos nerviosos, tiene tendencia á generalizarse y produce vivos dolores, y parece tanto ménos grave, en cuanto contiene más tejido fibroso, ó adiposo.

7.°—Condroma.

Antes, eran designadas estas neoplasias con el nombre de tumores cartilaginiformes ó cartilaginosos y de condróides; pero se comprendia en ellas, producciones diversas, de las cuales sólo un reducido número se hallaban constituidas por cartílago; mas J. Müller, valiéndose del microscopio en el estudio de los tumores, analizó la textura de éstos y dió á este neoplasma el nombre de *condroma*. Actualmente, Lebert y

Virchow, y otros varios patologistas han efectuado un detenido estudio de estas neoplasias, y observado que no son jamás, ni contiguas ni adherentes al tejido cartilaginoso, y por lo mismo, que es conveniente separar de los condromas ciertas producciones cartilaginosas que se forman solo y á expensas de los cartílagos permanentes, llamadas *econdrosis* por Virchow, cuyas vegetaciones, que se parecen más bien á una tumefaccion difusa del cartílago por crecimiento de una parte más ó ménos extensa de su periferia, se observan, en general, á nivel de las articulaciones enfermas, principalmente de las que son atacadas de reuma crónico, sobre los cartílagos costales constituyendo pequeños nódulos en los raquíticos, y en el cartílago tiróides y tráquea en vegetaciones pisiformes; son susceptibles de diversas modificaciones en su sustancia, como el desarrollo de una verdadera osificacion, metamorfósis regresivas, grasienta ó amilóides, y la irritacion que generalmente precede al principio de estos trastornos, lo cual conduce, segun Lancereaux, á aproximarlas á las inflamaciones, apartándolas por lo mismo de los verdaderos condromas. El condroma, pues, es una neoplasia patológica constituida por tejido cartilaginoso, y la cual se desarrolla en órganos, en donde no existe el cartílago al estado normal, si bien tiene su orígen en un tejido del grupo de las sustancias conjuntivas. Los condromas se desarrollan, especialmente en los *huesos*, y ora el neoplasma cartilaginoso, nacido en el centro del hueso, se separa por compresion excéntrica, y se forma una verdadera cáscara (encondroma), bien los islotes cartilaginosos se hallan diseminados en el espesor del hueso (condroma difuso), ó ya la neoplasia se encuentra situada en la superficie del hueso debajo del periostio (pericondroma), y el órden de frecuencia de esta lesion en el esqueleto, es en las falanges de la mano (fig. 182), los metacarpianos, pélvis, mandíbula inferior, extremidades del fémur, y de la tibia, cara, cabeza, etc.; en las partes blandas tiene su evolucion en el tejido conjuntivo de los músculos, en la parótida, testículo, y excepcionalmente en la

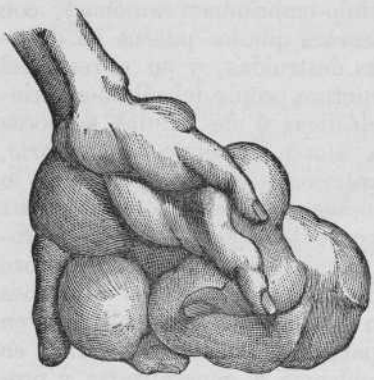


Figura 182.
Encondroma de los dedos (Follin).

mama, glándula submaxilar, ovario, etc., mas no lo hacen en general, al estado de simplicidad, pues, las más veces se encuentran formas complexas y se hallan combinadas las diversas variedades del tejido cartilaginoso.

Los condromas forman neoplasmas redondeados, perfectamente circunscritos, lobulados (de superficie abollada), rara vez constituidos por un solo lóbulo, principalmente si tiene algun volúmen, pues entónces se halla formado por muchas masas cartilaginosas distintas y separadas por tejido conectivo; estos lóbulos pueden tener un tamaño desde una avellana á un huevo, y aún más, advirtiéndose en algunos casos pequeños islotes en la proximidad de la masa principal; la consistencia es mayor ó menor, segun predomine el elemento celular ó la sustancia intermedia, y no se halle metamorfo-

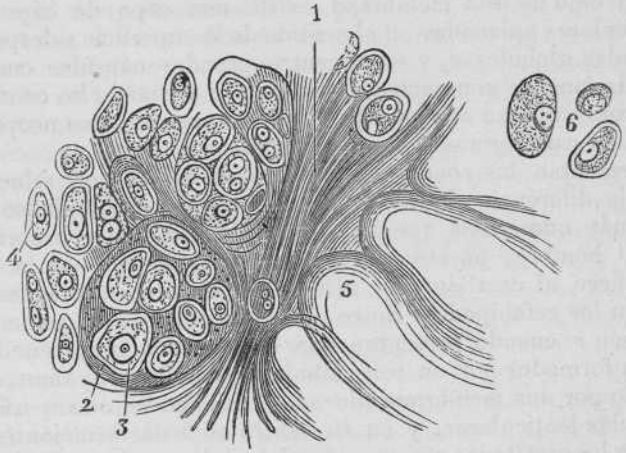


Figura 183. — Elementos del condroma.

seado ó sea puro; es denso, resistente y elástico; tiene cierta movilidad cuando ha tomado su orígen en partes blandas, y su seccion ofrece una superficie más ó ménos pálida, segun su vascularidad. Estudiando por el microscopio laminitas muy finas separadas de un condroma, observaremos hallarse constituidas por células, ora redondas (con uno ó dos núcleos), como en el embrion, fusiformes ó estelares como en el adulto, más ó ménos voluminosas que las del cartílago normal, comprendidas en una cápsula (condroplasmas), y por una sustancia fundamental ó intercapsular, ora trasparente y homogénea, ó bien fibróides ó fibrosa (fig. 183); en

muchos casos las porciones cartilaginosas se hallan circunscritas por una membrana conjuntiva que envia multitud de proyecciones filamentosas en la profundidad de la neoplasia, limitando alvéolos, en donde se encuentra contenida la sustancia cartilaginosa dispuesta en forma de lóbulos, y algunos vasos y nervios que se distribuyen por estos especies de tabiques. Los condromas, dice Lancereaux, no ofrecen siempre la homogeneidad perfecta de los cartílagos normales; muchas veces la sustancia fundamental que pertenece á una masa cartilaginosa difiere de la de otro grupo; así, vemos ciertos lóbulos formados por cartílago hyalino, y otros por cartílago mucoso, fibro-cartílago, y áun cartílago de células ramificadas como el de los cefalópodos; la mayor parte son revestidos por una membrana fibrosa que les sirve de pericondro, y por la cual serpean los vasos que sirven para su nutricion; por debajo de esta membrana existe una capa de cápsulas lenticulares aplanadas en el sentido de la superficie; despues, cápsulas globulosas, y en el centro grandes cápsulas conteniendo muchas generaciones de células; y cuando los condromas se combinan con los tejidos que componen otros neoplasmas, la cartilaginosa es siempre accesoria.

Presentan los condromas muchas variedades en relacion con la diferencia de estructura del tejido cartilaginoso, y son más numerosas que las del tejido cartilaginoso normal en el hombre, puesto que se encuentra entre ellas la que se refiere al cartílago de células ramificadas que se estudia en los cefalópodos. Entre estas variedades, las principales son: cuando presentan una composicion muy sencilla, están formados por un solo lóbulo de cartílago hyalino, envuelto por una membrana fibrosa, contienen en su superficie cápsulas lenticulares, y en su centro cápsulas semejantes á las de los cartílagos permanentes del adulto, se denomina *condromas hyalinos unilobulados;* si se hallan constituidos por cierto número de lóbulos semejantes á la neoplasia precedente, y separados por tejido conectivo, son los *condromas hyalinos lobulados;* si la trama fibrosa predomina entre los lóbulos cartilaginosos, se llamará entónces *condroma fibroso* ó *condro-fibroma;* cuando el condroma está formado por tejido cartilaginoso de células ramificadas no estando contenidas en cápsulas, sino sumergidas en una sustancia fundamental homogénea, como el que se aprecia en los cartílagos de los cefalópodos, es el *condroma de células ramificadas;* si el neoplasma cartilaginoso se infiltra de sales calcáreas, será el *condroma osificante;* si en el centro de algunos lóbulos la sustancia fundamental es mucosa, en cuyo punto las cápsulas nadan libremente en un líquido, como se observa en el estado

normal, en el centro de los discos intervertebrales, forma el *condroma mixomatoso*, y destruyéndose muchas veces los elementos celulares, en cuyo caso, el lóbulo cartilaginoso presenta en su periferia una capa resistente, siendo trasformado en un quiste, es el *cisto-condroma de Virchow;* por último, las más veces, estas varias formas de condromas se hallan diversamente combinadas, constituyendo el *condroma mixto;* y no admitimos el condro-sarcoma de Virchow, puesto que no es otra cosa que condromas, cuya trama se halla formada de tejido conectivo en via de desarrollo.

Son los condromas lesiones propias de la juventud; se les observa desde los diez años (en los huesos), á los veinte (partes blandas) y en la edad adulta; y es muy rara en la vejez; algunas veces es congénita, y segun Paget y O. Weber, la herencia ha ejercido en ciertos casos una influencia muy marcada; el traumatismo es sólo una causa determinante de su desarrollo. La evolucion de los condromas no se hace nunca directamente á expensas de un tejido adulto, sino despues del paso de éste al estado de tejido embrionario. Oigamos acerca de este punto á los doctores Cornil y Ranvier: « Cuando el condroma toma orígen en el tejido óseo, obsérvanse desde luego fenómenos semejantes á los de la osteítis, proliferan las células de la médula y las adiposas, y las embrionarias que resultan se separan pronto entre sí por la interposicion de una sustancia trasparente; los trabéculos óseos próximos se presentan con escotaduras, en las que vegetan los elementos embrionarios de nueva formacion; en el sitio en donde es más antiguo el tejido embrionario, las células se hallan separadas por la sustancia fundamental, trasparente y cartilaginosa, en términos de formar un pequeño islote de cartílago en el centro de una cavidad medular ensanchada, y alrededor de esta pequeña masa de cartílago vegetan las células embrionarias miéntras se completa el trabajo de medulizacion del hueso, al mismo tiempo se reabsorben los trabéculos óseos, abriéndose las unas en las otras las cavidades óseas, en términos de constituir una grande en el centro de la que se halla un nódulo cartilaginoso. Este se ensancha por la adicion de las células embrionarias que le rodean, y despues el tejido embrionario próximo se trasforma en fibroso, constituyéndole un verdadero pericondro; entónces se hacen lenticulares las cápsulas periféricas del islote cartilaginoso, se aplanan bajo la influencia de la presion del tejido conectivo, al paso que las células cartilaginosas centrales se redondean ó se multiplican, dando orígen á las células y cápsulas secundarias en el interior de grandes cápsulas primitivas. Igual fenómeno tiene lugar cuando el condroma nace en el tejido

conjuntivo; se multiplican los elementos celulares contenidos en las células conectivas, la sustancia fundamental se reblandece y disuelve, de manera que forma islotes de células embrionarias, á expensas de las que se origina el cartílago, segun su tipo ordinario de evolucion; mas en ciertos casos, cuando el movimiento formador es muy lento, persiste la sustancia fundamental fibrosa, las células se rodean de cápsulas, constituyéndose un fibrocartílago (fig. 184). El crecimiento de islas cartilaginosas bien circunscritas y rodeadas de un pericondro, tiene lugar por una multiplicacion de las células cartilaginosas en su interior, y siendo, en general, los elementos de estos islotes nódulos muy voluminosos, se pueden seguir todas las fases de esta multiplicacion, viéndose entónces que el núcleo se prolonga y estrecha en forma de reloj de arena; se efectúa en seguida la segmentacion completa de estas dos partes del núcleo, el protoplasma de la célula rodea á cada una de estas dos mitades aisladamente, y crea cada célula alrededor de sí una cápsula secundaria.» Este sistema de crecimiento permite comprender la generalizacion de algunos condromas, por cuanto la influencia que preside á la formacion de estos nódulos puede dar lugar á la aparicion de focos independientes en los huesos vecinos, y algunas veces, áun en las partes blandas envolventes; de este modo se explica la existencia de condromas en muchos de los huesos de la mano y pié, en las extremidades próximas, aunque separadas por una articulacion, hallándose principalmente expuestos el fémur y la tibia á esta generalizacion.

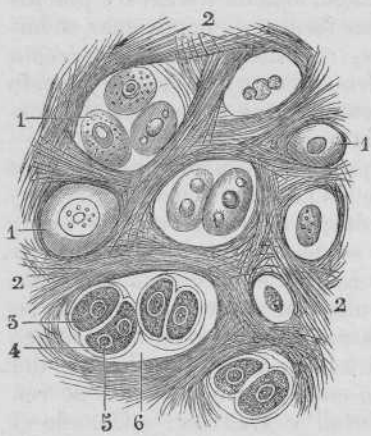


Figura 184.

Condroma en vía de evolucion.

1, 1, 1. Cavidad excavada en el cartílago y conteniendo células de formas diversas. — 2, 2. Fibras (sustancia fundamental) separando estas cavidades. — 3, 4, 5 y 6. Células cartilaginosas en proliferacion.

Tienen los condromas una marcha lenta, y algunas veces intermitente, pudiendo permanecer en los tejidos por veinte y treinta años, sin ocasionar desórdenes de importancia. Su extension es local; mas la infeccion condromatosa, que no debe confundirse con la generalizacion que no afecta nunca sino un solo sistema orgánico, parece debe admitirse (Paget,

Virchow, Lancereaux), habiendo sido el pulmon sitio de la metastásis. Los condromas se hallan sometidos á metamorfósis de diversa naturaleza; progresivas como la vascularizacion y osificacion, y regresivas (siempre parciales), como la trasformacion grasienta, la amylóides, la mucosa, etc. Es fácil el diagnóstico anatómico del condroma; en efecto, su forma lobulada, los nódulos densos, blanquecinos y brillantes que les constituyen, y ademas, la no adherencia á la piel (y lentitud en su desarrollo), no podrán admitir confusion; si el condroma ha sufrido una trasformacion mucosa (mixoma), la cuestion se resolverá pronto, fijándose en que áun en este caso, dicha trasformacion no es completa, y podrán verse sitios en donde el condroma ofrecerá sus genuinos caractéres; pero si el condroma existe en órganos profundos, las dificultades aparecen por doquiera. Respecto á su pronóstico, podremos decir que fuera de su accion local, puede el condroma producir en algunos casos la infeccion del organismo (O. Weber); de todas maneras, conforme sean los elementos de esta neoplasia más jóvenes, y rápido su desarrollo, son más graves, y por el contrario, si se aproximan más sus elementos á la edad adulta, se hallan aislados por un tejido fibroso, y su marcha es lenta, serán entónces ménos, ó poco graves; así, pues, si en el contorno de un condroma que se acaba de extirpar, existen líneas de tejido embrionario ó de cartílago en vía de evolucion, y si no hay pericondro, se debe temer la recidiva en la misma superficie que ocupó la neoplasia, ó nuevas producciones en diversos órganos.

8.°—Lipoma.

Este neoplasma, llamado lupia por Littre en 1709, se le conoce actualmente por el de *lipoma*, y ha sido considerado por Morgagni como una verdadera excrescencia de la membrana adiposa; para Lancereaux es un tumor hiperplásico que procede en general del tejido célulo-adiposo preexistente; mas si tratamos de definir esta neoplasia formada por los elementos del tejido adiposo, es de absoluta necesidad aceptar las ideas emitidas por los doctores Cornil y Ranvier, para poder diferenciar las acumulaciones grasientas en varios puntos del organismo que se observan en sujetos obesos, y las masas adiposas que reemplazan á un órgano hipotrófico, que pudieron creerse como lipomas, de las verdaderas neoformaciones grasientas patológicas; segun los autores citados entenderemos por *lipoma las masas circunscritas de tejido adiposo, que tienen hasta cierto punto una vitalidad inde-*

pendiente del resto del organismo, y lo cual se halla demostrado, por cuanto si un individuo que padece de un lipoma enflaquece, la neoplasia no disminuye de volúmen, miéntras que esto tiene lugar en las otras producciones del tejido adiposo. El sitio más comun del lipoma es en el tejido conjuntivo subcutáneo, y especialmente en los puntos en que la piel es más laxa; se les observa algunas veces en los músculos, huesos y órganos glandulares; ademas en todos los sitios en donde existe gran cantidad de grasa, y tambien en otros en donde no se la ve normalmente, como en el estómago, intestinos (tejido submucoso), serosas (túnica vaginal), en el escroto, riñones, cerebro, etc.

La forma de los lipomas es lobulada, de límites difusos ó exactamente circunscritos, de modo que se halla separada de los tejidos próximos por una capa condensada de tejido conectivo, siendo fácil desprenderle de las partes vecinas, y la que se modifica segun el órgano en donde radica; en el tejido subseroso son polipiformes, etc.; su volúmen es muy variable, desde el de una cereza hasta el de la cabeza de un adulto y áun más, de un peso hasta de 18 á 23 kilógramos, son solitarios ó múltiplos, y Weber ha contado hasta 200 en el mismo individuo; su consistencia es blanda y elástica, y hasta se percibe una falsa fluctuacion característica; su coloracion amarilla blanquecina; su aspecto á simple vista, su semejanza perfecta con el tejido célulo-adiposo subcutáneo, hace rara vez necesario el uso del microscopio para su conocimiento, á no ser que tratemos de apreciar ciertas formas ó variedades y sus modificaciones de nutricion. La estructura, pues, del lipoma es semejante á la del tejido adiposo normal, y por lo mismo comprende dos elementos principales: vesículas adiposas dos ó tres veces mayores que en el estado normal (Verneuil), formadas de un ectoblasto delgado y trasparente, y de un contenido grasiento, poseen un núcleo propulsado á la periferia, y que sólo se ve por medio de varios procedimientos técnicos, y un estroma de tejido conectivo intercepta areolas, en el interior de las cuales se hallan colocadas las vesículas adiposas, formando el conte-

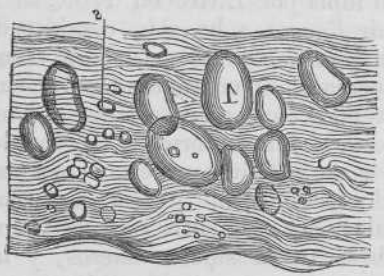


Figura 185 —Tejido propio del lipoma.

nido de las areolas dichas otros tantos pequeños lóbulos (paquetes adiposos), los que son más gruesos en el lipoma que en el tejido adiposo normal (fig. 185); y por último, vasos en número vario se extienden por el estroma fibroso formando algunas redes.

El notable predominio de uno de los elementos del lipoma

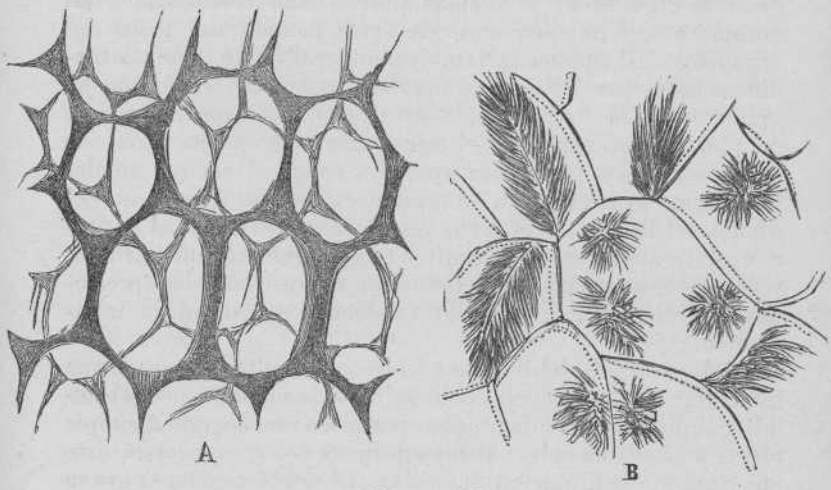


Figura 186.

A. Dos capas de células grasientas de un lipoma, percibiéndose á traves de la capa superior, las células de la inferior.—B. Células desecadas de un lipoma en donde se ven agujas de ácido margárico.

á expensas de los otros, es la causa de sus variedades; en efecto, en unos casos el elemento adiposo es muy abundante, miéntras que el tejido conectivo y los vasos se les ve apénas (fig. 186), y entónces esta neoplasia es blanda, flácida, casi fluctuante, y se denomina *lipoma blando ordinario;* en otros, el tejido conjuntivo muy abundante y apretado, aprisiona granos adiposos muy finos, y el neoplasma, elástico y resistente, da la sensacion de una gran dureza y se llama *lipoma fibroso;* y por último, puede adquirir un gran desarrollo el elemento vascular en varios puntos, y formar el *lipoma telangiectásico.* El lipoma se desarrolla en todas las edades, pero especialmente desde la de treinta años; no conocemos la modificacion general ni local del organismo que da orígen á esta neoplasia; pero no puede negarse la influencia de la predisposicion hereditaria. Procede el lipoma de un tejido embrionario (Förster), que sigue todas las fases de desarrollo del tejido adiposo, ó bien proviene del tejido mu-

coso (Virchow), cuyos elementos celulares se llenan poco á poco de grasa, llegando á un volúmen mayor que el de las células del tejido adiposo próximo, y los doctores Cornil y Ranvier manifiestan que bien las células embrionarias ó mucosas hayan marcado el primer paso de la neoplasia, las conectivas aparecen bien pronto, siendo en su interior en donde la grasa se deposita, y crecen lentamente por multiplicacion de estos elementos, y ademas poseen una resistencia vital considerable é independiente en cierta medida del resto del organismo. El lipoma es tambien susceptible de diversas modificaciones parciales ó generales; como la trasformacion grasienta, cosa distinta de la infiltracion que constituye esta neoplasia, y en este caso el tejido afecto es opaco, gris, de una consistencia particular, que le asemeja al escirro en degeneracion grasienta; la gangrena, cuando se rompe el pedículo del lipoma, y éste cae en una cavidad como el peritoneo, determinando la peritonítis, etc.; la infiltracion calcárea; y como consecuencia de la frecuente exposicion á las presiones y traumatismo, se halla tambien expuesta á la inflamacion.

El diagnóstico del lipoma no ofrece dificultades; su forma lobulada, su consistencia, coloracion y semejanza con el tejido célulo-adiposo subcutáneo, permiten reconocerle á simple vista, y si ademas nos valemos despues del microscopio, éste nos dará la confirmacion definitiva. El pronóstico no es grave á no ser por su inflamacion ó ulceracion, ó por los trastornos que su volúmen determina sobre funciones importantes, y como estos neoplasmas pueden ser múltiples y ofrecer un desarrollo sucesivo, hay que tener esto muy en cuenta en el caso de aparecer un nuevo lipoma despues de extirpado el primero, sin que en esta circunstancia intervenga lo más mínimo la infeccion general.

9.°—Fibroma.

Muchos nombres ha recibido esta neoplasia patológica; se han llamado tumores fibróides ó desmóides por su semejanza con los ligamentos; por su dureza les denominó J. Müller esteatoma, palabra en extremo vaga, aplicada á muchas especies diferentes de otros cuerpos fibrosos; de innoma por Paget; de fibroma adulto de Lancereaux; y de simplemente *fibroma* por Verneuil, con cuyo nombre se le conoce hoy por la generalidad de los patólogos. Los fibromas, pues, son neoplasmas compuestos por tejido fibroso, es decir, por el desarrollo más perfecto del tejido conectivo, que, como sabemos, le constituyen hacecillos de fibras hyalinas, que ofrecen rela-

cion por su exterior con las células conectivas ó fijas, y en los intersticios que resultan entre los hacecillos con las móviles ó linfáticas. Esta neoplasia puede desarrollarse en todos los puntos en donde se encuentre un tejido de sustancia conectiva; mas los sitios en donde se desenvuelven con más frecuencia, son en la piel y membranas mucosas, el tejido conjuntivo subcutáneo, las aponeurosis, el periostio, cuerdas vocales, nervios, próstata y los ovarios. Preséntanse estos neoplasmas en forma redondeada, lobulados, polipiformes, grisientos ó de un blanco rosado, de un volúmen variable desde una nuez á un huevo y mucho más; secos, resistentes y de una dureza tal, que crujen al corte; nacarados; cuando se les raspa con un escalpel separa éste algunas pequeñas porciones, las que, disociadas y vistas al microscopio, nos muestran células de forma fibro-plástica ó con prolongaciones irregulares; mas este sistema de estudio es en extremo incompleto, puesto que estos elementos fibrilares pueden encontrarse en la gran mayoría de las neoplasias, siendo temerario, como manifiestan Cornil y Ranvier el emitir una opinion acerca de la naturaleza de una neoplasia de este género por este solo procedimiento; así, pues, es de absoluta necesidad el practicar secciones de la masa del fibroma despues de suficientemente endurecida por los procederes conocidos; de este modo podremos apreciar la mutua asociacion de los elementos de la neoplasia, pudiendo resolvernos entónces despues de este exámen. En efecto, vistas por medios amplificantes laminitas muy finas de este neoplasma, se observará hallarse compuesto por una aglomeracion de lóbulos duros, aisladamente constituidos por una *sustancia fundamental fibrilar*, la cual aparecerá en hacecillos de fibras que se entrecruzan en diversas direcciones como en el dérmis, los unos segun su lon-



Figura 187.—Corte de un fibroma.

gitud, los otros en direccion trasversal, ó se hallan dispuestos en círculos alrededor de muchos centros (forma en cada uno de ellos una eminencia cónica), que no son otra cosa que vasos obliterados ó nervios más ó ménos destruidos (fig. 187). Cada uno de estos hacecillos (fibroma fasciculado de Cornil y Ranvier), está compuesto por fibrillas muy finas, muy próximas entre sí, y que disociadas, forman un magnífico bucle de cabellos (no existen sino rarísima vez fibras elásticas), constituidos por materia colágena, y gozando el papel de sustancia intercelular; *células*, las unas pequeñas, redondeadas, con núcleos brillantes, y las otras prolongadas, fusiformes ó estrelladas, y áun complanadas, sin ectoblasto y con un núcleo ovóideo, siendo éstas las que tapizan los hacecillos fibrosos (fig. 188). La vascularidad del fibroma es variable; así, pues, los hay que apénas tienen vasos; otros encierran muchos vasos arteriales y venosos, y en algunos la red venosa es tan amplia, que parece cavernosa; las arterias y venas confunden sus paredes con el tejido del tumor; en muchos casos carecen de túnica adventicia, y hallándose muy adheridas á la masa de la neoplasia cuando se interesan por una herida, no pueden contraerse, queda su cavidad abierta y sobrevienen hemorragias más ó ménos graves.

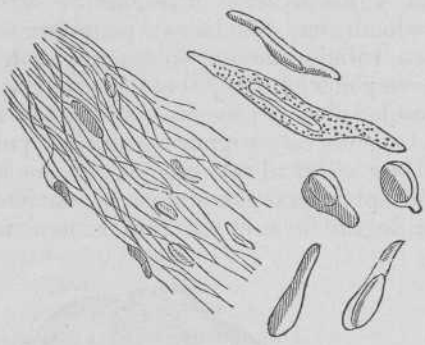


Figura 188.

Elementos constitutivos de un fibroma.

La diversa proporcion en que se encuentran los elementos constituyentes de los fibromas, da lugar á diversas variedades, así como tambien dependen del sitio de esta neoplasia. Los doctores Cornil y Ranvier admiten como una variedad el fibroma de células aplanadas y sustancia fundamental amorfa, que comprende las placas difusas, traslucidas y más ó ménos resistentes, que cubren el peritoneo (por ejemplo), que reviste á ciertas vísceras, como el hígado y bazo; dispuestas en forma de láminas paralelas casi como las capas de fibrina en el interior de un saco aneurismático; dichas placas tienen una estructura que las aproxima á la córnea, y cómo esta membrana, presentan espacios, comunicando entre sí; mas su sustancia fundamental, que es amorfa, difiere de la

de la córnea que contiene fibrillas; para Lancereaux, esta alteracion, que no es raro observar, puede entrar por sus caractéres anátomo-patológicos, tanto en el grupo de las flegmasías como en el de las neoplasias, y nosotros creemos ademas, no puede comprenderse entre los fibromas, por cuanto falta el principal carácter de esta neoplasia, que son los manojos fibrilares del tejido conectivo forme, al paso que en ella sólo se ven células y una sustancia intercelular amorfa que corresponde á las primeras evoluciones del tejido conjuntivo. Respecto al sitio en que radica el fibroma, observaremos si es á nivel de las partes superficiales del dérmis cutáneo, afectan la forma papilar y son los *fibromas papilares;* si toman su orígen de la profundidad de la piel, constituye neoplasias las más veces pediculadas, formadas por elementos semejantes á los del dérmis, y constituyen por consiguiente una especie de hiperplasia parcial del tegumento, en la que su sustancia fundamental se halla infiltrada de serosidad como en el edema (moluscum fibrosum), *fibroma moluscóide;* los fibromas del periostio tienen por sitio frecuente los huesos del cráneo y cara, y especialmente la parte inferior del esfenóides, desde donde se extienden en *forma poliposa* en las fosas nasales, faringe, etc.; y sobre los nervios, afectando una disposicion monoliforme ó plexiforme, contiene gran número de filetes y muchos en vía, ó completamente hipotrofiados, descrito por Cyerny y Christol, con el nombre de *fibroma plexiforme;* y, por último, se puede asociar el tejido propio del fibroma á células grasientas, cartilaginosas, ó ya experimentar una metamorfósis mucosa.

El fibroma es una lesion que se presenta casi siempre en la edad media de la vida; congénito en ciertos casos, este neoplasma se ostenta en forma de una hiperplasia difusa de la piel ó en la de una neoplasia pediculada (moluscum fibrosum); la herencia puede tener influjo; ciertos agentes químicos ó mecánicos parecen provocarlo, como sucede en los fibromas papilares ó condilomas de las partes genitales, producidos algunas veces á consecuencia de un derrame leucorráico, contacto de un líquido sifilítico, etc., como causa de excitacion y desórden nutritivo, bastante para dar orígen á vegetaciones; mas las causas traumáticas no gozan otro papel que el de coadyuvantes. No siendo los fibromas sino una forma evolutiva completa del tejido conectivo; su desarrollo se efectua segun las mismas leyes, y atraviesa las mismas fases que el del tejido normal. La presencia en estas neoplasias de islotes de tejido embrionario, parecen indicar que cada uno de sus lóbulos posee un desarrollo autógeno distinto. Crecen lentamente, su duracion es larga, son poco accesibles

á las degeneraciones; si le invade la metamorfósis grasienta es siempre de un modo parcial, la infiltracion calcárea podrá trasformarle más ó ménos completamente en una masa pétrea; y si se hallan superficialmente situados estando expuestos á la accion de los agentes exteriores, pueden inflamarse y áun ulcerar; son aislados ó múltiplos, y en este último caso se presentarán simultáneamente, ó los unos en pos de los otros, pero no son nunca efecto de una infeccion local ó general. El diagnóstico anatómico de los fibromas no es difícil; el modo de implantacion, la forma y la consistencia de la neoplasia, permiten reconocerle, siendo las más veces un neoplasma circunscrito, no penetra los tejidos en lo que se distingue de los embrionarios ó sarcomas. Las solas neoplasias que podrian confundirse con ciertos fibromas mucosos, serán los sarcomas y mixomas quísticos, mas en estos casos se resolverá el problema examinando las partes situadas en la periferia de los quistes. El fibroma puro no es grave á no ser que llegue á dificultar una gran funcion; es las más veces solitario y tiene muy poca tendencia á recidivar, pero el retro-faríngeo hace excepcion á esta regla; más ántes de proclamar la gravedad y la recidiva de esta alteracion es necesario asegurarse que ha sido totalmente avulsionada. El moluscóide ofrece alguna gravedad debida á su mucha extension y volúmen considerable.

10. — Osteoma.

Los *osteomas* son neoplasmas constituidos por los elementos del tejido óseo normal en sus diversas manifestaciones. Por consiguiente, representa al tejido óseo en sus variedades de ebúrneo, compacto y esponjoso. Esta neoplasia puede radicar, *segun Cornil y Ranvier*, en los huesos, ó léjos del tejido óseo. En el primer caso se forman en la periferia del hueso y se llaman *exostósis*, los cuales se dividen en *epifisarios*, que se observan en todos los huesos, pero especialmente en la superficie de los huesos del cráneo, y en *parenquimatosos*, que han tomado orígen en el espesor del hueso; y *enostósis*, constituidos habitualmente por tejido compacto, que llena en más ó en ménos el conducto central del hueso, siendo, ora simples nódulos, ó ya difusos. En el segundo, ó sean los osteómas heteroplásicos de Virchow (1), proceden, en general, de

(1) Ya sabemos que, segun Virchow, la sustitucion de los tejidos se efectúa á beneficio de uno del mismo grupo *(homología)*, ó por un tejido de un grupo diferente *(heterología)*, y, por consiguiente, que cuando una célula nueva lleva por objeto la reconstitucion del tejido en el cual se ha desarrollado, aunque haya pasado por fases varias, se denominará *hiperplasia*, y cuando, por el contrario, lleva por fin el formar un tejido diferente del generador, se dice que hay *heteroplasia*.

los tejidos conectivo y cartilaginoso : segun Cornil y Ranvier, no son todos verdaderos neoplasmas, y que Lancereaux refiere especialmente á la dura madre, aragnóides, aponeures, músculos, tendones y cartílagos. Los osteomas propiamente dichos son formaciones óseas, muchas veces aisladas y circunscritas, generalmente únicas, de forma y volúmen vario, las más veces redondeadas, cuando no es parenquimatoso, en cuyo caso puede tener una base de implantacion más ó ménos extensa, en algunos casos aplanadas, lameliformes más ó ménos irregulares, de uno solo ó de varios nódulos, y sus diferencias están frecuentemente subordinadas al sitio de implantacion que, como ya hemos dicho, es el tejido óseo, ó bien el conjuntivo; y practicando secciones del neoplasma que someteremos á la observacion microscópica su sustancia, será de igual naturaleza que la ósea, que conocemos por la histología normal, en sus respectivas variedades.

Para apreciar debidamente las variedades del osteoma, admitiremos con Cornil y Ranvier la necesidad de referirlas á las modificaciones que experimenta el tejido óseo normal en sus formas compacta, ebúrnea y esponjosa. En efecto, si este neoplasma se halla formado por tejido óseo que recuerda al de la diáfisis de los huesos largos, la sustancia ósea se halla dispuesta en láminas concéntricas, rodeando los conductos vasculares, y se distinguen de la diáfisis de los huesos largos en que los conductos de Havers, en vez de ser paralelos, tienen una direccion más irregular, y formará entónces el *osteoma compacto.* Si se compone de laminillas concéntricamente paralelas á la superficie de la neoplasia, y en medio de ella se ven osteoplasmas cuyos conductillos (calcóforos) se dirigen casi todos á la periferia, como en el cemento de los dientes, y no se perciben vasos, cuya forma de lesion ha sido encontrada por Virchow en la superficie interna de los huesos del cráneo, se llama *osteoma ebúrneo;* si la neoplasia se halla constituida por tejido esponjoso y la médula forma entónces la mayor parte del neoplasma, será el *osteoma esponjoso* ó *mieloides;* y fundándose C. Robin en el predominio de los elementos celulares característicos de la medula (meduloceles y mieloplasias) los divide en formados por meduloceles, si éstos dominan, ó por mieloplasias, si estas células exceden en número á las anteriores. Y puesto que en las divisiones que ántes hemos presentado de los osteomas segun su sitio, ofrecerán estos diferencias en cuanto á la disposicion de los elementos que las constituyen, seguiremos tambien en este punto á los señores Cornil y Ranvier, haciendo una ligera reseña de la textura de los osteomas.

En la superficie de los huesos presentan los exostósis con-

ductos de Havers que llevan una direccion generalmente perpendicular á la de los conductos haverianos del hueso antiguo (fig. 189); el periostio es elevado por el neoplasma de modo que hay continuidad perfecta entre el del hueso y el del exostósis; y respecto á la direccion perpendicular de los

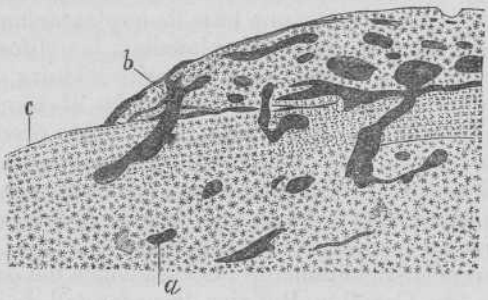


Figura 189.

Osteoma co i pacto del frontal bajo la forma de exostósis.

a. Conducto de Havers del frontal.—*b*. Conducto de Havers del exostósis penetrando inferiormente en la masa del frontal; á la derecha se observan otros conductos del mismo órden que afectan igual disposicion.—*c*. Láminas paralelas del tejido óseo periférico del frontal cubiertas por el exostósis. En esta figura se aprecia que los conductos de Havers del osteoma (*b*) siguen una direccion perpendicular á la de los mismos conductos (*a*) del hueso antiguo, representado aquí por el frontal.

conductos de Havers se explica del siguiente modo: en los exostósis, cuando la médula subperióstica se trasforma en tejido óseo, son los vasos osteo-periósticos que como se sabe son perpendiculares á la superficie del hueso, los que determinan la direccion de los conductos de Havers y disposicion de las láminas. Los *enostósis* suelen presentar acodados varios conductos de Havers, y contienen muy poca cantidad de médula. En los osteomas que se presentan en las partes blandas han de reunir los caractéres de textura del tejido óseo, para que sean realmente tales.

El osteoma es una afeccion de la juventud: el mayor número de casos se observa entre quince y treinta años (los exostósis que se desarrollan durante el crecimiento del individuo en las epífisis, son múltiples y simétricos, se llaman exostósis osteogénicos de Goulier): el traumatismo y las irritaciones son una causa determinante. Los osteomas se desarrollan como el tejido óseo, ora á expensas de un tejido cartilaginoso preliminarmente formado, ó de un tejido conjuntivo embrionario, y, por consiguiente, su evolucion se opera segun el método fisiológico. Antes hemos expuesto el mecanismo de desarrollo de los exostósis: mas digamos ahora algo acerca

de la evolucion de los llamados epifisarios y de los parenquimatosos. Los epifisarios tienen habitualmente su desarrollo bajo el periostio, y efecto de una proliferacion de la médula subperióstica; entónces se forman trabéculos óseos segun el mecanismo ordinario, y en algunos casos raros el exostósis es revestido de una laminilla continua de cartílago á expensas de la cual se desarrolla el tejido óseo; así se encuentra sucesivamente de la periferia al centro: el periostio convertido en pericondro, el cartílago, una capa de proliferacion y el hueso (Cornil y Ranvier). Los exostósis parenquimatosos nacen, segun Cornil y Ranvier, de la siguiente manera: á consecuencia de una osteítis rarefacente se produce en el hueso una pérdida de sustancia, la cual se llena por un tejido medular inflamatorio que se hace él mismo el punto de partida de una produccion ósea exuberante: en este caso, es fácil reconocer el hueso antiguo del nuevo: éste se desarrolla alrededor de los vasos del tejido embrionario que vegeta en la superficie de la pérdida de sustancia inicial, resultando, que sus conductos de Havers tienen una direccion general perpendicular á la de los conductos del hueso antiguo. No pueden confundirse los osteomas anatómicamente con ninguna otra neoplasia: así, pues, se distinguen de los fibromas incrustados de sales calizas, porque en los referidos fibromas faltan los osteoplasmas con sus células y conductos de Havers, que necesaria y constantemente existen en los osteomas; y el pronóstico de esta lesion depende de los desórdenes que determina como desgaste de los huesos, compresion y alteracion de las partes blandas.

11.—Angioma.

Este neoplasma, cuyo tipo se encuentra en el sistema vascular, ha recibido diversas denominaciones: Dupuytren los llamaba tumores erectiles, y de angiósis y de equimoma por Alibert, y asimismo nævus vascular, telangiectasia, fungus hematoides ó vascular, etc. Mas para que merezcan el nombre de neoplasmas es de absoluta necesidad que los vasos que la constituyan sean de nueva formacion. Así, pues, los gruesos vasos sanguíneos y linfáticos que experimentan algunas veces dilatacion con ó sin engrosamiento de sus paredes, no vegetan, y, por lo mismo, no pueden constituir esta neoplasia los aneurismas, las simples dilataciones vasculares, las varices venosas con engrosamiento de estos vasos, ni las varices arteriales de Breschet descritas entre los angiomas, por Virchow, bajo el nombre de angioma *racemosum*; los sistemas capilares sanguíneo y linfático, cuya com-

posicion es muy sencilla, podrán dar orígen á formaciones anormales de vasos reunidos por una pequeña cantidad de tejido conjuntivo. Por consiguiente, deberá definirse el angioma diciendo: es un neoplasma constituido por neoformaciones vasculares, ora sanguíneas ó linfáticas, representado por vasitos nuevos simplemente dilatados, flexuosos y apelotonados en gran número, ó ya en la forma cavernosa, y reunidos ó asociados por tejido conectivo. De aquí se deduce que estas neoformaciones vasculares pueden radicar en los vasos sanguíneos, constituyendo los *hemangiomas*, ó en los vasos linfáticos, y de ahí los *linfangiomas*. En los primeros se representan los diferentes tipos de trasformacion del sistema arterial en venoso, la cual tiene lugar de dos maneras: ó por el intermedio de vasos capilares (angioma simple ó capilar), ó ya que por medio de un sistema lagunario análogo al erectil (angioma cavernoso); y en los segundos se presenta unas veces en redes linfáticas (linfangioma simple ó capilar), y en otras preferentemente en los ganglios linfáticos (linfangioma cavernoso). En este supuesto comenzaremos por hacer la descripcion de los *angiomas propiamente dichos* (Cornil y Ranvier), ó *hemangiomas* (Lancereaux), y adoptaremos la division clásica de simples y de cavernosos.

El *angioma ó hemangioma simple* (Cornil y Ranvier), capilar (Lancereaux), *nœvi* congénito, vascular, ó telangiectasia, se desarrolla generalmente en el dérmis y tejido conjuntivo adiposo subcutáneo y sólo por excepcion avanza en los tejidos más profundos, músculos, huesos, etc. Se ostenta en forma de neoplasmas planos (simple mancha ó de una rubicundez difusa) ó de pequeña elevacion, ó poliposos, ora deprimidos, ya abultados, su color de un rojo intenso ó de un azul (de acero) violados, segun se encuentre más ó ménos profundo en la piel ó en los órganos; su volúmen varía desde una cabeza de alfiler hasta un guisante ó una pequeña almendra; es ademas reducible, es decir, que se vacía más ó ménos lentamente por la presion para volver á su primitivo estado desde que aquella cesa; sin embargo, en algunos casos persiste al ménos

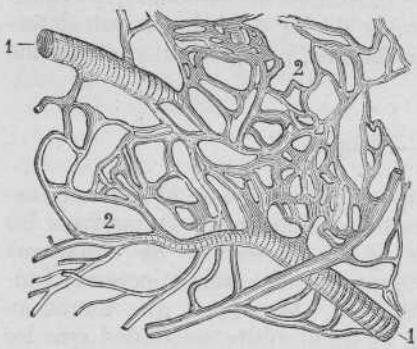


Figura 190. — Angioma capilar.

1, 1. Arteriolas.—2, 2. Reunion de capilares dilatados.

en parte cuando entra en su composicion en alguna abundancia el tejido conjuntivo ó el grasiento; ocupa la superficie de la piel y ordinariamente la cara, la órbita, el cuello, permitiendo apreciar á simple vista y á traves del epidérmis pequeños vasos dilatados y flexuosos (fig. 190). Despues de la extirpacion y cuando la sangre ha salido, no presenta nada de anormal, á ménos de ser algo voluminoso, en cuyo caso la superficie de seccion nos ofrece una sustancia rojo-pálida, blanda y compuesta de lóbulos; pero dice el Dr. Lancereaux: si se inyecta, se observa que esta configuracion lobulada resulta de la vegetacion simultánea de pequeños sistemas vasculares de las glándulas sudoríparas, de las sebáceas, de los lóbulos grasientos y foliculos pilosos tan distintos entre sí; y en algunos casos estas pequeñas neoplasias se acompañan de un considerable desarrollo del sistema piloso, efecto de la gran cantidad de sangre que le baña. El simple angioma se halla formado esencialmente por capilares de nueva formacion, los cuales ofrecen dilataciones regulares, ampulares ó cirsóides, y dichos vasos se hallan dispuestos generalmente en tirabuzon y son muy flexuosos. Practicando una seccion del neoplasma se observa que las paredes de estos vasos son trasparentes, muy ricas en núcleos, tienen de 1 á 2 centésimas de milimetro de espesor, conservando la sencilla estructura de los capilares, y dichos vasos se hallan comprendidos en un estroma fibroso ó conectivo adiposo. Estos neoplasmas son congénitos y muy comunes, pues, segun el profesor Depaul, un tercio de los niños nacidos en su clínica han venido al mundo con *nævi* congénitos que suelen desaparecer espontáneamente en los primeros meses de la vida. Para explicar su desarrollo tendremos que los vasos punto de partida de los angiomas tienen una estructura muy sencilla; los capilares presentan primero una dilatacion cilíndrica, pero bien pronto es seguida de una vegetacion de sus paredes y de la formacion de nuevos conductos; de este modo se desarrollan, segun el tipo fisiológico, vasos capilares á expensas de los vasos preexistentes; y estos conductos se unen por un tejido conectivo de nueva formacion con ó sin pelotones de grasa, y despues, si las capas de nuevas células vienen á depositarse en su contorno, pueden trasformarse en venas y arterias. Crecen los angiomas capilares, no sólo por su centro, sino que tambien por su periferia y destruyen más ó ménos profundamente los órganos que invaden.

El *angioma ó hemangioma cavernoso*, tumor erectil de Dupuytren, *nævus cavernosus*, de Plinck, fungus hematodes de un gran número de autores, se encuentra generalmente en el tejido conjuntivo subcutáneo, pocas veces en la piel y múscu-

los, casi nunca en los huesos, y con bastante frecuencia en el hígado (principalmente en su superficie), bazo y riñones. Cornil y Ranvier dividen los angiomas cavernosos por su sitio en *externos*, que toman su orígen en la piel (dérmis y tejido conectivo-adiposo subcutáneo), y pueden propagarse en el tejido conjuntivo inter é intravascular y áun en los huesos, (Virchow les llama lipógenos cuando nacen en el tejido adiposo; flebógenos si lo efectúan á expensas del *vasa-vasorum* de las venas; y fisurales si en los orificios mucosos, labios por ejemplo); y en *internos* que radican en el hígado (muy frecuentes) riñon y bazo. Estas neoplasias son generalmente redondeadas, del volúmen de un guisante, de una nuez ó de un huevo, de un color rojo ó azulado, elásticos y susceptibles de disminuir por una presion prolongada, aumentan de volúmen por una emocion ó por el ejercicio; incindidos se deprimen y ofrecen con exactitud el aspecto de los cuerpos cavernosos del pene, en efecto, su tejido reticulado, blanco, denso y resistente, encierra algunas veces por placas coágulos rojos, decolorados ó áun pequeñas concresiones redondas y calcificadas (flebolitos), y muchas veces está limitado por una membrana fibrosa que se forma como una bolsa quística (hígado principalmente, angioma capsular de Virchow), y en otros casos se halla confundido con los tejidos próximos.

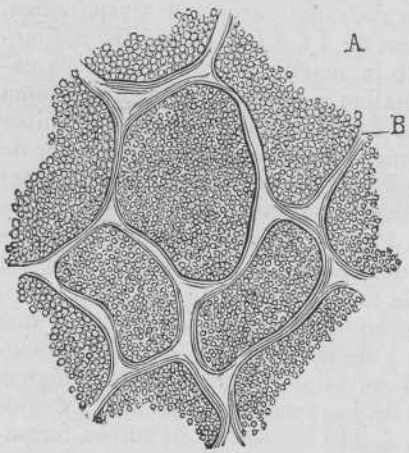


Figura 191.— Angioma cavernoso.

A. Espacio ocupado por la sangre. — B. Trabéculos.

Analizando la textura de los angiomas cavernosos veremos se hallan constituidos por un tejido que difiere muy poco del cavernoso ordinario; los tabiques que circunscriben los alvéolos están formados por tejido conectivo denso, en el que se distinguen por la coloracion por el carmin, y tratándole despues por el ácido acético, celulas conectivas, tienen tambien fibras-células y áun fibras estriadas en los casos en que la neoplasia se desarrolle en un músculo de los miembros; vesículas adiposas y algunas veces vasos que les sirven de *vasa-vasorum;* y Esmarch na encontrado nervios. Los alvéo-

los que comunican entre sí, están tapizados de una capa de células aplanadas, de apariencia fusiforme, semejantes al endotelium de las venas; y estas cavidades se hallan ocupadas por sangre normal (fig. 191) que se escapa en el momento que se practica una incision, deprimiendo considerablemente el neoplasma y quedando sólo el estroma que representa una especie de esponja. Si, por el contrario, la sangre se coagula en masa, lo cual tiene lugar cuando se ha puesto la pieza en alcohol, y practicando entónces secciones se puede estudiar el estado de la sangre y de la circulacion en el momento mismo de la muerte; se verán á 200 diámetros los trabéculos, los alvéolos, y su contenido que consiste en glóbulos rojos, los que han adquirido una forma exagonal muy regular; existen pocos leucocitos, y cuando se les colora por el carmin y se trata la laminita por la glicerina, se podrán contar los glóbulos blancos, apreciar su reducido número, y que no se hallan de preferencia á lo largo de los tabiques, lo cual demostrará la actividad de la circulacion en estos neoplasmas, y cuya actividad circulatoria se demuestra ademas por la observacion clínica durante la vida, conviniéndoles en este caso el nombre de neoplasias erectiles; mas, segun Cornil y Ranvier, estos neoplasmas no son todos erectiles, puesto que si lo han sido tal durante cierto tiempo, pueden dejar de serlo, de manera que la denominacion de angioma cavernoso que expresa el estado anatómico constante, le conviene mejor.

La etiología de los angiomas vasculares sanguíneos es enteramente desconocida; las ideas del vulgo, que refiere el *nœvus* congénito á la imaginacion de la madre, no tiene más valor que el que se le atribuye á la formacion de las monstruosidades; no existen condiciones de salud ó de herencia á las que se pueda hasta el presente referir los angiomas congénitos, y si aparecen despues del nacimiento es casi siempre de una manera espontánea; cuando se les ha visto desarrollarse á consecuencia de una contusion ó irritacion mecánica se puede creer que el traumatismo ha sido una simple causa determinante; bajo otro concepto la multiplicidad de los angiomas en ciertos individuos indican la existencia de una predisposicion general de parte del sistema sanguíneo. Estos neoplasmas se observan en todas las edades, principalmente en la juventud, y sobre todo en el curso de la vida intrauterina. La verdad es que el desarrollo del sistema vascular goza cierto papel en la evolucion de esta neoplasia, como ya ántes hemos indicado. En la localizacion de ciertos *nœvi*, y en particular de aquellos que se acompañan de una hipertrofia papilar llamados verrugosos, ¿podrá corresponder á la distribucion de los cordones nérveos? No aceptando la opinion de

Rokitansky, diremos que todo tumor cavernoso empieza por una formacion de capilares que se dilatan, se confunden con el tejido fibroso que les rodea y establecen entre sí sobre muchos puntos despues del desgaste del tejido intermedio, anchas comunicaciones que por último dan lugar á un tejido areolar, y cuyos hechos conducen á un importante resultado en que se demuestra que el angioma cavernoso no es una variedad, sino más bien un segundo grado del angioma capilar simple. Cierto número de angiomas cavernosos crecen lentamente, pero de un modo continuo; otros permanecen sin sufrir ningun cambio por muchos años, y de repente aumentan efecto de una irritacion mecánica, ó sin causa conocida; algunos curan espontáneamente en virtud de un trabajo flojístico, dejando en pos un tejido inodular, cuya retraccion determina la coarrugacion de la neoplasia y que imitamos quirúrgicamente para curar los angiomas. Estos se hallan expuestos á sufrir diversas modificaciones, como las concreciones sanguíneas y calcáreas que tienen lugar en las paredes de los vasos de los neoplasmas cavernosos; y los quistes en los *nævus* de la cara y en el hígado, que no son otra cosa que porciones de venas ó de lagunas trasformadas en cavidades cerradas, en las que tiene lugar una absorcion y exhalacion que modifican poco á poco su contenido. ¿Los angiomas, pueden convertirse en carcinomas ó sarcomas? No se ha explicado dicho fenómeno sino como consecuencia de un error; para evitarlo bastará analizar el tejido de la neoplasia y referirla al neoplasma á quien corresponda. Separados, por consiguiente, los angiomas de las afecciones con las cuales se pueden confundir, no son aptos ni á generalizarse ni á recidivar; su gravedad se refiere á los desórdenes locales que determinan como compresion, ó bien hipotrofia de los órganos próximos; sin embargo, segun Broca, cuando son difusos pueden extenderse en un momento dado y deben por lo tanto someterse á una grande vigilancia.

Los *linfangiomas* (Virchow) llamados tambien linfangiectasia ganglionar, linfaneurisma, adenolinfocele ó linfadenectasia que, como ya sabemos, son neoplasmas constituidos por una neoformacion de vasos linfáticos, las hemos dividido, segun Lancereaux, y en correspondencia con las variedades del hemangioma, en linfangioma simple ó de redes linfáticas, y linfangioma cavernoso. El *linfangioma simple ó capilar* es una neoplasia que radica generalmente en el panículo célulo-grasiento subcutáneo (elefantiásis de los árabes) blanda, elástica, depresible, grisácea, y cuando se halla situada superficialmente es semitrasparente en ciertos casos. Está constituida por una red de vasos linfáticos, comunicando en general en-

tre sí y pudiendo abrirse al exterior en términos de permitir fluir á la linfa. Dilatados estos vasos ordinariamente en forma arrosariada tienen sus paredes gruesas y circunscritas por un tejido fibroso. En algunos casos existen á un mismo tiempo dilatacion de las redes formadas por los espacios linfáticos y áun de las cavidades ó lagunas tapizadas por un epitelium semejante al de los linfáticos normales; mas estas cavidades caracterizan más especialmente la neoplasia linfática cavernosa. El *linfangioma cavernoso* ocupa de preferencia los ganglios linfáticos, pudiendo ser intra ó extra-ganglionar, siendo algunas veces las dos variedades simultáneas y en relacion la una con la otra, pero puede tambien no ser ganglionar y tener un sitio muy vario. Se le ha observado en los labios (macroquilia de Virchow), en la lengua (macroglosia de Virchow), en el cuello, en la region sacra, en algunos otros puntos del cuerpo donde ocupa, ora las partes superficiales, ya las profundas, y entre éstas especialmente el riñon, cuyo hecho es de gran importancia en el concepto de la patogenia, siempre oscura, de la quiluria. Forma de ordinario neoplasmas cubiertos de una atmósfera grasienta. Estas neoplasias, que durante la vida dejan fluir por incision un liquido linfático, son diferentes de aspecto y volúmen, segun se encuentren llenos por la linfa, y por consiguiente abultados, ó ya vacíos, y deprimidos despues de la muerte. Están rodeados de una cubierta fibrosa que proyecta tabiques en su espesor, en donde se observa todo un sistema de conductos y lagunas, disposicion que recuerda al corte la textura de los tejidos erectiles. Por otra parte, los vasos linfáticos, penetrando en el ganglio, pierden repentinamente su túnica contractil, miéntras que ésta adquiere un espesor considerable en los vasos aferentes y eferentes, segun Anger; pero en otros órganos no ganglionares, como la lengua, el neoplasma linfático cavernoso ofrece la misma estructura anatómica que la neoplasia sanguínea, con la diferencia que en las mallas existe en vez de sangre un suero linfático.

Los linfangiomas ganglionares se presentan de ordinario en la juventud, y las más veces en los individuos sometidos á la accion de climas cálidos; los no ganglionares son en su mayoría congénitos como los de los labios, lengua y cuello. El desarrollo de estas neoplasias ha sido hasta ahora poco estudiado; pero, sin embargo, parece tener mucha semejanza con la de los angiomas sanguíneos, teniendo lugar á expensas de los elementos que provienen de la vegetacion de los capilares linfáticos. Su crecimiento es algunas veces rápido; pero en general es bastante lento; su ablacion es rara vez seguida de accidentes; sin embargo, su recidiva ha sido observada por Virchow; y lo mismo que el angioma sanguíneo es algunas

veces punto de partida de quistes múltiples (en el cuello y region sacra); en ciertos casos se acompaña de un engrosamiento fibroso. El diagnóstico anatómico del linfangioma descansa en la composicion química del liquido que encierra, y en los caractéres del epitelium que tapiza sus vasos y lagunas; su pronóstico no es grave; sin embargo, los ganglionares se acompañan de cierto grado de anemia que se ha comparado por Anger á la caquexia de los individuos atacados de linfoma; y, ora solitarios ó ya múltiples, no producen la infeccion del organismo.

12. — Mioma.

Este neoplasma constituido por tejido muscular en sus dos principales formas de fibra lisa ó estriada, y conocidas con la denominacion general de *miomas*, han recibido por Zenker un nombre especial, como el de rabdomiomas las neoplasias de los músculos estriados, y de leiomiomas las de los músculos lisos (y para Lancereaux ciertos neoplasmas ofrecen elementos de transicion entre estas dos especies de fibras). En este supuesto estudiaremos el mioma en estas dos variantes.

Los *rabdomiomas ó miomas de fibras estriadas* son bastante raros; la primera observacion publicada acerca de esta neoplasia se debe á Rokitansky, el que nos refiere el hecho de un tumor congénito del testículo (de esta índole) y del volúmen de un huevo de paloma; Billroth publicó despues un hecho análogo; Recklinghausen refiere el caso de un tumor de naturaleza carnosa estriada, del tamaño de un huevo de paloma que formaba eminencia tanto en el interior como en el exterior del corazon; Virchow ha observado hechos análogos al anterior en fetos y niños recien nacidos, pero en los que la muerte habia tenido lugar á consecuencia de lesiones sifilíticas; y en los casos de macroglosia está la neoplasia algunas veces constituida por una hiperplasia de las fibras musculares de la lengua; por consiguiente, el corazon, la lengua y el testículo, son los órganos en donde se ha observado en los niños, y de una manera congénita, esta neoplasia patológica. No existe ningun hecho absolutamente cierto de miomas de fibras estriadas en el adulto, pues los de Buhl son dudosos, pero sí puede entrar como elemento accesorio en la composicion de neoplasmas de diversa naturaleza; y es tambien de importancia saber que el desarrollo de los rabdomiomas en puntos en donde no existen músculos en el estado normal, es un fenómeno de los más raros. Tratándose, pues, de estas neoplasias en general, se sabe son de una consistencia regular, de forma redondeada, ricas en vasos, y vistas microscó-

picamente nos revelan los caractéres histológicos del tejido carnoso de fibra estriada, que extensamente hemos expuesto en la primera parte de esta obra.

Los *leiomiomas* ó *miomas de fibras lisas* radican generalmente en la matriz, pudiendo ostentarse bien como cuerpos intersticiales lobulados y enquistados en medio del tejido uterino enucleables por una incision, ó bien como pólipos formando eminencia en la superficie correspondiente al peritoneo ó en la cavidad de la matriz; algunas veces se les ha visto en el hombre adulto en la próstata, en el escroto (Virchow y Förster); tambien se le ha estudiado en los labios mayores de la vulva (Demarquay); bajo la piel en los sitios donde existen fibras lisas, en la parte inferior del exófago, estómago, intestinos en forma poliposa (Rokitansky), y que son primero intersticiales para despues hacerse poliposos y formar eminencia en la cavidad intestinal ó en la del peritoneo. Estas neoformaciones de aspecto carnoso, se presentan bajo la forma de neoplasmas redondos ú ovales, lisos ó ligeramente lobulados, de un volúmen variable desde una nuez hasta la de una cabeza de adulto ó más (como el que hemos analizado hace pocos dias inserto en la parte inferior de la cara externa y anterior de la matriz, y que fue extraido por la gastrotomía); de consistencia densa ó áun cartilaginosa; son casi siempre circunscritos, rodeados de una cápsula de tejido conjuntivo, y rara vez difusos y como perdidos en los tejidos próximos. Si se practica una seccion del neoplasma, se observará su superficie lisa, recorrida por líneas fibrilares, grises, morenas ó blanquecinas y algunas veces dispuestas en forma de círculos concéntricos alrededor de un núcleo comun. Para estudiar microscópicamente esta neoplasia recomiendan Cornil y Ranvier macerar laminitas en una solucion de ácido nítrico (20 por 100), ó en una mezcla de ácido nítrico y de clorato de potasa, despues de lo cual podrán observarse aisladas las fibras-células por la disolucion de las fibras conjuntivas, y cuyas fibras-células se las verá en forma fusiforme, pero los núcleos no se distinguirán claramente; para esto se las colorea por el carmin, se las lava despues y trata la preparacion por el ácido acético, que abulta y trasparenta la masa del protoplasma. De este modo podremos apreciar que los leiomiomas están formados por hacecillos de fibras-células, que marchan ó en la misma direccion, ó entrecruzados en diversas direcciones, de tal suerte, que en una misma laminita se ven hacecillos de fibras-células cortados segun la longitud de estas mismas; y otros al traves constituyendo dos círculos concéntricos, de los cuales el más pequeño ó sea el interno, frecuentemente coloreado en rojo, representa el corte del

núcleo (fig. 182). Mas los referidos hacecillos fibro-celulares se encuentran colocados en el seno de una trama fibrosa más ó ménos densa que posee células conectivas; vasos en corto nú-

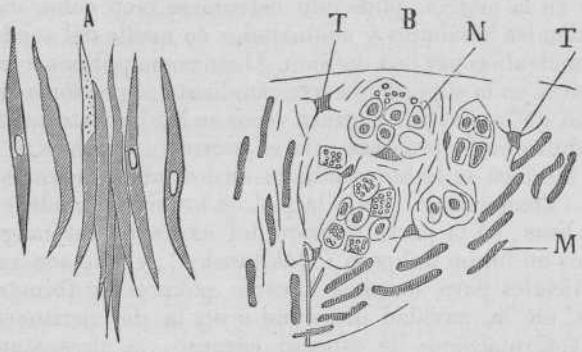


Figura 192.

Elementos de un mioma de fibras musculares lisas. — A. Fibras-células aisladas. B. Corte del neoplasma.

mero, los cuales, dilatados en algunos casos, suelen dar al neoplasma la apariencia de un tejido cavernoso (mioma telangiectásico).

Para completar este análisis es necesario apreciar estas neoplasias durante la vida, lo cual es fácil en los miomas vulgarmente llamados cuerpos fibrosos del útero, pues presentan una propiedad muy interesante, cual es la contractilidad que ha perfectamente estudiado Virchow, y á la cual refiere el que tengan una consistencia muy diferente cuando se les examina vivos, por cuanto se les observa unas veces blandos y en relajacion, y en otros casos duros y por lo mismo en contraccion. No deberemos, por último, olvidar que Billroth y Rindfleisch no consideran como miomas los neoplasmas descritos con este nombre, puesto que sostienen que los elementos designados con la denominacion de fibras-células no son sino un grado en la serie evolutiva de las células de tejido conectivo, y las cuales pueden quedar estacionarias ó trasformarse en tejido conjuntivo; mas si, independientemente de los caractéres de estos neoplasmas, se tiene en cuenta su punto de partida especial en los órganos musculares, se halla uno naturalmente impulsado, dice Lancereaux, á considerarles como vegetaciones de los músculos, sobre todo reconociendo que al lado de los elementos musculares, existen siempre elementos de tejido conectivo jóvenes ó adultos. Ademas, Cornil y Ranvier, en oposicion á la opinion de Billroth y Rindfleisch,

acerca de este punto científico, dicen, tratando del mioma uterino: «su estructura en este caso consiste, ora en un tejido muscular jóven, ó bien en un tejido carnoso invadido y como envuelto por la produccion de tejido conjuntivo muy abundante, y dominando de tal manera, que seria casi un fibroma si en la denominacion de los tumores no subordinásemos el tejido más comun á aquel que le da sus caractéres especiales. El tejido muscular es, en efecto, de nueva formacion en estos tumores, lo cual lo prueba que ciertos miomas desarrollados en las paredes uterinas contienen más elementos contractiles que el útero en totalidad, etc.» en este concepto, dichos histólogos no pueden aceptar con los autores últimamente referidos, que los elementos musculares sean accesorios en estas neoplasias, que á ejemplo de Virchow consideran como miomas; nosotros seguimos en este punto las opiniones de Lancereaux y de Cornil y Ranvier.

No encontramos inconveniente alguno en aceptar como variedades de los miomas de fibras lisas; los constituidos por una masa carnosa homogénea ó *no lobulados*, los cuales son blandos, poseen fibras-células voluminosas, y sus hacecillos llevan habitualmente una misma direccion; y los miomas *lobulados*; éstos tienen algunas veces vasos voluminosos con el carácter de senos, lo cual hizo creer á Cruveilhier, que sólo poseian venas; y en casos muy raros, dilatándose dichos vasos, pueden constituir una variedad llamada erectil, que avanzando podria determinar hemorragias. Las causas de los miomas son poco conocidas; opinan varios patólogos, se desarrollan efecto de un estado diatésico; las flegmasías crónicas de las membranas mucosas parecen obrar como causas determinantes; su aparicion más frecuente es en la edad adulta, y los mixomas del útero, cuando este órgano adquiere su completo desarrollo y actividad. Segun Lancereaux, el desarrollo de los miomas parece tener lugar de un tejido embrionario, cuyas células se trasforman en elementos contractiles; y para Cornil y Ranvier, los miomas consisten siempre en una neoformacion de células musculares (de una trasformacion directa de las células embrionarias), y no en la hipertrofia de las células carnosas preexistentes, pues como toda célula fija en su forma, la muscular no ofrece nunca la division de su núcleo ni la segmentacion de la célula. Su crecimiento tiene lugar principalmente á expensas de la masa primitiva, y tambien por la formacion de nuevas masas, lo cual parece indicar los numerosos nódulos que entran en la composicion de estas neoplasias. Los leiomiomas solitarios ó múltiplos son generalmente enquistados, y no se propagan á las partes próximas; sin embargo, alguna vez parecen poder in-

fectar el organismo, como de ello cita un caso Lancereaux; su marcha es lenta y progresiva; pueden quedar estacionarios; no desaparecen espontáneamente, pero pueden ser expulsados por las contracciones del órgano que las encierra (útero); los leiomiomas tienen poca tendencia á experimentar la degeneracion grasienta; algunas veces se infiltran de sales calizas, formando entónces las piedras del útero; en otras se asocia á la dilatacion de los vasos en los miomas la trasformacion mucosa, la cual produce la destruccion de cierto número de elementos, y constituye cavidades ó quistes mucosos descritos por Cruveilhier con el nombre de geodas (miomas del útero); y se hallan poco expuestas á la inflamacion y á la gangrena. Su diagnóstico anatómico exige imperiosamente el auxilio de los reactivos ántes indicados, y del microscopio, por cuyo medio se efectúa con facilidad; y su pronóstico no ofrece gravedad á ménos que por su volúmen y sitio no determinen lesiones de los órganos próximos ú obstáculos á las funciones de órganos importantes.

13. — Neuroma.

Las interesantes y recientes observaciones de Philipeaux y Vulpian han dejado hoy fuera de toda duda la propiedad que poseen los nervios de regenerarse en ciertas condiciones despues de haber sido destruidos; y si no se ha podido demostrar aún la regeneracion de los ganglios nerviosos, Flourens y Brown-Sequard han comprobado en los animales la vuelta del movimiento en los miembros despues de una seccion trasversal de la médula espinal. Asimismo, Schiff ha observado la reaparicion de la actividad funcional despues de la seccion de ciertos puntos del encéfalo, y Demme ha encontrado una vez en los centros nerviosos tubos nérveos neoformados en el seno de una sustancia conjuntiva; por consiguiente, la realidad de estas formaciones, tanto en los nervios como en los centros encefálicos, es ya un hecho incontestable, y por lo mismo, dichas neoformaciones, en el concepto patológico, pueden realizarse y tienen verdaderamente lugar, constituyendo un órden de neoplasmas, á los que se les conoce con el nombre de *neuromas*. En efecto, entenderemos por tal alteracion, segun Cornil y Ranvier, las neoplasias patológicas constituidas por un tejido de nueva formacion, cuyo tipo se encuentra en el tejido nervioso. Mas como el tejido nervioso, en el estado normal se presenta bajo dos aspectos, cuales son al estado de tejido medular en el centro céfalo-ráquideo, y al de tejido nervioso fasciculado, cuyo tipo existe en los nervios, ó sea su porcion periférica, de ahí Förster, cuya

opinion han seguido varios autores, ha establecido dos formas del neuroma, segun se representen patológicamente, las indicadas ántes respecto al tejido nervioso normal; es decir, que el neuroma puede ser medular ó ganglionar, y fasciculado.

El *neuroma medular ó ganglionar* es sumamente raro; Virchow cita un caso observado por Günsburg, en donde el tercero y cuarto nervio sacro del lado izquierdo se terminaba cada uno por un abultamiento blanquecino, pisiforme, de 2 milímetros de longitud por 1 centímetro de ancho, y $^1/_3$ de centímetro de espesor, miéntras que los del lado derecho salian de un abultamiento menor; éstos se hallaban constituidos por fibras nerviosas y tejido intersticial, con numerosas células planas trasparentes, etc.; Rindfleisch hace mérito de un caso del doctor Simon, que bien pudiera ser una hipertrofia de un ganglio del gran simpático. Existen observaciones, á decir de los patólogos, de neuromas del encéfalo, de los que algunos son congénitos, y cuyas observaciones se deben á Rokitansky, Virchow, Griesinger, etc.; mas analizando los casos clínicos, ¿no podrán corresponder, como dice Lancereaux, á hechos de heterotopia ó de mala conformacion de la sustancia nerviosa? La verdad es que en la actualidad no se puede considerar como cierta la existencia de un neuroma tal del cerebro. De todas maneras, el neuroma medular ofrecerá poco volúmen, su color será el de la sustancia gris nerviosa, blando y de forma próximamente redondeada y compuesto de células nerviosas, ejes centrales de Remak, nevroglia y vasos.

El *neuroma fasciculado* es un neoplasma compuesto principalmente de fibras nerviosas de simple ó doble contorno, y de tejido conectivo, y que no hay que confundir con los tumores de distinta índole desarrollados en cualquier punto del trayecto de un nervio, pues para que sea un verdadero neuroma, se necesita que haya neoformacion de tubos nerviosos. El sitio más frecuente de este neoplasma es en la extremidad de los nervios cortados en los muñones; y fuera de todo traumatismo en el trayecto de los nervios, y desarrollados en un tejido análogo á ellos mismos. Se presentan los neuromas fasciculados en forma de un simple abultamiento, de una nodosidad redonda ú oval, del volúmen de una lenteja, de una

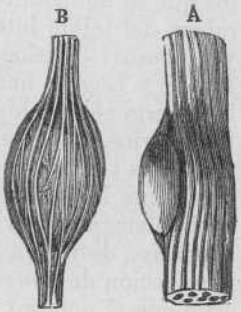


Figura 183.—Neuromas.

A. Periférico. — B. Interfibrilar.

nuez y hasta de una pequeña manzana, muchas veces múltiplos (se localizan en muchos nervios), denso, sólido, liso en su superficie, perfectamente circunscrito en muchos casos; puede desarrollarse en la periferia del nervio, al nivel del neurilema, llamándosele entónces periférico (fig. 183), y en otros casos, se origina en el centro del nervio, en cuyo caso rodean los tubos de éste al neuroma, y se le llama interfibrilar (véase la letra *B* de la figura anterior. Seccionando este neoplasma, su tejido parece fibroso y seco, y cuando se comprime ó se pasa por su superficie la hoja de un escalpel, se obtiene un jugo blanquecino y grasiento, que visto al microscopio, se halla formado por gotitas de la mielina de los tubos nérveos; y si despues de haber endurecido convenientemente este neuroma en una solucion de ácido crómico, se practican secciones que se las colora por el carmin, se las trata despues por el alcohol absoluto y se las examina microscópicamente en la trementina, nos demostrarán hallarse compuestas por tubos nerviosos semejantes á los normales, diversamente entrecruzados y separados entre sí por tejido conectivo más ó ménos rico en elementos celulares; y segun que contengan tubos nerviosos de doble contorno, ó simplemente fibras de Remak, han sido designados por Virchow los neuromas, cuya forma estamos estudiando, con los nombres de *myelínicos* á los constituidos por tubos nérveos de doble contorno, ó con myelina, y de *amyelínicos*, á los que lo están por tubos nerviosos sin myelina ó fibras de Remak; y el mismo Virchow admite, ademas de los neuromas puros, en los cuales los elementos nerviosos predominan, neuromas telangiectásicos, en los que es abundante el elemento vascular, y segun la naturaleza del tejido intersticial, neuromas fibrosos, gliomatosos y mucosos, divisiones que no se aplican sino á variedades. Labbé y Legros han observado neuromas caracterizados por la hipergenésis é hipertrofia de los corpúsculos terminales de los nervios. Tambien se han llamado neuromas dolorosos á pequeños tumores subcutáneos que determinan vivísimos dolores, que Dupuytren denominó fibromas dolorosos, contienen probablemente nervios englobados y comprimidos en el tejido conectivo de nueva formacion, y que Virchow les dió la denominacion de *neuromacia*; y por último, Verneuil ha descrito con el nombre de neuromas *cilíndricos plexiformes* una afeccion del sistema nervioso periférico, la cual no es verdaderamente un neuroma, pues no existe neoformacion de elementos nerviosos, sino del tejido fibroso.

La etiología del neuroma es muy incierta: el traumatismo y la herencia han podido ser considerados en algunos casos como la causa de cierto número de neuromas fasciculados; y

respecto al neuroma medular, su orígen nos es actualmente desconocido. Segun Förster, el neuroma fasciculado se desarrolla á expensas del tejido conectivo; las fibras nerviosas provienen de células fusiformes que se prolongan, anastomosan por sus extremos, y concluyen por encerrar la médula nerviosa. Su evolucion es lenta, y muchas veces se paraliza al cabo de cierto tiempo. El diagnóstico anatómico es difícil en los neuromas amyelínicos, pero muy fácil en los casos que les constituyan fibras nerviosas con médula; y para que un neoplasma merezca el nombre de neuroma, no basta que contenga tubos nerviosos; es necesario aún, que por su considerable número, permita suponer una neoformacion de elementos nerviosos. Es el neuroma una neoplasia únicamente grave por el sitio que ocupa, por los dolores que ocasiona, y algunas veces por su multiplicidad; parecen tener por punto de partida habitual un traumatismo, y no son nunca susceptibles de generalizarse en diversos tejidos de la economía.

14. —Adenoma.

Los adenomas han sido confundidos con muchas otras neoplasias bajo la denominacion de tumores adenoides, poliadenomas, heteradenomas, etc.; parecen corresponder á las hipertrofias glandulares descritas por Lebert; mas Cruveilhier notó que entre los tumores de la mama englobados bajo el nombre de cánceres, se encontraban algunos que diferian considerablemente, y los designó con el nombre de tumores fibrosos, (teniendo en cuenta su aspecto de cuerpos fibrosos), los cuales Velpeau creyó formados por derrames sanguíneos consecutivos á las contusiones, dándoles el nombre de fibrinosos; de tumores adenóideos, cuando Lebert hubo demostrado la presencia en su interior de fondos de saco semejantes á los que constituyen la glándula; y de *adenomas*, por la generalidad de los autores. En efecto, por *adenoma* deberemos entender, segun Lancereaux, una neoplasia glandular homoplástica ó típica, es decir, que tiene la misma estructura que las glándulas, y que no manifiesta ninguna tendencia á la ulceracion, ni á la infeccion del organismo. Representando, pues, el adenoma la estructura de las glándulas verdaderas, y presentándose éstas bajo dos formas principales, cuales son en racimo (con epitelium poligonal esférico) y en tubo (con epitelium cilíndrico): dividiremos á su vez los adenomas en acinosos y tubiformes.

Los *adenomas acinosos*, que por cierto han recibido diversos nombres, tienen su sitio habitual en la mama, en las glándulas cutáneas (sebáceas y sudoríparas), en la próstata,

glándula lagrimal, parótida y demas salivales, en las glandulitas bucales, palatinas y faríngeas, y, segun Lancereaux, tambien en el cuerpo tyroides, donde constituye ciertos bocios, y en los ovarios, en donde algunas veces engendra los quistes. En las glándulas bucales y palatinas, y en todas aquellas que se hallan compuestas de un solo lóbulo, su invasion es general, y, por el contrario, en las glándulas voluminosas como la mama y parótida, la alteracion es parcial, localizán-

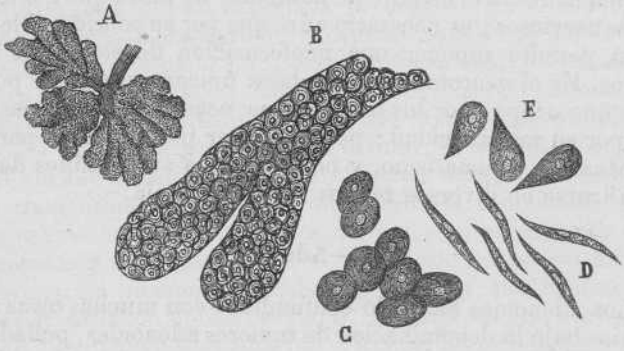


Figura 184. — Adenoma arracimado.

A. Grupo de lobulillos vistos con una simple lente. — B. Fondo de saco doble de un lobulillo, en cuyo interior se ven las células epiteliales. — C. Estas mismas células aisladas y aumentadas de volúmen por la accion del agua. E y D. Deformaciones diversas que sufren estas células epiteliales, efecto de su recíproca compresion.

dose muchas veces en uno solo de los lóbulos. El neoplasma que resulta de esta alteracion varía, segun la glándula afecta, y extension de la lesion; su volúmen es el de una almendra ó de un huevo, es denso, elástico, liso ó abollado, algunas veces polipiforme en la superficie de la piel y de las mucosas bucal y palatina; en unos casos perfectamente limitado, y en otros se confunde con el tejido sano (mama); no da jugo al cortarlo, y es ménos vascular que los adenomas tubulosos. Elementos glandulares y un estroma fibroso entran en su composicion; si separamos laminitas de una porcion de esta neoplasia préviamente endurecida, y las sometemos al exámen microscópico, observaremos que los elementos glandulares consisten en una membrana hyalina muy pura, tapizada por una capa epitelial pavimentosa y regular, conocidos con el nombre de fondos de saco (fig. 184) glandulares, los que encierran con mucha frecuencia un líquido en donde nadan algunas células granulosas desprendidas de la pared; y el estroma interpuesto entre cada uno de estos elementos se halla

formado de hacecillos fibrosos recorridos por vasos cuya disposicion varía en cada glándula especial, y algunas veces en los puntos donde la glándula vegeta se halla constituida por un tejido conectivo imperfectamente desarrollado. No hay que olvidar, que á pesar de una estructura tan semejante á la normal, y aparte de cierto grado de hipertrofia de sus elementos, los adenomas no desempeñan ninguna funcion determinada.

Son numerosas las variedades de los adenomas acinosos, y resultan ora del marcado predominio de uno ú otro de sus elementos constituyentes, ó del sitio de la neoplasia, pues los fondos de saco glandulares del adenoma están siempre en conformidad de textura con los de la glándula afecta. Así veremos, que si el elemento glandular es el predominante hallándose el estroma hipotrófico, el adenoma se parece al carcinoma, y el neoplasma es entónces algo blando y voluminoso ; si, por el contrario, es el elemento fibroso el que se halla en mayor cantidad, el adenoma se parece al fibroma y constituye neoplasmas duros que apénas tienen tendencia á crecer cuando el tejido conectivo ha adquirido su desarrollo completo, pero que pueden permanecer blandos y con gran volúmen, si este tejido se encuentra al estado embrionario. Si nos fijamos en el sitio de la neoplasia, observaremos que el adenoma mamario, por ejemplo, que afecta uno solo ó muchos lóbulos, muy rara vez la totalidad de la glándula, y forma en las jóvenes neoplasmas circunscritos, densos, que crecen con lentitud, dando algunas veces lugar á dolores vivos y lancinantes, se hallan constituidos por una hiperplasia de los elementos epiteliales que se acumulan en los fondos de saco glandulares, y los distienden ; algunas veces sufren una degeneracion grasienta ó mucosa, produciendo quistes ateromatosos ó mucosos; y su tejido intersticial, muchas veces hipertrofiado, es en ciertos casos embrionario ; el crecimiento de estas neoplasias es central, empujan los tejidos próximos en vez de invadirlos, y no determinan jamás alteraciones metastáticas en las glándulas linfáticas. En los adenomas de las glándulas sebáceas y sudoríparas se apreciará la formacion de eminencias superficiales, densas, abolladas, constituidas por fondos de saco glandulares, de un volúmen que varía desde un guisante hasta el de un huevo, etc., etc.

El adenoma acinoso es una lesion propia de la juventud, como ha demostrado Broca en una interesante estadística: algunas veces se le observa poco despues del nacimiento, y la actividad del órgano mamario parece predisponer al desarrollo del adenoma (gestacion y lactancia) ; el traumatismo tiene muy poca ó ninguna importancia. Es muy probable que

estas producciones sean una vegetacion que se origina, si no en el momento de la formacion, al ménos en el del desarrollo de las glándulas acinosas, y á cuya vegetacion glandular se añade un tejido conjuntivo nuevo, cuya evolucion se halla de alguna manera subordinada á la del elemento secretor, siendo fibroso en ciertas partes, y embrionario en otras; el crecimiento de los adenomas acinosos es lento, generalmente cesa al cabo de cierto tiempo, quedando estacionario. Su generalizacion no está demostrada; la degeneracion grasienta es bastante rara é incompleta la colóides, no presentándose con especialidad en los casos en que es jóven y abundante el tejido intersticial, y tambien se observa en tales casos la formacion de quistes. Con respecto al diagnóstico, manifestaremos que la hipertrofia simple de las glándulas siempre acompañada de una exageracion de secrecion, no puede confundirse con el adenoma en el cual no existe acto alguno funcional. Las neoplasias conjuntivas de estos mismos órganos, á las cuales se añade algunas veces una hipertrofia de los fondos de saco y tubos excretores, son más difíciles de distinguir: así observamos que varios autores, para evitar inconvenientes, han admitido los adeno-sarcomas; «mas, manifiesta Lancereaux, á nuestro entender, estas producciones mixtas no existen; un tumor es primitivamente epitelial ó conjuntivo, y en todos los casos en que el epitelium se encuentre en cierta cantidad, no dudamos en declararlo epitelioma, en razon de la aptitud relativamente mínima á la proliferacion de los elementos epiteliales; y, ademas, las vegetaciones conjuntivas, léjos de favorecer la hipertrofia de los epitelios, concluyen generalmente por impedirla.» Recuérdese lo que tenemos dicho al tratar del diagnóstico de los epiteliomas glandulares, comparando esta alteracion con el adenoma, y se verá como este último es una hiperplasia de los acínus glandulares, cuyos epiteliums limitados por la pared glandular quedan siempre contenidos en los fondos de saco del acínus, al paso que en el carcinoma hay una multiplicacion indefinida de elementos epitélicos del acínus, con destruccion de los fondos de saco glandulares, y pase de los epiteliums á los alvéolos conjuntivos, y, ademas, la edad en que tienen lugar dichas neoplasias, es muy diferente, como son: la juventud en el adenoma, y la vejez en el epitelioma glandular, etc.; por último, el adenoma acinoso es una neoplasia benigna.

Los *adenomas cilíndricos ó tubulados* que reproducen el tejido de las glándulas tubulosas, son muy comunes en diferentes puntos de las membranas mucosas que poseen glándulas en tubo (con epitelium cilíndrico), pero se les observa de preferencia en la mucosa del estómago y del intestino, en la

del útero y membrana pituitaria. Son neoplasmas blandos, grisientos, poco vasculares, y áun ligeramente traslucidos; muchas veces de aspecto poliposo (en la superficie del estómago, grueso intestino y útero); en muchos casos la superficie de estas producciones tiene el mismo color que la mucosa; incindidos suministran por la presion un líquido simplemente mucoso, en el cual nadan células cilíndricas. Endurecida una pequeña porcion de esta neoplasia en el alcohol ó en el ácido crómico, y separando laminitas, éstas nos presentarán á la observacion microscópica aspectos diferentes segun se estudien las secciones longitudinales ó trasversales (figura 185).

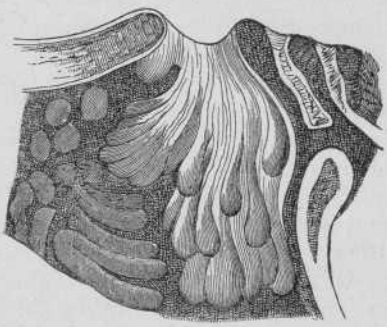


Figura 185.

Seccion de un pequeño adenoma poliposo y tubuforme del intestino delgado.

(20 diámetros) Cornil y Ranvier.

Los cortes longitudinales nos demostrarán los tubos glandulares en toda su longitud, ofreciendo algunas veces mamelones laterales ó verdaderas bifurcaciones cuyas extremidades libres llegan á la superficie de la mucosa, miéntras que los fondos de saco se terminan á diferentes alturas; los trasversales presentarán estos mismos tubos en forma de círculos bordados de células cilíndricas, y abiertos, ó ya obstruidos por una masa refringente y coloides: en general, estos tubos son voluminosos y dilatados, y sus epiteliums hipertrofiados contienen glóbulos colóideos (cuando la dilatacion es considerable en un punto, y la degeneracion colóidea avanzada, resulta un quiste). El tejido conjuntivo que les reune es más ó ménos abundante, algunas veces su finura es tal, que apénas se le percibe, pareciendo hallarse los tubos en contacto los unos con los otros; y en otras circunstancias, es muy abundante, dándole al adenoma el aspecto del fibroma, y los vasos que le recorren son en pequeño número.

Estos adenomas son tambien afecciones especiales á la juventud, y el rectal es frecuente en el niño; el traumatismo apénas tiene importancia en su desarrollo, etc. Los adenomas cilíndricos nacen de una vegetacion de las glándulas de epitelium cilíndrico, y Cornil y Ranvier han podido seguir en sus observaciones los mamelones glandulares, que, partiendo de la extremidad terminal simple de las glándulas intestinales, producen nuevos fondos de saco, de tal manera, que una

glándula en tubo simple, termina por trasformarse en glándula compuesta. El crecimiento de estas neoplasias tiene lugar especialmente por la hipertrofia de los fondos de saco, á los cuales hay que adicionar tejido conjuntivo y algunas veces formaciones papilares; pero cesa, en general, al cabo de cierto tiempo. Se hallan poco expuestos á la degeneracion grasienta; pero sí se observa la *trasformacion gelatiniforme* de los elementos epiteliales cilíndricos, entónces los tubos se dilatan y se forma por retencion de producto, quistes ocupados por una sustancia colóidea (tipo fisiológico, los huevos de Naboth). Ocupándonos del diagnóstico de este neoplasma, diremos que se le podria confundir con los epiteliomas de células cilíndricas, pero miéntras que el adenoma tubulado compuesto de tubos muy regulares que se abren en la superficie de las mucosas, excavado de pequeños quistes, se eleva frecuentemente en forma poliposa, los tubos del epitelioma son irregulares y tienen tendencia á invadir los tejidos profundos; ademas, el pronóstico de los epiteliomas de células cilíndricas es de los más graves, al paso que el de los adenomas tubulados es siempre benigno, no se generalizan, y no recidivan á no ser que hayan sido incompletamente extirpados.

15. — Papiloma.

No se ha considerado por todos los anátomo-patólogos á estos neoplasmas, como debiendo constituir un grupo aparte, fundándose en que toda neoplasia patológica, de cualquier naturaleza que sea', afecta en condiciones dadas la forma papilar, y así observamos á Rokitansky y á Lancereaux describir como papilomas á los fibromas que toman el aspecto papilar, y á Förster proponer la descripcion de los papilomas con los angiomas, puesto que poseen constantemente vasos nuevos como parte esencial. Sin embargo, Cornil y Ranvier han formado un género en el grupo de los neoplasmas de tejido epitelial y le definen por el correspondiente á las mismas papilas. En efecto, las papilas que limitan la piel y ciertas mucosas, se hallan constituidas por tejido conjuntivo, que sirve de sosten á los vasos que vienen á terminar en una red de capilares ó en un asa (capilar), y tapizadas ora por un revestimiento epitélico pavimentoso estratificado y córneo, ó por un epitelium mucoso, y, por consiguiente, estos dos tipos normales deben servir para establecer el de los papilomas; debiendo advertir que para que una neoplasia patológica se deba llamar papiloma, es necesario que el cuerpo de las papilas se halle formado, como ántes hemos expuesto, de tejido conectivo, que las capas epitélicas de re-

vestimiento estén dispuestas como en las papilas normales y que el tejido que forme la base de las papilas no constituya alguno de los neoplasmas ya descritos, y por lo mismo no confundir con los papilomas los célulo-embriomas, fibromas ó epiteliomas que ofrecen en su superficie vegetaciones papilares, pues entónces, la neoplasia debe llamarse sencillamente papilar. En este concepto, y en vista de las razones expuestas, seguiremos la opinion de los doctores Cornil y Ranvier, y consideraremos á los papilomas en relacion con los tipos normales de las papilas, en córneos y en mucosos.

Los papilomas córneos que tienen su asiento en la piel, son los callos, las verrugas y los cuernos; los *callos* empiezan por una hipertrofia de las papilas; las capas córneas del epidérmis ejercen pronto presion sobre las papilas á las que deprime y profundiza en el dérmis á la manera de un clavo; el córion se hipertrofia, desaparece el tejido adiposo en el punto comprimido, formándose algunas veces una bolsa mucosa en el tejido subcutáneo de dicho punto; las papilas hipertrofiadas primero en la base del callo, no tardan en ser deprimidas, en lugar de formar eminencia; y los callos, cuyo asiento es en los dedos, se desarrollan á consecuencia de presiones repetidas ó de otras causas irritantes. En las *verrugas* (fig. 186), las papilas se hipertrofian y dan orígen á otras secundarias, y el revestimiento, compuesto de idénticas células á las del epidérmis cutáneo en sus dos capas, envuelve toda la masa nueva papilar de una capa comun y lisa; pero si un cierto número de papilas se hallan aisladas por un revestimiento epidérmico propio á cada grupo, resulta que el pequeño neoplasma es desigual y con hendiduras, recibiendo entónces el nombre *puerros*, pudiendo observarse en una seccion trasversal practicada en cada una de las papilas, que la superficie de la neoplasia presenta un disco central que corresponde á los vasos cortados, y alrededor de él una pequeña cantidad de tejido conectivo limitado por las capas epidérmicas; y los *cuernos*, que se les observa principalmente en la cara (tambien se les ha encontrado en los quistes dermóides), pueden considerarse como verrugas, cuyas células epidérmicas se han soldado íntimamente; de manera que se conservan todas las células epidermóicas, y sobreponiéndose sin cesar, resultan apéndices duros más ó ménos largos, y, por

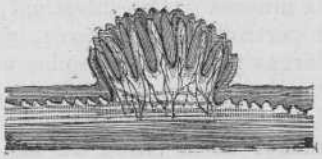


Figura 186.—Verruga.

En esta figura se ven manifiestamente las papilas hipertrofiadas, y sus vasos procedentes del dérmis. Ademas una capa epidérmica cubre las papilas de la verruga.

consiguiente, constituidos por capas epidérmicas imbricadas. Tambien comprenden entre los papilomas córneos los doctores Cornil y Ranvier á ciertos *nœvi*, que algunas veces son enérgicamente pigmentados.

En los *papilomas mucosos*, las papilas son simples ó compuestas, y dichos neoplasmas son, ora simplemente compuestos de papilas, ó se combinan con quistes ó con hipertrofias y neoformaciones glandulares. En los papilomas mucosos verdaderos que se les encuentra en los bordes de la lengua, úvula, mucosa laríngea (ventrículos y cuerdas vocales), en la mucosa gastro-intestinal, en combinacion frecuente con las hipertrofias glandulares, mucosa vesical y de la uretra (en largas y delgadas papilas vellosas), en los genitales externos del hombre y de la mujer (crestas de pollo ó coliflores), en las serosas, y especialmente en las articulares (artrítis crónica), en la pared de los ventrículos cerebrales (Cornil y Ranvier), etc.; hay que estudiar dos partes, el cuerpo papilar y el revestimiento epitélico. El cuerpo papilar tiene la forma de mamelones de distinto volúmen que dan orígen á un número más ó ménos considerable de mameloncitos secundarios y terciarios, y cuya forma se halla subordinada á las nuevas formaciones de asas vasculares. Su constitucion es de tejido conectivo, por el cual se distribuyen vasos que finalizarán en asas en la extremidad de las papilas, siendo en algunos casos tan pequeña la cantidad del tejido conjuntivo que parece reposar directamente sobre los vasos el revestimiento epitelial; ademas, en los papilomas recientes y de rápido desarrollo (coliflores de los órganos genitales) se halla constituido el cuerpo de las papilas por tejido conectivo embrionario. Los vasos de los papilomas son arterias, capilares y venas que poseen su habitual estructura; más los capilares se hallan muchas veces dilatados regularmente ó en ampollas, y su rotura da lugar algunas veces á hemorragias cuya sangre, ó se vierte afuera, ó permanece aprisionada en el cuerpo de la papila, trasformándose en pigmentum; y los vasos de las papilas pueden ofrecer vegetaciones y áun sufrir la degeneracion calcárea. No debe olvidarse que las papilas vellosas son generalmente simples, y en algunos casos ofrecen una considerable longitud, especialmente si han experimentado compresion lateral. El revestimiento epitelial de las papilas es distinto, segun se halle constituido por células pavimentosas ó cilíndricas. Las primeras se presentan en estratos; las hay engranadas y aplanadas en sus capas superficiales; en muchos casos, el revestimiento de los papilomas es pavimentoso, aunque la mucosa de donde toma orígen lo tenga cilíndrico, y dichas células pavimentosas son en muchos casos ve-

siculosas y en degeneracion colóides. Si el epitelium que tapiza el cuerpo papilar es cilíndrico, no posee sino una sola capa.

Los papilomas se desarrollan bajo la influencia de presiones repetidas (clavos), ó por el contacto de un líquido irritante (vegetaciones), ó tambien por causas desconocidas (papilomas del recto en los niños). La evolucion de los papilomas mucosos tiene lugar de las vellosidades ó papilas de las mucosas en donde han tomado su orígen; pero, sin embargo, pueden desarrollarse (Cornil y Ranvier) en puntos en donde no existen papilas (ventrículos laríngeos y estómago). Los fenómenos íntimos de estas hipertrofias y neoformaciones no han sido apreciadas de una manera cumplida en los papilomas; pero, sin embargo, la analogía de su estructura con la de los mamelones inflamatorios hace suponer sea análogo su modo de formacion. La inflamacion puede ser la causa del desarrollo del papiloma, como se ha observado alrededor de las úlceras callosas de la piel y en la elefantiásis; á pesar de todo no se pueden asimilar los papilomas á los mamelones inflamatorios, por cuanto éstos tienden á la curacion por la organizacion de sus elementos en tejido conectivo cicatricial, miéntras que los papilomas ofrecen tendencia á persistir indefinidamente como los neoplasmas; luego su fin es distinto, aunque tengan muchos puntos de contacto en su orígen.

En el diagnóstico de los papilomas es necesario, para denominar de tal modo esta neoplasia, no encontrar en la base de las papilas, ni alvéolos, ni líneas glandulares, ni islotes de epitelium. Desde luego la seccion perpendicular á la superficie de un papiloma endurecido presenta los espacios interpapilares á un nivel muy vario, y es necesario evitar el tomar las células epiteliales situadas entre las papilas por lóbulos del epitelioma, en cuyo caso penetran en el dérmis ó en el corium mucoso, miéntras que en el papiloma, los más profundos de los espacios interpapilares se hallan sobre el mismo nivel que las papilas normales; y bajo otro concepto, si la seccion efectuada á traves del papiloma es un poco oblicua, los espacios interpapilares cortados oblicuamente en su base, tienen algun parecido á los lóbulos del epitelioma, de cuyo error hay que estar advertido en el diagnóstico del verdadero epitelioma. El pronóstico es benigno y no puede adquirir gravedad sino por la radicacion del neoplasma en órganos importantes, cuyas funciones puedan perturbar, como, por ejemplo, ocurre en los papilomas de la laringe, que podrian producir la asfixia, etc. Parece no haberse demostrado hasta hoy la trasformacion del papiloma en epitelioma.

§ II.

Diminucion en el número de los elementos anatómicos. Hipoplasias.

Ya hemos manifestado en la página 632 de esta obra, al ocuparnos de las lesiones de generacion celular, que ademas de las neoformaciones ó verdaderas neoplasias y formaciones más activas ó hiperplasias, existian otros estados en los que en vez de aumentar el número de los elementos anatómicos, se halla disminuida la proliferacion celular, efecto sin duda de la debilitacion del acto nutritivo, y que era necesario distinguir de la simple hipotrofia, en la que, anatómicamente hablando, sólo existe una diminucion mayor ó menor en el volúmen de los elementos, al paso que en la lesion generativa celular á que aludimos hay menor formacion de células, es decir, que el número de estos elementos disminuye (separándose bajo este concepto de su tipo normal), creando la hipoplasia, ó ya que se suspende por completo su formacion, constituyendo entónces la aplasia. Estas perturbaciones generativas son bastante raras, pero, sin embargo, se observan desde el momento en que se debilita el movimiento generativo celular, determinando una falta de desarrollo y diminucion de la actividad funcional en los órganos alterados, lo cual se manifiesta en algunos individuos de poca edad, indicándonos la deficiencia en el número de los elementos que forman el tejido asiento de esta hipoplasia y la que puede ser general, ó ya hallarse limitada á un miembro, un órgano, ó á determinados elementos; y, por último, débese comprender su génesis por la debilitacion del acto nutritivo celular que hace disminuya considerablemente su potencia generadora, lo cual implica un precedente obligado de hipotrofia simple.

ARTÍCULO III.

LESIONES CIRCULATORIAS Á LA VEZ QUE DE NUTRICION Y GENERACION CELULAR.

Proceso inflamatorio.

Vamos á ocuparnos de uno de los puntos más interesantes de la anatomía y fisiología patológica, cual es, del *proceso inflamatorio*, término aceptado hoy por todos los autores y

que expresa sencillamente el trabajo mórbido, la sucesion de los fenómenos íntimos, y lesiones que tienen lugar en el órgano inflamado, desde su orígen hasta su terminacion. Pero ántes de entrar de lleno en esta interesante materia, permítasenos hacer una exposicion y estudio crítico de las más notables definiciones que por los autores se han dado acerca de este complexo estado patológico. En unos casos se ha querido expresar en ella una opinion basada en la esencia presunta de este proceso mórbido; mas la inflamacion no puede ser considerada ontológicamente sin extraviarnos en un verdadero laberinto. En otros se ha tenido en cuenta sus caractéres clínicos esenciales, tal es la definicion de Celso, el cual manifestó que la inflamacion se hallaba caracterizada por síntomas que consideraba como constantes, cuales eran: *tumor*, *rubicundez*, *calor* y *dolor*, términos que denominaban síntomas cardinales de este estado patológico, y cuya definicion ha tenido el privilegio de aceptarse desde la época del reinado de Augusto, en que floreció dicho autor, hasta los tiempos modernos en que se ven patólogos que, como Follin, la admiten con cierto aditamento, manifestando que por inflamacion debe entenderse el estado en que se encuentra una parte roja, caliente, tumefacta, dolorosa, y que es sitio de un trabajo particular de exudacion; mas los cuatro datos cardinales de Celso no son suficientes para caracterizar la inflamacion, puesto que en muchas regiones no se encuentran reunidos estos cuatro síntomas, y, sin embargo, la lesion no deja por eso de ser esencialmente inflamatoria; tomados en particular dichos caractéres, ninguno pertenece en propiedad á la inflamacion; así vemos como la rubicundez, calor y dolor pueden ser causados por una influencia nerviosa pasajera; la tumefaccion ser debida al puro y simple edema; la tumefaccion é induracion combinadas pertenecer tambien á los neoplasmas ó tumores, etc.; y si bien es cierto que en los casos típicos, en donde se encuentran reunidos todos estos caractéres, como en el flemon, la inflamacion es bien definida, debe comprenderse que una buena definicion deberá abrazar todos los estados inflamatorios, y si el Dr. Follin, para dar á la definicion de Celso más precision, le adicionó la idea de la exudacion, á pesar de todo es insuficiente para poderla aceptar, por cuanto no puede aplicarse á una multitud de estados que es imposible no considerar como inflamatorios. Tambien se ha tomado por base para su definicion la causa íntima que en concepto de varios autores da orígen á la inflamacion, y así vemos á la teoría vascular, que, como exclusiva, no puede aplicarse sino á los tejidos provistos de vasos, y por lo mismo, es insuficiente; la de los neuristas y humoristas que se hallan

muy distantes de explicarnos el conjunto y sucesion de todos los hechos observados, y con especialidad en lo que concierne á los tejidos privados á la vez de nervios y vasos; á las doctrinas de Brown (incitabilidad) y de Broussais (irritabilidad), que, aunque colocadas en puntos de vista diferentes, han manifestado que la inflamacion es una exageracion de las fuerzas fisiológicas, y para Broussais el producto de una irritacion mayor que el estado normal, hipótesis que ha aceptado y robustecido Virchow, considerando la irritacion desarrollada por los agentes irritantes en los elementos anatómicos, como la condicion esencial de su vida propia, poseyendo, por consiguiente, la irritabilidad celular tres modalidades, ó sean, irritabilidad funcional, nutritiva y formadora; y áun la definicion dada por Vulpian, que dice que la inflamacion es una irritacion normal obrando en un grado anormal, ó una irritacion anómala obrando de una manera normal y produciendo el trastorno de las actividades elementales. Por último, las más veces se ha tenido en cuenta para definir la inflamacion, los trastornos íntimos de la nutricion, ora se les considere como desviaciones funcionales, sea que se invoque las lesiones íntimas del órgano inflamado, y se adicione muchas veces tambien la indicacion de la causa que preside al desenvolvimiento del trabajo mórbido.

Así, pues, para Cornil y Ranvier deberá llamarse inflamacion á la serie de fenómenos observados en los tejidos ó en los órganos, análogos á los producidos artificialmente sobre las mismas partes por la accion de un agente irritante físico ó químico; pero esta definicion, muy importante bajo el concepto de la observacion, no prejuzga el número y naturaleza de las lesiones que pueden sobrevenir, y por lo mismo deja al alumno en la ignorancia absoluta acerca de las lesiones más esenciales del proceso inflamatorio. El profesor Sée dice que la inflamacion consiste en un acto generalmente tumultuoso y á la vez nutritivo y de desagregacion; manifestándosenos que, para este autor la inflamacion seria la imágen de la nutricion, con la diferencia que en la nutricion hay equilibrio, al paso que no existe tal en la inflamacion. Considerando esta cuestion bajo el punto de vista anatómico, Rokitansky define la inflamacion como un trabajo mórbido que, empezando por el éxtasis, termina por la exudacion; mas esta definicion de la escuela de Viena es vaga é incompleta; vaga por que no se indica el sentido exacto de la palabra exudado, é incompleta por que no parece tener en cuenta la inflamacion de los tejidos sin vasos rojos como los cartílagos y la córnea. Con el objeto de corregir las imperfecciones anteriores, Jaccoud define la inflamacion diciendo es un desórden de nutricion que

es provocado en el tejido vivo por una impresion anómala llamada irritante, y que se halla constituida por la exageracion temporaria de la actividad nutritiva en el territorio orgánico sometido á la irritacion; definicion que no podemos admitir, no sólo porque se olvida en ella el papel que desempeñan los vasos en dicho proceso, sino que tambien por cuanto se confunden en la misma los procesos inflamatorio é hipertrófico. A. Heurtaux dice, que por inflamacion debe entenderse: un trastorno de nutricion que tiende á volver los elementos celulares al estado embrionario, que se acompaña generalmente de un depósito de materia fibrinosa en las partes inflamadas, que puede producir un líquido especial, el pus, y cuyas lesiones transitorias suelen desaparecer sin dejar indicios, ocasionar la destruccion del órgano ó terminar por la formacion del tejido conectivo. Esta definicion no es tampoco completa ni explícita, pues no habla de los trastornos circulatorios que se presentan en este estado cuando la flogósis radica en tejidos vasculares, y ademas el paso de los elementos celulares al estado embrionario (considerados en sí, ó con relacion á órganos sin vasos) se observan en muchos otros estados distintos de la inflamacion, etc.

Teniendo en cuenta, á ejemplo de Bichat y Andral, la causa generatriz de este proceso y las lesiones anatómicas que resultan, define Lancereaux la inflamacion, diciendo que es un trastorno local de la nutricion, que tiene por punto de partida la irritacion de los elementos histológicos, y por consecuencia la produccion de un exudado fibrino-albuminoso, de un líquido purulento, ó bien la formacion limitada de un tejido embrionario, que es reabsorbido ó eliminado si no se organiza en tejido cicatricial. Esta definicion ofrece el inconveniente de no detallar con entera exactitud la diferencia que existe entre la inflamacion en los órganos no vasculares y vasculares, puesto que parece entenderse en ella que la inflamacion, áun en los órganos desprovistos de vasos, ofrece como consecuencia la produccion de un exudado fibrino-albuminoso, perjudicando á su claridad. Ahora bien, sin desconocer que el proceso inflamatorio es verdaderamente proteiforme hasta tal punto que muchas de las lesiones que se refieren á él no han podido ser comprendidas sino en virtud de profundos estudios, lo cual indica las grandes dificultades que se experimentan cuando se desea hacer entrar todos los casos particulares en la misma definicion, y sin olvidar que áun hoy existen ciertas alteraciones cuya naturaleza inflamatoria no se halla bien determinada, vamos á presentar una definicion descriptiva, en la cual se comprendan los principales puntos que caracterizan al proceso inflamatorio; en su

virtud diremos que por inflamacion debe entenderse *una lesion en extremo complexa* (nutritiva, generativa y en general tambien vascular) *que se halla representada por fenómenos que revelan la accion de una causa irritante, ya externa ó interna, y la cual determina en los órganos destituidos de vasos una notable actividad nutritiva y de generacion de los elementos anatómicos de la parte afecta seguidos de alteraciones circulatorias de los puntos próximos, y en los que los poseen se aprecian ademas trastornos circulatorios de dilatacion y éxtasis vascular acompañados desde el momento en que se gradúa este proceso, de la formacion de un exudado fibrino-albuminoso y elementos globulares de la sangre, efecto de la diapedesis, y cuyo estado patológico puede producir en ciertos casos una sustancia llamada pus; en otros llegan á desaparecer en totalidad las lesiones qae la constituian, volviendo la parte afectada á su estado normal, ora se destruye el órgano enfermo por diversos procederes regresivos, ó ya que se organiza en tejido de cicatriz el elemento embrionario que se forma en este proceso patológico.* Como se ve, por la anterior definicion hemos dado cabida en ella á la causa productora, á la accion de la misma sobre los elementos anatómicos, indicando lo que atañe á los tejidos vasculares y no dotados de vasos, y, por consiguiente, á sus lesiones nutritivas, generativas, y en muchos casos vasculares y exudados, cuyos caractéres nos revela la observacion microscópica, y asimismo hemos incluido tambien las diversas terminaciones de este proceso patológico, con lo cual creemos haber abarcado sus principales circunstancias.

Es necesario conservar la palabra inflamacion en nosología, porque expresa un estado bien definido, y que en cirugía especialmente da la idea de un conjunto de síntomas al cual es difícil conceder otro nombre; las lesiones inflamatorias, muy numerosas y variadas por cierto, constituyen igualmente un grupo en el que no se pueden dejar de conocer las relaciones anatómicas. Sin embargo, ha habido no hace mucho una escuela que trató de disociar este grupo y describir aparte, á título de lesiones distintas, la hiperemia, la supuracion, induracion, etc., maneras de ser ó consecuencias posibles de la inflamacion, desconociendo el lazo que las une y destruyendo el conjunto de lesiones anatómicas que habia instituido la observacion clínica; mas ha sido reconstituida en la actualidad, gracias á los progresos de la anatomía patológica moderna. En efecto, la realizacion de estos progresos ha abierto un nuevo camino á los observadores, y en tal concepto el método experimental introducido en el estudio de la anatomía patológica de la inflamacion ha suministrado en estos últi-

mos años preciosas enseñanzas, y el microscopio aplicado á estos estudios ha permitido seguir las lesiones de los elementos más delicados en la intimidad de los tejidos y de los órganos. Estas observaciones han puesto en evidencia un hecho, cual es, que sus alteraciones se dirigen á la vez y casi simultáneamente sobre los elementos celulares y los pequeños vasos. Mas cuando se aborda dicho estudio en todos sus detalles, se tropieza con multitud de dificultades, las unas relativas á la variedad de textura de los tejidos y órganos, y las otras dependientes de la complexidad misma del proceso inflamatorio, cuyo punto de partida, análogo en la mayoría de casos, puede ulteriormente terminar de muy distintas maneras, como la supuracion, organizacion de tejidos embrionarios, etc. De ahí, pues, la necesidad de estudiar en detall y aisladamente cada una de las diversas partes que contribuyen á formar este proceso patológico, aunque sin perder de vista el lazo que las une.

1.° *Lesiones macroscópicas ó propiedades físicas de las partes inflamadas apreciables á simple vista.* — Cuando se estudia á simple vista un órgano inflamado, deben considerarse en él sucesivamente su color, volúmen, consistencia, peso absoluto, peso específico, su cohesion y textura; basándose en el conjunto de estos caractéres era como los antiguos decidian acerca de la naturaleza de estas lesiones encontradas en la autopsia. La rubicundez es uno de los signos que más han impresionado á los observadores (sus causas, la dilatacion de los vasos, el exudado y las neoformaciones vasculares); la inflamatoria varía en diversos grados, desde un tinte rosa ligero, hasta una coloracion roja intensa ó áun azulada, dependiendo estas variedades de la intensidad del proceso inflamatorio y de su naturaleza; cuando la inflamacion es franca, el color es de un rojo vivo; en las sifilíticas, el tinte es rojo cobrizo, y luego que una enfermedad orgánica del corazon ha trastornado el círculo, el color es violado. Considerando la rubicundez en los diversos tejidos, ofrece igualmente ciertas particularidades dignas de mencion. En la piel es más ó ménos uniforme, y sus límites son puros, ó ya poco acentuados; en las serosas y mucosas es punteada, en placas, ó presenta arborizaciones vasculares; en los parénquimas se ostenta en anchas placas, y como la naturaleza del órgano permite una acumulacion notable de sangre, este líquido se derrama en gran abundancia cuando se incinde el tejido; en el cerebro inflamado se advierte una rubicundez punteada, y algunas veces una coloracion violeta cuando existe reblandecimiento; ademas, en el centro del foco inflamatorio, ó mejor aún en el punto que ha sido primitivamente atacado, es más

intensa la rubicundez que en las partes invadidas secundariamente. En los tejidos no vasculares y trasparentes, como la córnea y cristalino, la inflamacion les da cierta opacidad, presentándose en estos sitios manchas lechosas generalmente redondeadas. La rubicundez es un signo anátomo-patológico de los más inciertos, y no puede por sí sola tener un valor absoluto; puede desaparecer despues de la muerte, de modo que su ausencia no basta para alejar la idea de inflamacion, y bajo otro concepto, una rubicundez no inflamatoria, encontrada en el cadáver, puede hacernos creer en una flegmasía. Si depende únicamente de la congestion y posicion declive del cuerpo, puede desaparecer lavando la parte; mas si ha empezado la putrefaccion, la operacion anterior no da resultado alguno, por cuanto habiendo salido la materia colorante de la sangre de los glóbulos rojos, imbibe las paredes vasculares y las partes próximas; resultando que, segun Trousseau y Rigot, no tenemos ningun signo á beneficio del cual se pueda distinguir la rubicundez inflamatoria de la coloracion cadavérica.

El *volúmen* del órgano se halla generalmente modificado por la inflamacion; en las flegmasías agudas á las que aludimos, el volúmen aumenta constantemente, pero no siempre es apreciable; así observaremos ser en las membranas ligero el engrosamiento, en términos, que para reconocerlo es necesario comparar la region inflamada con una parte sana próxima, ó bien incindiendo la membrana nos aseguraremos de su espesor. El aumento de volúmen es sumamente pronunciado en el testículo, mama y ganglios linfáticos, y si se presenta perfectamente limitada en los órganos circunscritos, como ocurre en las glándulas, es, por el contrario, en otros casos difusa. Ademas, el aumento de volúmen puede ser en algunas circunstancias tan considerable, que las dimensiones del órgano lleguen á ser diez veces mayores que en el estado normal (ganglios linfáticos). Como causas que pueden concurrir al infarto de la region inflamada, tenemos la dilatacion de los vasos, el mayor aflujo de la sangre, el exudante fibrinoseroso que se infiltra en las mallas del tejido, y en ciertos casos las neoformaciones. La *consistencia* se halla casi siempre aumentada; el tejido es elástico, reacciona contra el dedo que le comprime, y se encuentra, como se dice, indurado; en ciertos casos la presion deja una huella, efecto de que los líquidos del exudado se han extendido en las partes próximas. En el centro de la region inflamada el exudado más fibrinoso, y por lo mismo sólido, resiste por más tiempo, y, por el contrario, en la periferia es seroso y varía de sitio fácilmente, de manera que tiende á ganar los puntos declives en donde toma

el carácter de edema. La fuerza de cohesion disminuye, lo cual observamos algunas veces, y cuya cohesion no debe confundirse con la consistencia ó dureza, pues esta última puede estar aumentada, y, sin embargo, hallarse disminuida la fuerza de cohesion. El órgano inflamado es ménos móvil, especialmente cuando, excediendo sus límites, gana la inflamacion la atmósfera conjuntiva que le rodea. El peso absoluto del órgano aumenta efecto de la infiltracion sero-fibrinosa y de la mayor cantidad de sangre que encierra el tejido; pero hay que hacer una excepcion con los huesos, los cuales sufren una diminucion de peso debida á la pérdida de una parte de su materia caliza. Es tambien mayor el peso específico, puesto que el pulmon atacado de inflamacion fibrinosa, en vez de sobrenadar, se precipita al fondo de una vasija llena de agua; mas ocurre aquí tambien que el tejido óseo constituye excepcion por cuanto ha perdido una porcion de sus sales minerales. Asimismo, la *textura* de un tejido ú órgano inflamado ofrece modificaciones perceptibles á simple vista. En efecto, si se incinde el pulmon atacado de inflamacion fibrinosa, ofrece un aspecto granuloso bien distinto por cierto de su estado normal. En la mayor parte de los tejidos inflamados se advierte que los vasos, tanto arteriales como venosos, han perdido su elasticidad y contractilidad, á lo que debe atribuirse las hemorragias que entónces tienen lugar, y ademas presentan el aspecto de senos vasculares. Cuando se secciona un órgano inflamado, se vierte casi siempre un líquido seroso en tanta mayor abundandancia, en cuanto el tejido enfermo es más laxo en el estado normal, y se halla teñido por cierta cantidad de sangre negruzca y más ó ménos espesa, la cual se halla en proporcion á la riqueza vascular del órgano é intensidad del proceso flojístico; si tratamos de inyectar los vasos, los encontraremos más ó ménos obstruidos; por último, el exudado fibrinoso y el pus tambien serán signos de un gran precio, y cuya existencia será fácil apreciar.

2.° *Lesiones elementales en la inflamacion de los tejidos y órganos, ó caractéres microscópicos de este proceso mórbido.* — Los datos más importantes que se poseen acerca de las alteraciones elementales de los tejidos inflamados, son debidos á la experimentacion en los animales, con lo cual ha tenido feliz término el período conjetural ó simplemente hipotético de la flógosis. Los primeros observadores que se entregaron á la experimentacion operaron sobre tejidos vasculares, y, por consiguiente, de una textura complexa, no permitiéndoles hacer separadamente el de las alteraciones celulares y el de los trastornos de la circulacion, originándose de esto la exclusiva importancia atribuida á los vasos en el acto inflamatorio; mas

en nuestros dias, con el fin de analizar los fenómenos, se han elegido en muchos casos tejidos privados de vasos; dichos tejidos, para nutrirse, no escapan completamente á la influencia de la circulacion, pero la falta en ellos del elemento vascular ha permitido reconocer el cómo se conducen las células irritadas, pudiendo convencerse cómo estos elementos son sitio de importantes modificaciones que explican muchos fenómenos del proceso inflamatorio, y cómo sus trastornos nutritivos son prontamente seguidos de una congestion inflamatoria que ocupa los vasos más próximos. Ademas de las alteraciones de las células y de los pequeños vasos, es necesario no olvidar otro fenómeno importantísimo, cuál es la formacion de un exudado, cuya presencia parece íntimamente ligada á la inflamacion; y como las alteraciones celulares, los trastornos circulatorios y el exudado son las consecuencias inmediatas del trabajo flojístico, encontrándose generalmente en el mayor número de las inflamaciones confirmadas ó que han llegado á su período de estado, estudiaremos sucesivamente las lesiones de las células, los trastornos circulatorios y el exudado inflamatorio.

Los trastornos nutritivos que tienen lugar en los elementos celulares se revelan, ya por el aumento de volúmen (hipertrofia), bien por la multiplicacion (hiperplasia ó hipergenesis), ó ya por una alteracion de textura; estudiaremos, pues, estos trastornos en los tejidos desprovistos de vasos, y despues en aquellos que los poseen en mayor ó en menor número. Las flegmasías de los tejidos no vasculares han sido especialmente conocidas desde las importantes observaciones de Goodsir, Redfern, Strube y de His. El célebre Redfern ha sido el primero que ha descrito las alteraciones inflamatorias del cartílago. En éste, los resultados de la observacion y de la experimentacion concuerdan perfectamente; en efecto, dice Lancereaux, estos nos demuestran que los irritantes mecánicos ó químicos, ó una causa interna, determinan un aflujo de líquido nutritivo, que necesariamente tiene su orígen en los vasos sanguíneos periféricos; en virtud de este hecho, las células cartilaginosas se enturbian y tumefactan, sus núcleos se dividen y multiplican, y las nuevas células salen de la cápsula que se halla entónces distendida; algunas veces estos elementos se rodean de cápsulas nuevas, pero las más veces, cuando la irritacion es más enérgica, se continúan dividiendo, y forman un tejido embrionario, que concluye por ser invadido por los vasos sanguíneos originados de las partes próximas. Al mismo tiempo, la sustancia fundamental intermedia se reblandece, y disminuye de volúmen, y despues sufre el tejido embrionario una infiltracion grasienta, se reabsorbe, ó bien es el punto de

partida de una formacion ósea ó fibrosa. Las células cartilaginosas que se han multiplicado pueden, por último, trasformarse en glóbulos de pus, como han comprobado O. Weber, Billroth, Cornil y Ranvier en las células de cartílagos trasformados en cavidades que comunican entre sí. Asimismo, en los experimentos que los doctores Cornil y Ranvier han efectuado en los cartílagos costales de animales vivos, de los cuales han puesto una pequeña parte al descubierto, y despues la han irritado por los ácidos ó por un alambre enrojecido, se

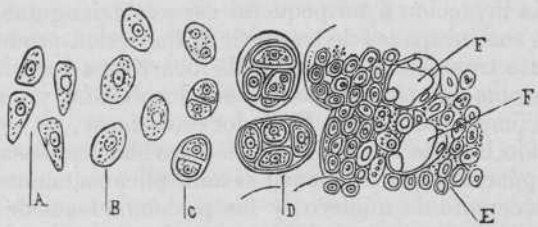


Figura 187.

Seccion de un cartílago inflamado artificialmente.

A. Células de la parte profunda del cartílago. — B. Las mismas que se han hecho esféricas. — C. D. Idem, en division y proliferacion para llegar á constituir el tejido embrionario. — E. Tejido embrionario. — F. F. Vasos que han procedido de las partes próximas.

observa á los siete ú ocho dias, y en su superficie, una capa pulposa y grisienta, y separando aquella porcion de cartílago, de la cual se obtienen laminillas de todo su espesor, que comprendan á la vez la capa pulposa, y estudiándolas al microscopio, veremos que en las capas más distantes de la herida se observan las cápsulas cartilaginosas conteniendo células, cuyos núcleos se ostentan claramente por el ácido pícrico, pero á medida que dichas laminitas se aproximan hácia la solucion de continuidad, el núcleo celular es más voluminoso, el protoplasma más abundante y las cápsulas mayores; pero pronto esta irritacion nutritiva se cambia en formatriz; el núcleo se divide y rodea de una masa única de protoplasma, que constituye á cada uno de los núcleos una masa distinta; cada célula excreta la sustancia cartilaginosa en forma de cápsula, conservando el cartílago su verdadera textura; más adelante la superficie del cartílago ofrece depresiones, que cada una corresponde á una cápsula cartilaginosa que se ha abierto, y al lado de éstas se ven cápsulas aún cerradas y llenas de elementos, que se han hecho embrionarios ó indiferentes y que han perdido la propiedad de formar alrededor de ellos la sustancia cartilaginosa, observándose, por último, que la super-

ficie gris que cubre la herida es un tejido embrionario (que ha sustituido al cartílago), en el cual se desarrollan vasos sanguíneos que vienen de las partes próximas (fig. 187).

El proceso flegmásico en la córnea es algo más complexo, debido á la estructura ménos elemental de esta membrana, que recibe nervios sensitivos capaces de modificar por accion refleja á los vasos situados en su periferia. Efectivamente, cuando se lesiona el centro de la córnea, los vasos de la circunferencia de esta membrana se dilatan y constituyen un círculo vascular; si es un punto excéntrico el lesionado, se limita la inyeccion á un pequeño espacio triangular, y si los nervios son incapaces de trasmitir la impresion producida por el agente traumático, como puede ocurrir en los viejos y en el glaucoma agudo, entónces queda localizada, y no produce ningun fenómeno reflejo. En todos estos casos, los espacios de contenido líquido de la córnea se enturbian, se ensanchan, y los corpúsculos que contienen se multiplican aumentando considerablemente de número, y las prolongaciones de los referidos espacios se llenan rápidamente de núcleos y granulaciones grasientas que provienen de la modificacion de estos elementos. Mas si la irritacion es provocada por una cauterizacion con el cilindro del nitrato de plata, tienen poca tendencia á organizarse los elementos embrionarios, se reblandece la sustancia intercelular, emiten prolongaciones los vasos de la conjuntiva, los cuales llegan á la parte lesionada de la córnea y sobreviene una supuracion más ó ménos abundante y peligrosa. En contra de toda influencia vascular y nerviosa de este proceso corneal, el profesor Reklinghausen ha realizado un experimento que prueba toda la potencia de actividad individual del elemento celular de la córnea, el cual consiste en cauterizar la córnea pelucida de una rana, ó de un gato, la cual se separa inmediatamente del animal y se la tiene sumergida uno ó dos dias en la sangre, el suero, ó el humor acuoso, valiéndose para esto de la cámara húmeda, observándose entónces por el microscopio desarrollarse los corpúsculos de pus alrededor del punto cauterizado, y, por consiguiente, tener lugar una neoformacion de células sin el concurso de los nervios ni de los vasos. Para el célebre Cohnheim los corpúsculos estelares de la córnea inflamada quedan en el estado normal, haciendo provenir los glóbulos purulentos de los vasos sanguíneos que ocupan la circunferencia de esta membrana, consecuencia de la emigracion de los leucocitos de la sangre. Ya analizaremos esta teoría al tratar de la supuracion; de todas maneras, *quede sentado por ahora*, que la proliferacion de las células de la córnea ha sido vista por una infinidad de histólogos distinguidos. El cuerpo vítreo y

el cristalino se conducen lo mismo que la córnea trasparente bajo la influencia de los irritantes mecánicos. En las alteraciones que los epiteliums experimentan en el acto inflamatorio, observaremos en la piel, la epidérmis en su capa profunda ó cuerpo mucoso de Malpighio sufrir por la influencia del proceso inflamatorio trastornos nutritivos muy marcados, que pueden referirse á dos órdenes : los que determinan el estado vesiculoso de la célula (eritema, erisipela) ó trasformacion serosa celular (pénfigo, herpes, eczema), y la formacion de glóbulos de pus (base de las pústulas de la viruela, bordes de heridas y úlceras). En las mucosas el epitelium nos presenta modificaciones algo diferentes, al ménos en lo que concierne á las mucosas de epitelium vibrátil. Ciertamente en el coriza y la bronquítis las células epitélicas se abultan, su protoplasma se hace granuloso, sus núcleos se multiplican y se dividen algunas veces en dos ó tres porciones, de las cuales una sola lleva los filamentos vibrátiles, se desprenden dichas células de la mucosa, se mezclan al mucus siendo expulsadas con él, pudiendo aquí formarse los glóbulos purulentos ó por escision de la célula entera, ó ya por la division de sólo el núcleo (Heurtaux). En las mucosas de epitelium cilíndrico es probable la analogía de sus alteraciones. En los epiteliums glandulares la inflamacion puede ocasionar diversas lesiones; en estos casos, lo que sabemos hoy hace suponer que aquí, como en las inflamaciones de los otros epiteliums, si hay formacion de nuevos elementos, éstos no pueden producir sino el pus, no siendo aptos para constituir nuevos tejidos.

En los endoteliums, es decir, en la capa epitélica que reviste las serosas y la superficie interna de todo el sistema circulatorio, ofrece la inflamacion particularidades dignas de estudio. Apreciemos primero lo que sucede en las serosas, y con tal motivo nos ocuparemos de las importantes observaciones de Cornil y Ranvier. Estos distinguidos histólogos han provocado inflamaciones sobre el epiploon, que forma una especie de red de mallas desiguales y de trabéculos fibrosos de distinto espesor, en donde los más finos, segun dichos autores, no contienen vasos, sus trabéculos se hallan cubiertos por una simple capa de células endotélicas muy finas, y cuyos irregulares contornos no se hacen apreciables sino á beneficio de la impregnacion de la plata. Veinticuatro horas despues de una inyeccion irritante en el peritoneo se enturbia el líquido peritoneal y contiene elementos celulares que provienen de sus paredes. Observando cuidadosamente por medio del microscopio las modificaciones experimentadas en las células endotélicas, éstas pueden reducirse á dos fenómenos constantes : la descamacion y la proliferacion. Así, pues, la

célula pierde su forma aplanada, se hace globulosa y se hipertrofia; el núcleo aumenta de volúmen y se divide, y la célula pierde su capa de exudacion, hallándose completamente formada por una masa de protoplasma blando y granuloso (Rindfleisch), lo cual demuestra que no está circunscrita por una membrana propia; en tal concepto, la sustancia que la constituye puede ofrecer modificaciones de forma, desarrollar prolongaciones y manifestar movimientos amibóides, cuyas particularidades de textura y propiedades no tienen lugar en los elementos epitélicos propiamente tales. Al mismo tiempo que las células endotélicas se hipertrofian y rejuvenecen, tienden á desprenderse de los trabéculos fibrosos á los que están aplicados, ó no se encuentran adheridas sino por una reducida superficie, miéntras que otras totalmente libres caen en la cavidad de la serosa (figura 188), efectuándose, por consiguiente, una especie de descamacion que algunas veces deja completamente desprovistos de su capa epitélica á varios de los trabéculos fibrosos. Siendo ya libres las células, permanecen aún por algun tiempo en estado de poder vivir independientemente en el peritoneo, en donde su protoplasma puede proliferar, cambiar de forma y ofrecer proyecciones amibóides y hasta dar lugar á la formacion de glóbulos de pus, y mezclados al exudante fibrinoso (de los vasos), entran en la constitucion de las llamadas por varios autores falsas membranas de las serosas inflamadas. Si la inflamacion cesa, muchas de estas células, dotadas aún de suficiente vitalidad, pueden aplicarse de nuevo sobre la serosa, contraer adherencias, y aplanándose el núcleo y protoplasma, tomar su aspecto primitivo de placas de contornos irregulares; mas aquellas cuya vitalidad se ha alterado profundamente á consecuencia de haberse encontrado por algun tiempo faltas de materiales nutritivos suficientes, no pueden organizarse, experimentan la degeneracion grasosa, y son, por último, reabsorbidas. Los fenómenos de proliferacion marchan de algun modo paralelamente á la descamacion, y así á la division del núcleo sucede las más de las veces la

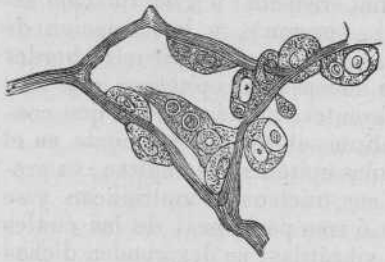


Figura 188.

Epiploon inflamado artificialmente, preparado por la impregnacion argéntica y mostrando las células epitélicas en via de proliferacion y á punto de desprenderse de los trabéculos. Los glóbulos de pus englobados por la fibrina quedan por este medio unidos á los trabéculos. (Experimento de Cornil y Ranvier.)

del protoplasma, formándose elementos embrionarios, de los cuales los unos pueden constituir tejido embrional que se organiza, y otras veces las neoformaciones constituyen glóbulos purulentos, cuya doble eventualidad puede encontrarse en las células que todavía adhieren al peritoneo; pero aquellas que aunque completamente desprendidas experimentan fenómenos de proliferacion, no parecen suministrar sino glóbulos de pus; iguales fenómenos se producen en todas las serosas inflamadas. Resultando que en las células endotélicas inflamadas se determina el rejuvenecimiento y vuelta al estado embrionario de los elementos celulares, su tendencia á la descamacion, y una hiperplasia por escision ó por formacion endógena, pudiendo dar orígen, ora á los elementos del pus, ó ya á un tejido embrionario que despues se organiza de un modo más ó ménos completo. Ademas, segun opinan varios histólogos, la capa endotélica de los vasos ofrece alteraciones análogas á las precedentes.

Despues de haber manifestado las alteraciones celulares de naturaleza inflamatoria en los tejidos privados absolutamente de vasos (cartílagos, córnea), y estudiado en los que se hallan dispuestos en delgadas capas sobre superficies no vasculares (endotelium del epiploon), ó vasculares (endotelium de la mayoría de las serosas y epitelium), y, por último, del endotelium vascular, diremos, que las alteraciones celulares de estos tejidos no difieren esencialmente; que las solas diferencias respecto á los epiteliums se refieren más bien á la constitucion de sus elementos, que á sus conexiones, lo cual prueba, segun Heurtaux, no que las células sean completamente independientes de la circulacion sanguínea, sino, por el contrario, que en los tejidos aún sin vasos se deja sentir en ciertos límites la influencia de la circulacion. Veamos ahora lo que ocurre en las células cuando ataca la inflamacion tejidos propiamente vasculares. En el conjuntivo ocurre lo siguiente; las células fijas de este tejido, que en el estado normal son laminares y muy delgadas, se hipertrofian bajo la influencia de una irritacion, su núcleo se hace globular, el protoplasma tiende á tomar la forma globulosa, y se inician fenómenos de proliferacion, los cuales se cumplen con rapidez, dividiéndose el núcleo y el protoplasma, resultando nuevas células que no son otra cosa que embrionarias con núcleo voluminoso, dotadas de movimientos amibóides, y las que pueden constituir glóbulos de pus, ú organizarse en tejido embrionario. Al mismo tiempo que ocurren los fenómenos dichos de modificacion celular, experimenta la sustancia fundamental ó intercelular, que, como se sabe, se halla formada por hacecillos de fibras muy delicadas, una especie de fusion, y tiende á desaparecer:

así, pues, la apariencia fibrilar disminuye y se borra, las células multiplicadas indefinidamente sustituyen á la sustancia intercelular, no hallándose separadas entre sí sino por una materia semilíquida; por lo expuesto se observa la analogía de lo que aquí ocurre, con lo que sucede en el cartílago inflamado. Uno de los tejidos en donde son más interesantes las lesiones inflamatorias, lo es el óseo, y en tal concepto ha sido tomado por Cornil y Ranvier como punto de partida y como tipo de las alteraciones que tienen lugar en los tejidos vasculares. Así, pues, habiendo practicado en un hueso corto ó en la extremidad de uno largo una perforacion comunicando con el exterior, han podido apreciar resultados concluyentes acerca del papel y modificaciones de los diversos elementos que componen este tejido. En efecto, los meduloceles adquieren los caractéres de las células embrionarias y se multiplican; los mieloplaxias dan orígen á elementos embrionarios libres, las células fusiformes ó estelares (corpúsculos de tejido conectivo) experimentan las modificaciones ántes descritas, las vesículas adiposas se convierten en embrionarias, las células de Virchow tambien proliferan, y áun los elementos celulares que corresponden á los vasos, y con especialidad el endotelium de los capilares, participan igualmente de la inflamacion; en tal concepto, cuando un hueso se inflama, todos sus elementos celulares proliferan, dando orígen á elementos embrionarios, los cuales pueden organizarse en un tejido embrional, en el cual se desenvuelven vasos, ó ya que incapaces de organizacion, se convierten en glóbulos purulentos. En ambos casos existe tendencia á la destruccion de las laminillas óseas próximas de la parte inflamada, y esta desaparicion de la sustancia fundamental se parece á lo que ocurre en el cartílago y tejido conectivo, y puede explicarse por la presion que ejercen los nuevos elementos, la cual provoca la fusion ó reabsorcion de las laminillas óseas comprimidas.

Ademas manifestaremos que, segun Cornil y Ranvier, los productos de la inflamacion experimental en los animales inferiores son los mismos que los que acabamos de exponer. Así observaremos cuando coloquemos un cuerpo extraño bajo la piel de la rana (region lumbar) producirse alrededor de él un tejido gelatiniforme débilmente adherido á la aponeurósis de revestimiento ó á las vainas nerviosas subcutáneas. Este tejido está compuesto por elementos celulares dotados de movimientos amibóides y sumergimos en una sustancia fundamental poco abundante y blanda que da á este tejido la apariencia gelatinosa. Mas si sumergimos dicho tejido en una solucion de nitrato argéntico (3 por 1,000) hasta que la impregnacion tenga lugar, y separamos en seguida por el cuchillo la capa impreg-

nada, se obtienen preparaciones, que vistas al microscopio, nos presentarán la sustancia fundamental coloreada por la plata, limitando espacios estelares ó fusiformes reunidos entre sí por anchas y cortas prolongaciones anastomóticas. Y si ponemos bajo la piel de dicho animal un pedacito de médula de saúco, se observará que algunos elementos celulares penetran en las celdas de la médula de saúco por sus conductos porosos, y que perdiendo muchos su vitalidad, se llenan de granulaciones grasientas. Resultando que los fenómenos descritos son los más esenciales, por cuanto se encuentran tanto en los tejidos no vasculares, como en los dotados de vasos. Por consiguiente, respecto á las alteraciones que las células experimentan en las partes inflamadas, y dejando demostrado que bajo este concepto no hay diferencias esenciales entre los tejidos vasculares ó privados de vasos, el primer fenómeno que se produce es una verdadera hipertrofia inflamatoria; al mismo tiempo el elemento celular se rejuvenece y tiende á volver al estado embrionario; si la inflamacion tiene una duracion efímera, no tardan las células en adquirir su primitivo estado; mas si, por el contrario, persiste el trabajo inflamatorio, la célula prolífera por alguno de los métodos de multiplicacion conocidos (yemas en los mieloplaxias, escision en el cartílago, tejidos conectivo, meduloceles, etc., endógena, células adiposas y epitelium), las células neo-formadas tienen los caractéres de las células embrionarias, y pueden seguir en general dos caminos diferentes que dependen del carácter de la inflamacion, intensidad, número de células y cantidad de materiales nutritivos que les han suministrado, y que son : el organizarse para constituir un tejido embrionario, que despues experimentará una evolucion tendiendo á reformar el tejido primitivo, ó ya que las neo-formaciones, no pudiendo sufrir la organizacion, constituyen glóbulos purulentos; mas si son los epiteliums los que dan orígen á la formacion de elementos embrionarios, éstos no son susceptibles de organizarse, y sólo producen glóbulos de pus. Los cambios que las células atacadas de inflamacion producen en sus conexiones, son : si ocupan las superficies manifiestan tendencia á desprenderse por un mecanismo que ántes hemos indicado hablando del epiploon; en la erisipela la descamacion epidérmica es una consecuencia fatal de la flogósis de la piel; en las mucosas inflamadas ocurre lo mismo, como podemos demostrar en el coriza, bronquítis y diarreas, en cuyas circunstancias hay una abundante descamacion de la capa epitélica; y si la inflamacion ocupa el espesor de los tejidos, se aprecia, á la vez que la hiperplasia celular, la fusion ó una absorcion molecular de la sustancia interpuesta á los órganos celulares, resultando, por consiguiente, un tejido embrionario.

Los trastornos circulatorios que hasta estos últimos tiempos habian gozado el principal papel en la inflamacion, han sido motivo actualmente de interesantísimos estudios y de experimentos en suma curiosos, que han devuelto la importancia á este líquido en manos de Cohnheim y de sus partidarios; mas ya veremos como el desórden que se observa en los vasos se halla íntimamente ligado al de las células, siendo, por decirlo así, conexo. Wilson Philips (fig. 189), Thompson, Ch. Hastings, Kaltenbrünner, Lebert, y C. Robin han estudiado detenidamente por el microscopio los trastornos que sobrevienen en la circulacion capilar de las partes inflamadas. Segun Lebert, pueden reducirse las modificaciones circulatorias, debidas á la inflamacion, á lo siguiente: 1.°, de un modo consecutivo á la irritacion hay contraccion de los vasos capilares, y aceleracion del movimiento de la sangre; 2.°, poco á poco el movimiento de la sangre es más lento, efecto de la dilatacion de los capilares, suspendiéndose completamente, por último, en los vasos irritados, y siendo inmediatamente seguido el éxtasis vascular de la produccion del exudado. Para apreciar debidamente estos fenómenos estudia el Dr. Heurtaux el continente y el contenido, es decir, los pequeños vasos y el movimiento de la sangre. Con este fin se ha elegido por los experimentadores, para la observacion microscópica, partes trasparentes de varios animales, como las alas de los murciélagos, la lengua, la membrana interdigital y el mesenterio de la rana, ó tambien el de la rata, etc.; para lo cual se someterá previamente el animal á la accion del curare para evitar los movimientos que dificultarian la operacion (proceder de Cohnheim en la rana), y la parte que se vaya á analizar se la extenderá cuidadosamente sobre una lámina de corcho atravesada de un agujero,

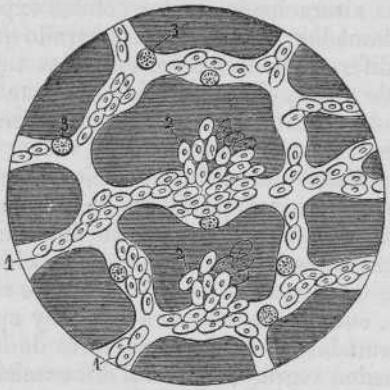


Figura 189.

Experimento de Wilson en la membrana interdigital de la rana.

1, 1. Glóbulos rojos circulando por los capilares ampliamente dilatados á consecuencia del trabajo flojístico. — 2, 2. Glóbulos rojos saliendo fuera de los capilares por rotura de la pared de éstos, despues de haberse aquellos apilado cuando el círculo se detiene. — 3, 3. Glóbulos blancos.

ó en una lámina de cristal, y colocándola en el campo del microscopio se la irritará por varios agentes físicos ó químicos (cuando se trata del mesenterio basta sólo la simple exposicion al aire y tracciones de extension para provocar con rapidez los fenómenos flojísticos). Desarrollada que sea la inflamacion, obsérvase, segun la mayor parte de los experimentadores, dos fenómenos indicados por Ch. Hasting en 1820; un estrechamiento de los pequeños vasos de la parte irritada, al que sucede una dilatacion de estos mismos conductos. No están todos los observadores conformes en la existencia de estos dos fenómenos; la contraccion de los pequeños vasos ha podido algunas veces escapar en la observacion hasta tal punto, que la dilatacion parezca ser el primer fenómeno; puede ser algunas veces muy fugaz; Sabiotti manifiesta, fundándose en varios experimentos, que cuando se irritan las partes vasculares con las disoluciones de carbonato de sosa, alumbre, ó nitrato de potasa, con el éter, el aceite de croton ó el ácido sulfúrico debilitado, la dilatacion vascular es el primer fenómeno, al paso que si se usa el amoniaco y algunas de sus sales, la contraccion es el trastorno inicial. De todas maneras, la gran mayoría de los autores están conforme en la sucesion de los fenómenos que ántes hemos indicado (contraccion y dilatacion subsiguiente), cuando la observacion se efectúa con toda exactitud y se la estudia en sus menores detalles. Cohnheim dice, que la contraccion que desde luego se muestra en las pequeñas arterias, no es uniforme, sino que ofrece un aspecto monoliforme, disminuyendo á la vez los capilares de calibre, y que una hora despues, las venas se contraen tambien. En las arterias y venas, este fenómeno de contraccion es debido á sus elementos carnosos, pero en los capilares la explicacion es más difícil; sin embargo, Stricker opina que en los capilares existen fenómenos de contraccion y dilatacion, debidos á la capa de protoplasma que forma sus paredes, y la cual goza de contractilidad; y Legros y Onimus sostienen, y es lo más aceptable, que no permitiendo paso las arteriolas contraidas sino á una cantidad menor de sangre que en el estado normal, los capilares se reducen, en virtud de su elasticidad, puesto que sus paredes se encuentran en un estado de tension permanente, y tienden de un modo constante á reaccionar sobre su contenido. De cualquier manera que sea, lo más probable es que la contraccion de los pequeños vasos, y especialmente capilares, sea el fenómeno inicial.

Despues de este primer fenómeno no tarda en aparecer la dilatacion vascular, la cual no es regular ni simultánea para los tres órdenes de vasos. En efecto, empieza por las arterio-

las que se prolongan y tornan flexuosas, y avanza pronto á los capilares; las venas vienen en pos y lo efectúan con más lentitud; de manera que los vasos aumentan de volúmen en su conjunto, pero su aspecto es abollado y áun ampuliforme, y á la vez las paredes de los capilares se reblandecen efecto de los trastornos nutritivos que sufren sus células, las que llegan

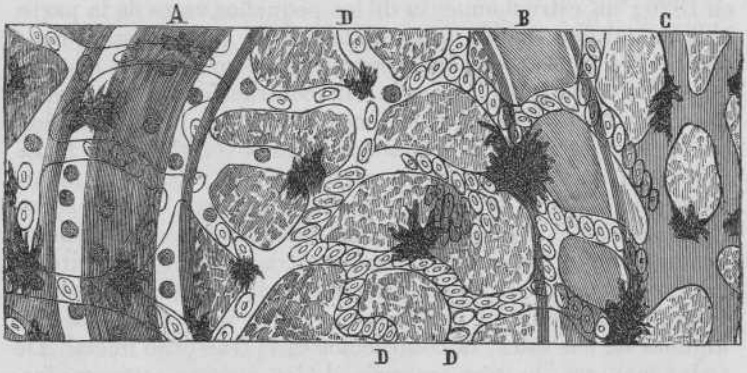


Figura 190.

Membrana interdigital de la rana, despues de haberla inflamado por medio del alcohol. Fuera del foco del microscopio, y por lo tanto algo confusa, se aprecian una arteria (A) y una vena (B). En D, D, D, se observa un plexo capilar intermediario á estos dos vasos, encontrándose los tubitos capilares ampliamente dilatados, y marchando por su interior los hematíes y leucocitos con tendencia á apilarse en ciertos puntos. En el centro de la figura ha sido tan considerable la dilatacion, que, rompiéndose un capilar, se extravasaron los glóbulos rojos. En C, es ya completa la detencion del círculo, y en el interior de los capilares no se puede distinguir el contorno de los glóbulos rojos. Ademas se ven diseminadas por toda la preparacion grandes células pigmentarias de color negro.

á adquirir los caractéres del estado embrionario, etc. En tales casos, cuando la dilatacion de las arteriolas sucede á la contraccion, penetra en los capilares mayor cantidad de sangre que en el estado normal, existiendo, por consiguiente, aumento de tension, y en su consecuencia dilatacion de los referidos capilares (fig. 190), pero reblandecidas por el trabajo inflamatorio las células que forman la pared de dichos vasos, oponen una débil resistencia á la tension intra-vascular, y siendo desigual el referido reblandecimiento y, por consiguiente, la resistencia, los capilares de la parte inflamada toman el aspecto monoliforme ó ampular ántes indicado; resultando que la dilatacion capilar es puramente pasiva, es decir, efecto de un estado de atonía ó de la relajacion que les hace incapaces de sostener el esfuerzo de la sangre. La circulacion capilar ofrece fenómenos muy notables en el momento de la contraccion de los vasos en que se observa una aceleracion del curso

de la sangre, teniendo que prolongarse los hematíes para poder pasar, ó bien dejan de penetrar por vasitos que si ántes los atravesaban, hoy no lo pueden efectuar; mas téngase presente, que si bien la circulacion es más rápida, esto no prueba que una mayor cantidad de sangre pase en un momento dado la parte inflamada; ademas, no se olvide que cuando las venillas se contraen, á su vez la circulacion disminuye de actividad en los vasos que les preceden; ó ya que en el momento de la dilatacion, en el cual la circulacion es más lenta, sobreviene pronto su suspension parcial y éxtasis con alteraciones globulares. Ciertamente, siendo muy importantes los fenómenos que ocurren en este último estado, los pasaremos en revista.

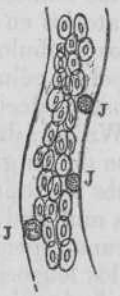


Figura 191.

Vaso capilar en donde se demuestra la zona central y la periférica de la columna sanguínea.

J, J, J. Zona periférica formada por los leucocitos que marchan aplicados á la misma pared del vaso, viéndose en una zona más interna á los hematíes que caminan por el centro del capilar.

La corriente sanguínea, muy rápida áun en las partes estrechadas, disminuye mucho en las dilataciones; en estos puntos forman los glóbulos especies de torbellinos; sábese que en las pequeñas venas existe en contacto de sus paredes una capa, cuyas moléculas se dislocan difícilmente, por cuyo motivo se llama capa inerte (fig. 191); en efecto, en esta zona caminan los leucocitos con lentitud, ruedan de algun modo sobre la pared, se adhieren por algunos instantes, y son en seguida desprendidos por la corriente y lanzados mas léjos. En la inflamacion se reproducen estos fenómenos con mayor intensidad. Los glóbulos blancos suspenden su marcha y se acumulan contra las paredes, especialmente en los puntos más dilatados, y en donde la circulacion es ménos activa; pero en el eje del vaso persiste aún por mucho tiempo la corriente sanguínea. Muchas veces, los agrupamientos de leucocitos, ó bien estos mismos aislados despues de haber permanecido adheridos por más ó ménos tiempo á la pared por una ó muchas prolongaciones amibóides, se desprenden; al mismo tiempo que se retarda la circulacion, se hace incierta la direccion de su movimiento, la sangre parece oscilar irregularmente hasta que llega un momento en que se paraliza del todo, estancándose en diversos puntos. La circulacion en los capilares cambia de direccion por la obstruccion de los vasitos vecinos; se ve sobrevenir el éxtasis, efecto de la acumulacion de leucocitos y de los hematíes, y alrededor de estos puntos, la circulacion se acelera y los vasos se dilatan notable-

mente. Segun Cohnheim, durante estos trastornos circulatorios, y en el momento en que los leucocitos se aplican é inmovilizan sobre la pared de los pequeños vasos, es cuando se produce el paso de los glóbulos blancos á traves de las paredes vasculares y su penetracion en el tejido próximo, por el fenómeno que denomina emigracion de los leucocitos; y si bien examinaremos la doctrina de Cohnheim al tratar de la pyogenia, esto no obsta para que, puesto que la emigracion de los leucocitos se refiere esencialmente á los trastornos circulatorios en la parte inflamada, y pudiendo ademas los referidos glóbulos blancos que han salido de los vasos gozar el papel de células viables que se organizan en tejido definitivo, debamos decir algo ahora acerca de esta teoría.

Waller, de Lóndres, fué el primero (1846) que indicó el paso de los glóbulos á traves de las paredes de los pequeños vasos sin lesion de los mismos; mas Cohnheim ha efectuado una multitud de experimentos en la córnea y mesenterio de la rana especialmente, que le han demostrado la emigracion de los leucocitos de la sangre. Practicó una cauterizacion con el cilindro de nitrato de plata en el centro de la córnea de una rana, y observó que la opacidad que sobre dicha membrana se presenta, marcha de la periferia, ó sea de la proximidad de los vasos hácia el punto lesionado, y la cual es producida por la infiltracion de un gran número de glóbulos de pus, entre los cuales se perciben fijos é inalterables los corpúsculos normales del tejido corneal, concluyendo de esta observacion Cohnheim que no provienen los glóbulos de la proliferacion de las células de la córnea; y para demostrar su orígen hemático, inyectó en los vasos de la rana un líquido que tenia en suspension azul de anilina, precipitado de la tintura alcohólica por un gran exceso de agua, y cauterizada la córnea, observó que muchos glóbulos infiltrados en el tejido corneal, contenian gránulos de materia colorante, lo cual sólo se encuentra en los leucocitos, pero de ningun modo se les ve libres en el tejido de la córnea ni aprisionados en sus corpúsculos fijos. El mismo Cohnheim hizo la contraprueba introduciendo la misma sustancia colorante en el fondo de saco conjuntival, la que sostuvo por una sutura, y en estas condiciones, la córnea sana ó inflamada no presentó ningun glóbulo purulento coloreado, de todo lo cual dedujo que las granulaciones coloreadas no penetran en virtud de una imbibicion pura y simple, sino que proviene directamente de los vasos por el intermedio de los leucocitos que emigran. A pesar de todo, estas conclusiones no están al abrigo de toda objecion, porque como la córnea irritada se infiltra de líquidos que provienen de la sangre, no es imposible que las partículas coloreadas de azul

de anilina, puestas en contacto con los corpúsculos purulentos nacidos en la córnea, puedan penetrar en su interior. Para ver la emigracion de los glóbulos blancos sobre el mesenterio de una rana, practica el citado histólogo en el lado izquierdo del abdómen de este animal una incision, por la cual conduce hácia afuera al mesenterio, el que extiende sobre una lámina de corcho atravesada por un agujero, pudiendo, por lo mismo, ser observada perfectamente al microscopio la parte aplicada

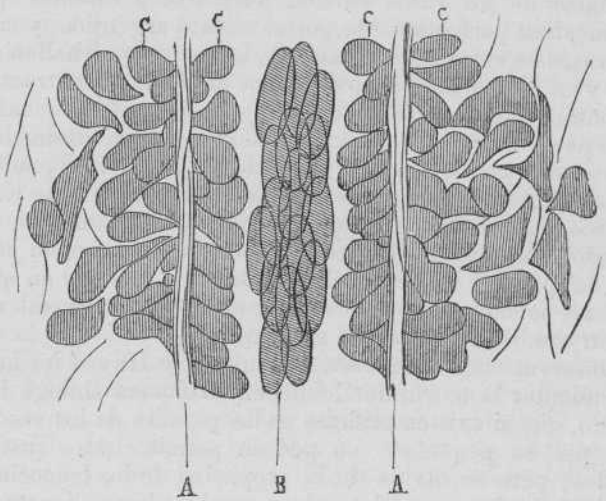


Figura 192. — Experimento de Cohnheim.

A, A. Paredes de una vena seccionada longitudinalmente. — B. Glóbulos rojos ocupando el centro de la corriente sanguínea. — C, C, C, C. Leucocitos atravesando la pared venosa, y emigrando algunos por el tejido perivascular.

sobre la perforacion. La simple exposicion al aire basta para provocar la flogósis, y al cabo de dos horas han tenido lugar diversas modificaciones, como aumento de volúmen de los pequeños vasos (primero en las arteriolas y despues en las venillas); al mismo tiempo los vasos se prolongan, se hacen flexuosos, la circulacion es ménos activa, especialmente en la periferia del tubo, en donde los leucocitos se acumulan en la zona inerte, aplicándose sobre la pared, á la que se adhieren, constituyendo una capa uniforme, miéntras que el centro del vaso, principalmente ocupado por los hematíes, es sitio de una rápida corriente. Todos estos detalles son mucho más marcados en las venillas que en las arteriolas, sucediendo pronto á dichos trastornos el fenómeno de la emigracion; en-

tónces los glóbulos blancos envian á traves de la pared, á la que se hallan aplicados, una prolongacion que se dirige afuera, aumenta de grosor, se pedicula, y termina por separarse del vaso de tal manera, que toda la sustancia del leucocito atraviesa la pared vascular y se desprende; siendo la emigracion más activa en el punto particularmente irritado (fig. 192); en los capilares, ademas de los leucocitos, se escapan los hematíes. Segun Cohnheim, los glóbulos blancos pueden atravesar las paredes vasculares, puesto que entre las células endotélicas de los vasos existen aberturas ó estomas que se demuestran perfectamente por el nitrato argéntico, y cuando los vasos se encuentran dilatados, los estomas se hallan abiertos, y en virtud de los movimientos amibóides (contractilidad espontánea de los glóbulos blancos), pueden entónces los leucocitos penetrar primero y caminar despues entre los demas elementos que constituyen la pared del pequeño vaso; ademas, actualmente Cohnheim atribuye la extravasacion de los leucocitos y la diapedésis de los hematíes á una alteracion de las paredes vasculares, que considera como el fenómeno primordial del proceso inflamatorio, y que supone consiste en que las paredes se hacen más porosas que en el estado normal, efecto de un cambio en su estado molecular.

Observaciones numerosas de Vulpian y Hayen les han hecho adoptar la teoría de Cohnheim. Koloman Balogh ha objetado, que si existen orificios en las paredes de los vasos, éstos, por su pequeñez, no podrán permitir paso sino á los flúidos; pero se olvida de la propiedad de los leucocitos, de cambiar de forma, y de poder, por lo mismo, penetrar por los espacios más estrechos. Este mismo autor, y Duval no han podido comprobar el fenómeno de la emigracion, manifestando este último, que si se ven pocos minutos despues de extender el mesenterio elementos globulares por fuera de los vasos, no son otra cosa que las células próximas aumentadas de volúmen por efecto de la irritacion; y Stricker, repitiendo las observaciones sobre la inflamacion de la córnea, dice, que pocas horas despues de haber sido irritada por el nitrato de plata, y en una época en que los glóbulos blancos escapados de los vasos no han podido llegar al foco inflamado, los corpúsculos de la córnea, léjos de quedar inmóviles, pierden sus prolongaciones, aumenta la cantidad del protoplasma y el número de núcleos, experimentando, por último, fenómenos de fisiparidad. Purser y Pfunger, sin negar absolutamente la diapedésis de los leucocitos, admiten la proliferacion de las células fijas de la córnea, etc. De todo lo cual podremos deducir que si bien la emigracion de los leucocitos es un hecho demostrado, no podemos aceptar su teoría como exclusiva,

considerándola, por lo mismo, como la sola capaz de suministrar nuevos elementos á la region inflamada. Sin duda que puede contribuir, pero es tambien un hecho indudable que las células preexistentes deben, por su proliferacion, ser un manantial fecundo de formaciones celulares, como ocurre, por ejemplo, cuando en medio de la sustancia fundamental de un cartílago inflamado se producen las células embrionarias, siendo entónces imposible indicar como causa la emigracion de los leucocitos para explicar la presencia de nuevos elementos. De manera, que, resumiendo, diremos que los experimentos efectuados para determinar los trastornos circulatorios en las partes inflamadas nos demostrarán sucesivamente la aceleracion y lentitud de la circulacion, coincidiendo con la contraccion y dilatacion de los pequeños vasos, las oscilaciones é irregularidad del curso de la sangre, los éxtasis y obstruccion de los capilares, la emigracion de los leucocitos en muchos casos, y, por último, la exhalacion del suero sanguíneo á traves de las paredes vasculares. Basándonos en estos hechos, es posible, segun Kaltenbrünner, diferenciar la simple congestion de la que es inflamatoria; en efecto, en la primera se observa la aceleracion y la lentitud de la circulacion, pero nunca el éxtasis ú obstrucciones; la crísis es poco frecuente, y cuando tiene lugar, el líquido que ella suministra es trasparente y eminentemente seroso, al paso que en la inflamacion, por el contrario, si hay éxtasis sanguíneo, la crísis es cierta, y el líquido de la misma es opaco y coagulable. Ademas, debemos tener en cuenta que en las irritaciones de los tejidos no vasculares los trastornos circulatorios serán consecutivos á los de los elementos celulares; más en los vasculares la irritacion tiene por resultado inmediato y simultáneo la modificacion de la vitalidad de las células y los trastornos de la circulacion, sin que podamos determinar cuál de estos dos fenómenos es el que precede.

Respecto á las alteraciones que la sangre y los humores experimentan por la inflamacion, diremos que Bouisson ha manifestado, que la linfa contenida en los vasos que parten de un órgano inflamado se modifica en su composicion, admite materia colorante roja y se carga de una gran cantidad de fibrina. Este líquido aumenta ademas en cantidad, y de ahí el infarto de los ganglios, á los cuales llega la linfa, y los depósitos plásticos que tienen lugar en las vias que la linfa recorre, y que son algunas veces causa de su obliteracion. Si se trata de la sangre, Andral y Gavarret han establecido que este líquido experimenta en las flegmasías cambios notables, que consisten, sobre todo, en un aumento de la cantidad relativa de la fibrina concreta, que, en vez de 3 milésimas, puede lle-

gar hasta 7, 8 ó 10, segun se localice la afeccion en tal ó cual órgano, siendo en el reuma articular agudo y flegmasías serosas cuando llega á su máximum, y se representa por 5 en las inflamaciones quirúrgicas. En experimentos efectuados en animales irracionales por Zimmermann, Rober Latour y Collignou, han visto el aumento de la fibrina en los animales, en los que se habia producido una pulmonía inyectando un líquido irritante en la pleura. Becquerel y Rodier han comprobado, por sus observaciones, la diminucion en la proporcion de los corpúsculos sanguíneos, demostrando ademas que el aumento de fibrina se acompaña de ordinario de una diminucion correspondiente en la proporcion de la albúmina del plasma, y que muchas veces el exceso de fibrina corresponde con corta diferencia al déficit de la albúmina. Estos datos han sido confirmados por las observaciones de Denis; segun este autor, la fibrina no se halla toda formada en la sangre, es un derivado de la plasmina por separacion ó por otra cualquiera accion molecular, es la plasmina concrescible; si una gran cantidad de plasmina se divide, hay hiperinosis; es decir, exceso en la fibrina ó plasmina concrescible; mas por esto no hay aumento de uno de los principios plasmáticos, por cuanto la fibrina se forma á expensas de la plasmina líquida, que disminuye por consiguiente; no se puede, pues, identificar la inflamacion con la hiperinosis, puesto que este estado no explica sino un hecho correlativo; es decir, una trasformacion de la plasmina ó fibrina disuelta en fibrina concreta, y con mayor razon no se podria considerar el exceso de fibrina como la causa de la inflamacion; por lo demas, no existe ninguna prueba estableciendo que esta sustancia se encuentre aumentada ántes del desarrollo del estado inflamatorio. Pero Andral y Gavarret han demostrado que estos dos fenómenos son conexos, que la fibrina concreta aumenta con los progresos de la flegmasía, pero que jamás esta produccion exagerada precede la manifestacion de los fenómenos locales inflamatorios, y, por consiguiente, que el aumento de la fibrina es el hecho de la reabsorcion del exudado inflamatorio.

Virchow ha emitido la idea de que la fibrina toma orígen en los tejidos mismos por efecto de la destrucion de ciertos elementos histológicos, cuyos restos darian lugar á una sustancia fibrinógena; ha tratado de explicar la proporcion relativa de la cantidad de fibrina en los órganos por su riqueza linfática, haciendo observar que conforme es más rico el sistema linfático, más fácilmente se efectúa la reabsorcion de la materia fibrinógena, siendo mayor la cantidad de esta sustancia; y si esta hipótesis da difícilmente cuenta de la enorme proporcion de fibrina en la inflamacion de ciertos tejidos poco ricos en va-

sos linfáticos, sin embargo, la hiperinósis podria ser en parte efecto del proceso flegmásico; mas, en virtud de la relacion existente entre el aumento de la fibrina y la diminucion de la albúmina, hay motivo para creer que la primera de estas sustancias puede aún producirse bajo la influencia de una modificacion particular sufrida por la sangre. Respecto á los otros principios de la sangre, se sabe que las materias grasas aumentan en todo proceso inflamatorio, y especialmente si se acompaña de fenómenos generales. La urea se halla en general en mayor cantidad en la sangre de los individuos atacados de inflamaciones agudas; segun L. Beale, el cloruro de sodio disminuye, lo que depende de que una gran cantidad de esta sal se acumula en las neoformaciones y exudados. El número de los hematíes es algo menor en el curso de las inflamaciones; mas esta diminucion debe atribuirse principalmente á la abstinencia, á los medios de tratamiento puestos en práctica, sitio y naturaleza de la inflamacion (reumatismo); y los leucocitos aumentan considerablemente su número hasta producir cierto grado de leucocitósis en las inflamaciones que llaman varios patólogos supurativas. Por último, los caractéres físicos que la sangre ofrece á simple vista cuando se la obtiene por una sangría en individuos atacados de inflamacion aguda y franca, y si la flogósis es suficientemente extensa, nos revelará el aumento de fibrina por la formacion en la superficie del coágulo de una capa amarillenta y como gelatinosa, que se la designa con el nombre de costra. Los antiguos consideraban la produccion de esta capa como esencialmente relacionada con la inflamacion, por lo cual la habian llamado costra inflamatoria; mas nos bastará recordar que en el momento de la sangría, y sobre todo cuando la sangre ha salido con rapidez, los hematíes, como más pesados, se precipitan al fondo de la vasija; de manera que al constituirse el coágulo, éste se forma por la coagulacion de la fibrina, siendo en las capas inferiores de él en donde los glóbulos rojos se encuentran en abundancia. Ocurriendo este fenómeno en los casos ordinarios, puede quedar en la parte superior del referido coágulo una zona privada de hematíes, y por poco que la fibrina aumente de una manera absoluta como en las flegmasías ó simplemente relativa como en la clorósis, se forma una costra en la superficie del coágulo. Por consiguiente, la expresion de costra inflamatoria es inexacta, puesto que dicha capa puede existir fuera de toda inflamacion; concibiéndose cómo la costra presentará su máximum de espesor cuando una inflamacion ataque á un individuo cuyos hematíes existan en menor número que en el estado normal. Ademas la costra podrá ser imperfecta si está constituida bien por una capa uniforme,

delgada, blanda y gelatinosa, y algunas veces de un amarillo verdoso, ya forme placas aisladas en la superficie del coágulo, ó se halle reducida á algunas estrías radiadas; mas si la fibrina se halla considerablemente aumentada, llegando á 6 ú 8 por 1.000, la costra tendrá todos los caractéres que le ha valido la denominacion de perfecta (como gruesa y consistente), favoreciendo su formacion el que la fibrina inflamatoria, ménos rápidamente coagulable que la normal, permite á los hematíes mas tiempo para ganar la parte inferior de la vasija; considerando esta cuestion en general, y, por consiguiente, prescindiendo de una multitud de circunstancias accesorias que influyen en su formacion.

Hemos visto ántes que Kaltenbrünner habia indicado con el nombre de crísis una consecuencia constante, segun él, de los trastornos circulatorios que experimentan las partes inflamadas. En efecto, en el momento en que los pequeños vasos dilatados no son recorridos por una oleada rápida, y cuando tienen lugar los fenómenos de éxtasis y de coagulacion, se ve aparecer á traves de las paredes vasculares una cantidad mayor ó menor de la parte flúida ó plasma de la sangre, pudiendo decirse, en general, que este líquido ó exudado es tanto más abundante en cuanto sea más viva la irritacion y la parte inflamada más rica en vasos; y una vez salido de los vasos el líquido, puede encontrarse en tres condiciones diferentes, segun el sitio que ocupa, y ser libre, intersticial y parenquimatoso. En todos los casos el líquido que sale de los vasos no es en breve ya el suero sanguíneo, pues sufre rápidamente en sus cualidades químicas y físicas modificaciones que le apartan de él, siendo la principal la presencia de una proporcion de fibrina superior á la que existe en la sangre, pareciendo demostrado que esta formacion de fibrina sea debida á la accion de los elementos anatómicos inflamados sobre el suero que se exhala. Así, pues, se observará que la palabra exudado, usada generalmente, no es completamente exacta, puesto que parece indicar que este líquido sale de los vasos con todas sus cualidades, como admite tambien la escuela de Viena; pero ya hemos manifestado que las alteraciones de la sangre, en vez de ser primitivas, son constantemente consecutivas, y que el aumento de fibrina es el resultado y no la causa del proceso inflamatorio. Hunter fue el primero que concedió importancia al exudado inflamatorio, al que le dió el nombre de linfa coagulable, creyendo se organizaba directamente trasformándose en tejido de cicatriz. Paget admite cuatro productos principales de exudacion: la serosidad, la sangre, la linfa plástica y el mucus; pero hablando con completa exactitud científica, sólo deben figurar la llamada linfa plásti-

ca, cuyo orígen inflamatorio es incontestable, y la serosidad, si contiene cierta proporcion de sustancia espontáneamente coagulable. Cornil y Ranvier describen los exudantes serosos, mucosos, fibrinosos, hemorrágicos, el compuesto de fibrina y de mucina concretas, englobando los elementos celulares y el difterítico. A los exudantes mucosos y hemorrágicos no se deben considerar como tales, puesto que ambos son líquidos normales que no necesitan para ser elaborados la intervencion de los elementos anatómicos inflamados, y ademas es más ó ménos eventual su presencia en medio de productos inflamatorios; el exudado compuesto de fibrina, con ó sin mucina, que aprisiona los elementos celulares (exudado crupal de los alemanes), no es más que una simple variedad de poca importancia del exudado fibrinoso; y respecto al diftérico, pertenece su descripcion á las inflamaciones específicas de que más adelante nos ocuparemos. Sólo, pues, nos restan el *exudado seroso* y *fibrinoso*, que consideramos como variedades, puesto que no difieren en realidad sino por la proporcion relativa de la fibrina y serosidad que contienen. En efecto, la serosidad inflamatoria y lo que Hunter llamaba linfa coagulable, se hallan constituidas por un líquido que contiene cierta cantidad de una sustancia que los autores modernos han denominado materia fibrinógena ó plasmina concrescible, y que despues de su coagulacion lleva el nombre de fibrina, y la cual forma la parte constitutiva más importante de los exudados seroso y fibrinoso, entre los que es imposible establecer una línea perfecta de limitacion; en tal concepto, desde la serosidad inflamatoria, en la cual la fibrina se halla en tan pequeña cantidad, que sólo forma por la coagulacion algunos copos filamentosos, llegamos por grados insensibles al exudado inflamatorio, que se torna en masa por la coagulacion; y estos matices intermedios que les separan, prueban su identidad de naturaleza, demostrando á la vez que la variable proporcion de vehículo constituye toda su diferencia, y permitiéndonos encontrar en los mismos hechos la explicacion del exudado, cualquiera que sea su composicion.

Antes de describir sucesivamente los exudados serosos y plásticos, hay que recordar que, ademas del líquido y de la sustancia concrescible que contiene, existen cierto número de elementos, de los cuales, los unos son eventuales y poco importantes, como el mucus, la sangre, restos amorfos y granulaciones moleculares, y los otros, de una importancia capital, cuales son ciertos elementos celulares. Ciertamente, en todo exudado se encuentra un número variable de células embrionarias, que gozan un importante papel en los fenómenos que se producen en el seno de las partes inflamadas, y los cuales

tienen un doble orígen, cuales son la proliferacion de los elementos celulares preexistentes de la parte inflamada, y la emigracion de los leucocitos á traves de las paredes vasculares, sea cualquiera el sitio en donde se estudie el exudado, ora ocupe una cavidad natural, ó bien se halle infiltrado en las mallas de un tejido. El *exudado seroso*, serosidad inflamatoria, y por el estado que le produce hidropesía fibrinosa de Vogel, le observamos en la serosidad de un vejigatorio, en la que se extrae por puncion en los casos de pleuresía serosa, etc.; se presenta bajo el aspecto de un líquido claro, casi siempre trasparente, y en otras, de un amarillo cetrino ó rosa intenso (cuando se mezcla cierta cantidad de sangre); cuando se le deja en reposo, se forma un pequeño coágulo blanquecino, de aspecto reticulado y filamentoso, que prueba la existencia de la plasmina concrescible, que al contacto del aire pasa al estado de fibrina, y el líquido que sobrenada contiene una gran cantidad de albúmina. La fibrina tambien se forma en la intimidad de los tejidos y en las grandes cavidades serosas; en estas últimas constituye copos que flotan libremente en el líquido, ó se deposita sobre sus paredes en capas mas ó ménos densas, que se denominan seudo-membranas, son productos desprovistos de organizacion, y que examinadas al microscopio, demuestran hallarse compuestas de fibrina filamentosa, englobando corpúsculos del pus y células procedentes de la parte inflamada. Este exudado, relativamente á su sitio, puede ser libre, intersticial y parenquimatoso. En el *exudado fibrinoso*, la proporcion de la fibrina es considerable, y este predominio le imprime un carácter particular. Este exudante ha llamado particularmente la atencion de los observadores, y ha recibido los nombres de jugo nutricio, bálsamo natural, jugo radical, linfa coagulable ú organizable, plasma, linfa plástica, etc., y puede estudiarse practicando en un animal una herida por instrumento cortante y apreciarse lo que en ella ocurre. Le producimos tambien despues de la aplicacion de un vejigatorio, en cuyo caso sucede algunas veces que la sustancia que eleva al epidérmis no es serosa, sino formada por una masa gelatinosa que encierra grandes proporciones de fibrina; tambien puede ocurrir en las inflamaciones del peritoneo y de la pleura que el exudado sea fibrinoso y se deposite sobre sus paredes

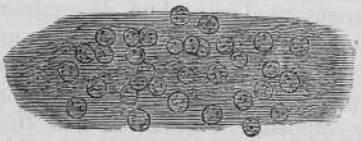


Figura 193.

Exudado fibrinoso constituido por filamentos de fibrina de grosor variable y entre los cuales existen aprisionados muchos leucocitos.

(figura 193); en el flemon difuso, el exudante fibrinoso es abundantísimo é infiltrado en las mallas del tejido conectivo, lo cual da á este tejido el aspecto lardáceo; y cuando la inflamacion es franca y viva, sin exceso, y ataca partes ricas en tejido conectivo, entónces tambien el exudante fibrinoso predomina. Este exudante, así como el anterior, puede ser libre, intersticial y parenquimatoso. No deberemos olvidar que el grado de la inflamacion ejerce influencia sobre las cualidades del exudado; en su virtud, si la flegmasía es ligera, el producto será seroso con un poco de materia fibrinógena; y si intensa, tendrá mucha fibrina; la cantidad será reglada por condiciones múltiples, como la intensidad de la inflamamacion, vascularizacion del órgano y densidad de su tejido. Y entre los elementos accesorios que casi siempre se encuentran en el exudado, ya hemos dicho figuran la mucina (en todas las regiones donde el mucus se produce en el estado normal), que se encuentra mezclada á los productos de la inflamacion; hematíes que salen de los vasos, y que algunas veces, en virtud de la rotura de los capilares, se mezclan en gran cantidad á los productos de la inflamacion (pulmonía); leucocitos penetran igualmente en gran número en el exudado; se encuentran tambien células que provienen de la region inflamada (endotelium, epitelium), elementos de tejido conectivo, y restos de células y granulaciones moleculares que tienen el mismo orígen.

El exudado, en los últimos períodos del proceso inflamatorio, se reabsorbe en los casos más felices gradualmente, y sin dejar indicios; si se halla depositado en una region que comunica con el exterior, se liquida, y puede ser expulsado (pulmonía franca ó fibrinosa), ó ya sufre la degeneracion gránulo grasienta, y los elementos anatómicos, entre los cuales se halla infiltrado, se hipotrofian y reabsorben. Las fibras conectivas del tejido inflamado experimentan, bajo la influencia de la infiltracion del líquido y de las células del exudado, no una simple separacion, sino cierto reblandecimiento, y hasta una especie de fusion que, ora se limita á producir un adelgazamiento de los hacecillos del tejido conectivo, y ya en ciertos casos, hasta la desaparicion completa del elemento fibrilar. Resumiendo, podemos decir, que considerado el exudante de un modo general, se halla constituido por una sustancia sero-fibrinosa, en la cual, los dos principios más esenciales, serosidad y fibrina, entran en proporciones variables, lo que permite distinguir dos variedades clínicas, el exudante seroso ó serosidad inflamatoria, y el fibrinoso; mas estas variedades no son dos especies distintas, por cuanto se encuentran entre ellas todas las transiciones posibles; y si bien el

exudado no existe todo formado en los vasos, de donde sale por un simple fenómeno de exosmósis, se puede decir que los materiales son suministrados por la sangre, que deja trasudar su plasma ó parte líquida á traves de las paredes vasculares, experimentando este líquido de parte de los tejidos inflamados una elaboracion que produce la fibrina ó plasmina concrescible.

3.° *Inflamacion específica.* — De todas las lesiones inflamatorias que se producen en el curso de las enfermedades específicas, vamos sólo á ocuparnos de una de las más interesantes, cual es la difteria. Estas flegmasías afectan de preferencia las membranas mucosas faríngeas de la laringe, tráquea y fosas nasales. Se manifiestan en forma de pequeños islotes de un blanco lechoso y grisáceo, reposando sobre un fondo hiperemiado, especialmente, segun Lancereaux, en el velo péndulo, úvula y superficie de las amigdalas. Estas islas ó manchas, elevadas un milímetro por encima del nivel de la mucosa, constituyen falsas membranas de apariencia fibrinosa y sumamente friables; mas al cabo de cierto tiempo estas falsas membranas, cuyos bordes se hallan elevados por un exudado sanguíneo ó purulento, se desprenden quedando una rubicundez de la mucosa, que desaparece paulatinamente sin dejar cicatriz; y despues de la muerte constituyen una capa pultácea muy diferente por cierto de lo que se observa durante la vida. Sumergidas en una solucion carminosa ligeramente amoniacal, se presentan las falsas membranas diftéricas en fragmentos angulosos y refringentes, ó en elementos ramificados engranando los unos en los otros, y si entónces se lavan y examinan al microscopio, se observa que léjos de estar formadas de fibrina, se hallan únicamente compuestas de células reunidas entre sí, y cuyo protoplasma ha experimentado una degeneracion particular. Esta degeneracion, descubierta por E. Wagner y estudiada por él, en el concepto de fibrinosa, será más bien, segun Cornil y Ranvier, á causa de su facilidad en fijar el carmin, debida á la penetracion de una sustancia que se aproxima mucho á la mucina (degeneracion vitrosa de Weber). Las células más profundas de la capa epitélica, así como las superficiales, se hallan invadidas por esta alteracion que caracteriza desde luego el aumento de volúmen del protoplasma; mas sufren pronto una especie de retraccion ó diminucion de volúmen, y se presenta en líneas ramificadas más homogéneas, que refractan fuertemente la luz, dejando espacios claros entre sí; pero despues desaparece el núcleo, no quedando de toda la célula sino una red delicada (fig. 194), cuya forma recuerda la de los cuernos del ciervo y cuyas prolongaciones, segun Wagner, se sueldan á

las de las células vecinas para constituir la red de la membrana difterítica que llenan los glóbulos purulentos. Al mismo tiempo el dermis mucoso ó áun el tejido submucoso se halla muchas veces infiltrado de jóvenes células, de núcleos, ó de glóbulos rojos; los vasos, aumentados de calibre, están disten-

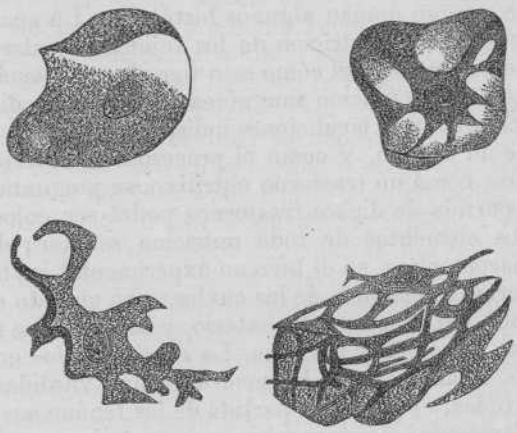


Figura 194.

Degeneracion fibrinosa de las células, segun E. Wagner.

didos por leucocitos, y esta modificacion, que representa el mayor grado de la exudacion crupal, es precedida de una alteracion catarral, que en ciertos casos se acompaña de accidentes gravísimos y que comprometen las más de las veces la vida del paciente. La inflamacion diftérica, pues, se trasmite por contagio: para explicar esta trasmision se ha buscado la presencia de un parásito, y, en efecto, Letzerich dice haber encontrado un hongo, probablemente el *zygodesmus fuscus*, en las falsas membranas diftéricas. El carácter de que la inflamacion diftérica se la observa únicamente en las mucosas más expuestas á la accion del aire exterior, induce á pensar si podrá atribuirse á la presencia de un parásito.

4.° *Patogenia de la inflamacion.* — Siendo el acto inflamatorio principalmente una desviacion del nutritivo, y reinando aún bastante oscuridad respecto á las leyes que sigue la nutricion en el estado fisiológico, no es extraño que la explicacion del íntimo mecanismo de la inflamacion deje mucho que desear. En último análisis podemos representar cada tejido como formado por elementos celulares, los que, sin em-

bargo, necesitan para vivir de la intervencion de los pequeños vasos y del sistema nervioso; y si bien existen tejidos, como el cartílago y la córnea, destituidos de vasos, esto no obsta para que tengan necesidad de la llegada continua de materiales de reparacion que les son suministrados por los capilares más próximos, y los cuales imbiben dichos tejidos, ó bien les llegan por conductillos que emanan de las células del tejido, etc., segun opinan algunos histólogos. La accion nerviosa es cierta en la nutricion de los tejidos vasculares ó no, pero no se conoce bien el cómo esto tiene lugar. Siendo, pues, las células una circulacion sanguínea más ó ménos directa, y la inervacion las tres condiciones indispensables para la vida regular de un órgano, y como el proceso inflamatorio puede considerarse como un trastorno nutritivo, se preguntará si el punto de partida de dichos trastornos podrá ser colocado en uno de los elementos de toda nutricion regular; de aquí, pues, tomaron orígen en el terreno experimental los tres grupos de teorías á beneficio de las cuales se ha querido explicar el desarrollo del proceso inflamatorio, y las cuales se denominan celular, vascular, y nerviosa. La *teoría celular* coloca en las células, á las cuales se ha concedido una vitalidad y actividad propias, el punto de partida de los fenómenos íntimos de la inflamacion; se encuentra representada esta doctrina por Kuss y Virchow, en la cual el profesor de Berlin considera á la inflamacion como esencialmente producida por una alteracion de las células que constituyen la trama orgánica, relegando á un segundo término los trastornos circulatorios del sitio afecto. En tal concepto, las células irritadas, sea por una causa externa ó interna, aumentan de volúmen, proliferan y provocan secundariamente la dilatacion de los vasitos que se hallan destinados á suministrar un suplemento de materiales nutritivos á las neo-formaciones; y el profesor Recklinghausen, por un experimento que ha efectuado con la córnea de la rana, y del cual hemos hecho mérito ántes, parece demostrar la accion individual de las células en el proceso flojístico. La *teoría vascular*, más antigua que la anterior, puesto que los médicos de otros tiempos, ignorando la textura íntima de los órganos, y forzados á basar sus apreciaciones sobre los caractéres aparentes, consideraban la modificacion del estado circulatorio como el fenómeno más importante en la inflamacion, ha sido mirada por varios autores contemporáneos, y experimentalmente, como gozando el papel principal, al paso que las alteraciones celulares eran consideradas como una verdadera consecuencia. El desarrollo vascular en las partes inflamadas es un hecho que no puede ponerse en duda; mas su mecanismo é importancia

se ha interpretado de diferentes modos por los autores. Marey cree que los principales fenómenos de la inflamacion pueden explicarse por el estado de contractilidad vascular; bajo la influencia de una excitacion moderada hay contraccion de los pequeños vasos, pero una excitacion más fuerte gasta la contractilidad vascular y determina su relajacion: por consiguiente, el estado inflamatorio es el efecto de una relajacion de los vasos, y muchas veces tiene por orígen una excitacion demasiado fuerte de la region enferma, explicándose por dicha relajacion el calor, la rubicundez, el infarto y el dolor en los tejidos; Virchow, sin embargo de su creencia absoluta en la teoría celular, reconoce, á pesar de todo, el desarrollo de los vasos en la region, y cree, con Marey, que existe en estos conductos una contraccion preliminar, á la que sucede con prontitud una fatiga de los músculos vasculares, de donde resulta una relajacion, como se observa, en general, despues de la irritacion de los nervios y músculos, pero no se puede apénas concebir una fatiga rápida de los elementos musculares de los vasos, etc. Schiff dice, que no se trata en estos casos de una atonía vascular, sino de una dilatacion activa de los vasos, lo cual no puede probarse. Para otros patólogos, teniendo en cuenta que los vasos reciben filetes nerviosos del gran simpático, que excitan su contraccion, existen ademas otros en las paredes vasculares procedentes del sistema cerebro-espinal, que tendrian una accion inversa, es decir, que su excitacion haria cesar las contracciones de las fibras-células, desempeñando por lo mismo el papel de nervios refrenadores, pudiendo comprenderse entónces como una irritacion de los filetes cerebro-espinales que se distribuyen por las paredes de los vasos, podrian producir una dilatacion de estos mismos conductos; mas la causa inmediata de este fenómeno no se ha encontrado aún. Siu embargo, en la inflamacion confirmada existe un desarrollo marcado de los vasos que alimentan la region enferma; y el papel que la dilatacion vascular goza en el acto inflamatorio, el permitir trasudar á los vasos un liquido, que modificado por los elementos de la region constituye lo que se llama exudado, así como que éste suministra los materiales nutritivos necesarios á la multiplicacion de las células, cualquiera que sea su ulterior tendencia.

La *teoría nerviosa* es muy aventurada por lo mucho que queda por demostrar en esta materia. El sistema nervioso podrá ejercer una doble influencia sobre el desarrollo y marcha del proceso inflamatorio; en efecto, su accion puede ejercerse sobre los vasos sanguíneos por los nervios vasomotores, siendo entónces indirecta, ó ya que directa si se admite con Remak, Schiff, Brown-Sequard, etc. la exis-

tencia de nervios nutritivos ó tróficos, cuyos pequeños ramos se distribuyen á los mismos elementos de los tejidos. Mas cuando se estudia la influencia que el sistema nervioso puede tener sobre el desarrollo del proceso inflamatorio, nos encontramos en presencia de hechos los más opuestos, y sobre todo si se trata de los nervios tróficos, admitidos por Samuel; para todo lo cual es sumamente curiosa la lectura y meditacion de las vivisecciones practicadas con motivo de la flogósis por Cl. Bernard, Traube, Snellen, Charcot, etc., etc. Por consiguiente, despues de la indicacion de las tres teorías, á beneficio de las cuales se ha querido explicar la patogenia de la inflamacion, deberemos manifestar que las tres tienen sin duda su importancia; en efecto, la nerviosa puede por algugunas de sus lesiones favorecer el desarrollo del trabajo inflamatorio, y que léjos de ser suficiente por sí sola, no es indispensable su intervencion, y puede faltar enteramente. El papel que han gozado las células, en la celular ha sido demostrado por el exámen del cartílago inflamado, y por el notable experimento de Recklinghausen sobre la córnea de la rana; y como, por otra parte, por la seccion del simpático mayor se puede aumentar la corriente sanguínea por algunas semanas sin provocar otra cosa que una congestion, es evidente, como lo ha manifestado Virchow, que para obtener una verdadera inflamacion es necesario irritar el tejido mismo, es decir, los elementos anatómicos, sea directamente haciendo obrar las sustancias irritantes de fuera, ó ya introduciéndolas en la sangre. Mas este hecho no prueba sea nula la accion de los vasos; no debemos olvidar que la inflamacion es una modificacion del acto nutritivo, y que en el estado normal la nutricion necesita para efectuarse la llegada continua de sustancias reparadoras, y éstas sabemos son suministradas por la sangre, no existiendo un solo órgano vivo que no se halle más ó ménos directamente bajo la dependencia de la circulacion sanguínea. Parece imposible que un proceso inflamatorio de alguna duracion pueda recorrer sus diversas fases sin el concurso de los vasos; los elementos celulares, es verdad, son el punto de partida de las modificaciones que caracterizan el proceso mórbido; pero los vasos están encargados de suministrar los materiales necesarios á la formacion de los productos, vivos ó no, del trabajo inflamatorio (serosidad inflamatoria, pus, nuevos elementos conectivos); es posible que el pus ó una formacion conjuntiva puedan efectuarse sin aumento notable de la cantidad de sangre que llega á la parte inflamada; mas dichos productos serán poco abundantes, siendo suministrados sus materiales únicamente por los jugos nutricios que preexisten en la region inflamada, puesto que

cuando muchos elementos nuevos ó de exudado se han producido, indican un aflujo considerable de la sangre. Así, pues, opinamos con el Dr. Heurtaux, que *generalmente* el proceso inflamatorio resulta de la accion combinada de las células y de los vasos, en comprobacion de lo cual presenta el citado autor una comparacion vulgar que manifiesta este doble papel; dice: «un grano de trigo puede germinar bajo la influencia de condiciones favorables como la humedad y la temperatura; mas el jóven vegetal cesará en su crecimiento cuando haya consumido las sustancias nutritivas que encierra el grano, necesitando para llegar á su completo desarrollo, encontrar fuera de sí los materiales que suministren los elementos indispensables para su nutricion; pues este mismo hecho tiene lugar para las células inflamadas.»

5.º *Terminaciones de la inflamacion.* — Hemos estudiado la inflamacion en su período de estado, pero como en este proceso todo es de algun modo transitorio, y bajo su influencia se hallan sometidos los elementos á mutaciones no interrumpidas, pudiendo ocurrir entónces que los elementos del órgano tiendan á volver á su estado normal, ó, por el contrario, determinarse en ellos modificaciones más marcadas que las que hasta ahora hemos descrito, es decir que puede ocurrir la *resolucion*, la *supuracion*, la *organizacion*, ó ya la *degeneracion de los elementos celulares*. De una *manera general* puede decirse que toda inflamacion, cualquiera que sea su sitio, su causa y naturaleza, puede presentar alguna de las terminaciones dichas, ó, segun Rindfleisch, las metamorfósis histológicas que presenta ulteriormente el exudante plástico; pero no hay que olvidar á la vez que ciertas inflamaciones, como las de naturaleza específica, conducen casi fatalmente á una ú otra de estas terminaciones con exclusion de las demas; así vemos á las inflamaciones muermosas casi siempre supurativas, y áun en las inflamaciones francas, las que son consecutivas á la inoculacion del pus, ofrecen tendencia casi inevitable á supurar; las inflamaciones parenquimatosas tienden generalmente á la destruccion gránulo-grasienta, y muy rara vez á la resolucion ó supuracion, etc. Asimismo puede ocurrir no sufran la misma suerte las diferentes partes de un órgano ó tejido inflamado, observándose, por consiguiente, como en unos puntos entra en resolucion, y en otros supura ó se organiza.

1.º *Resolucion.* — Por este acto tiene lugar la vuelta del tejido inflamado á sus propiedades normales y pleno ejercicio de sus funciones. Siendo el resultado material de la resolucion el restablecimiento de las formas y estructura anatómica, es de grande interes seguir paso á paso los cambios que

tienen lugar en los elementos celulares, desde el instante en que la flogósis que llegó al período de estado retrógrada, y tiende á desaparecer por pura y simple resolucion. De una manera general puede decirse que los elementos celulares pierden poco á poco su carácter embrionario para adquirir el que tenian ántes del trabajo inflamatorio como se ha demostrado de un modo claro, y especialmente por Cornil y Ranvier en la flogósis de las células endotelinas del peritoneo. Tambien se demuestra con exactitud en el tejido conectivo, cuyas células pierden su carácter embrionario, y sus manojos fibrilares toman su verdadero aspecto y resistencia. Los trastornos circulatorios desaparecen sucesivamente; los coágulos que se habian formado en los pequeños vasos, se destruyen por liquefacion; los glóbulos aprisionados en la fibrina solidificada adquieren su libertad; se restablece el curso de la sangre en los puntos en donde se habia interrumpido, y los vasos adquieren sus dimensiones normales; sin embargo, suelen conservar por algun tiempo mayor calibre, determinando cierta hiperemia. El exudado sero-fibrinoso ó fibrinoso desaparece por eliminacion ó por reabsorcion; cuando es sólido se liquida, y en todos los casos sufre modificaciones íntimas, en virtud de las cuales se torna opaco y de apariencia mucosa, resultando dicha coloracion opalina ó grisácea, de que los elementos celulares que contiene experimentan la alteracion gránulo-grasienta, y, por consiguiente, á la presencia de gotitas de grasa en la sustancia del exudado líquido. La sustancia, pues, que resulta de esta trasformacion del exudado puede ser directamente eliminada cuando ocupa un punto en comunicacion con el exterior, pero otras veces se absorbe, lo cual no ofrece ninguna dificultad, por cuanto los elementos celulares se han liquidado por la degeneracion gránulo-grasienta. Esta alteracion de las células no es indispensable, segun los patólogos, y en prueba de ello oigamos al profesor Rindfleisch, lo que dice respecto á la resolucion inflamatoria en la págs. 101 y 102 de su *Traité d'histologie pathologique*, trad. francesa de Gross: «Es evidente, que si nosotros conseguimos por la terapéutica alejar de nuevo las células que han emigrado en un órgano con inflamacion, éste volverá al estado en que se encontraba ántes de inflamarse, exceptuando las modificaciones sufridas por las fibras conectivas de que hemos hablado en el párrafo precedente, modificaciones que por otra parte no tardan en desaparecer. Una cuestion de grande interes práctico es saber si la resolucion de la flogósis es posible y cuales sean los medios que la determinan. Puede desde luego admitirse que las células continúan por el camino que han llevado y emigran más léjos; el calor

húmedo es ventajosamente empleado con este objeto. Está probado que la elevacion de temperatura acelera los movimientos de las células amibóides; por consiguiente, en donde la infiltracion es poco abundante y el estímulo inflamatorio cesa, puede esperarse, por una elevacion local de temperatura, impulsar las células amibóides á un espacio mayor y hacerlas pasar poco á poco á los vasos linfáticos;» más adelante manifiesta: « Para sostener un estado hiperémico análogo, el calor es un medio excelente; á pesar de esta doble indicacion, es necesario elegir bien el momento en que, al tratar médicamente á las inflamaciones, el frio debe ser reemplazado por el calor. Los refrigerantes tienen por objeto, provocando artificialmente la contraccion de los vasos, de moderar la exudacion en general y de impedir continúe la emigracion de los glóbulos blancos; no siendo sino despues de haber llenado esta indicacion, ó cuando esto no puede efectuarse, despues de algun tiempo, cuando nos será permitido pasar á las aplicaciones calientes, por cuanto es indudable que el calor es un arma de doble filo. ¿Quién nos garantiza, que en vez de la resolucion del exudado, que es necesario desear ante todo, las células móviles no afluirán en mayor número hácia los puntos sometidos á la influencia del calor y que no se formará supuracion y abscesos? Cierta cantidad de calor tiene evidentemente una accion resolutiva, pero una dósis mayor excita el proceso inflamatorio; en el primer caso sucede que los glóbulos blancos que han salido de los vasos emigran más léjos, y en el segundo, la salida de los glóbulos blancos á traves de las paredes vasculares se renueva y aumenta en intensidad.

2.° *Supuracion.* — Una de las consecuencias más comunes de la inflamacion es la produccion de un líquido especial denominado pus. Este es siempre el resultado de una inflamacion; y si algunas veces se ha visto la formacion de colecciones purulentas (de pus claro y mal elaborado), que en apariencia no han sido precedidas ó acompañadas de signos inflamatorios, es que entónces se trataba de inflamaciones latentes, de marcha lenta, y que no se habian revelado por síntomas bien ostensibles; es tambien cierto que el mucus y el líquido de las serosas en estado normal contiene un número variable de células que ofrecen todos los caractéres de los glóbulos de pus; mas no existen sino en proporciones relativamente mínimas, en términos de no dar á estos líquidos aspecto cremoso; resultando, pues, que sólo en la inflamacion se observa la multiplicacion de los corpúsculos en número bastante para que el líquido tome el carácter purulento. Ademas, considerada la inflamacion en sí, es necesario, para que se llame supurativa, que los corpúsculos purulentos se en-

cuentren agrupados en gran número, y solamente separados por el líquido que les sirve de vehículo. Ya hemos indicado ántes que las células de la parte inflamada engendran en su proliferacion células embrionarias, y que éstas pueden seguir dos caminos diferentes: ó bien se organizan en nuevo tejido, ó ya son incapaces de constituirlo y forman glóbulos de pus. Sabemos tambien que esta circunstancia se encuentra en las células de la mayoría de los tejidos como los cartílagos, tejidos conectivo y óseo, etc., al paso que los epiteliums no son capaces de producir en su proliferacion inflamatoria sino glóbulos purulentos. Es, pues, idéntico el orígen de las células organizables y los glóbulos de pus, y la diferencia que entre estas células existe la han marcado perfectamente los doctores Cornil y Ranvier en la pág. 91 de su *Manuel d'histologie pathologique*. «Las células embrionarias poseen un núcleo redondo ú oval; en tanto que la division del núcleo y la llegada de materiales nutritivos se efectúe bien, una célula da regularmente orígen á otras dos, y en tanto que la hiperplasia es activa, se encuentran pocas células con muchos núcleos; pero si los materiales nutritivos no llegan ya, continúa la division de los núcleos, mas la célula no se divide; así vemos contener á las células de dos á cinco pequeños núcleos. Entónces toman el nombre de glóbulos de pus, y no difieren de las células embrionarias sino por el número y atrofia de sus núcleos. En el pus recientemente formado, cualquiera que sea su orígen, se encuentran constantemente al lado de las células de núcleos múltiples ó glóbulos purulentos otras, que sólo poseen un núcleo y que son células embrionarias. Así, pues, los glóbulos de pus no son otra cosa que células embrionarias dotadas de una débil vitalidad, y no está demostrado que ellas hayan cesado de vivir, aunque poco les falta, etc.» No po-

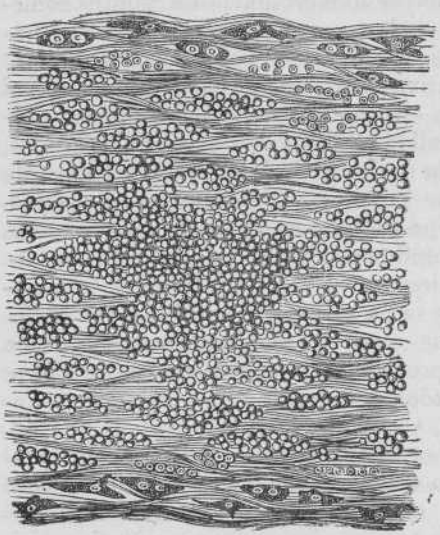


Figura 195.

Pus infiltrado y formacion del absceso.

dremos, por consiguiente, admitir con Küss que el glóbulo purulento sea el cadáver de una célula; ya veremos al indicar los caractéres físicos de estos elementos, cómo aún poseen cierta actividad. Existen líquidos que ofrecen el aspecto del pus; pero el microscopio nos sacará de las dudas; y el verdadero pus podrá producirse, ora sobre las superficies, ó bien en el espesor de los tejidos, en cuyo caso puede estar infiltrado entre los elementos ó reunido en coleccion ó absceso (figura 195).

Caractéres físico-químicos. — El pus, en los casos más comunes (inflamaciones francas, pus loable de los antiguos), es un líquido de un color blanco-amarillento ó tirando un poco á verdoso, homogéneo, de consistencia cremosa, espeso, opaco, de densidad varia entre 1020 á 1040 (C. Robin), de un olor fastidioso, de sabor dulzaino ó un poco salado, suave y graso al tacto; mas si las condiciones locales y generales del organismo son malas, el pus es seroso, mal trabado, contiene muchas veces grumos ó exhala un olor fétido. El pus no ofrece siempre el conjunto de caractéres que le hemos asignado, áun cuando se presente en una inflamacion franca y regular; pues, como lo ha observado Chauveau, una herida reciente y no detergida, produce un pus mal elaborado y de un olor fétido y nauseabundo; y la misma herida en un período más avanzado, y cubierta de mamelones de buena naturaleza, da un pus bien trabado, inodoro ó desprendiendo un olor fastidioso. Ademas, sábese que sí se produce el pus en la proximidad de ciertas cavidades, como la boca, el recto, vagina, etc., tiene un olor repugnante dependiente de la endosmósis gaseosa que tiene lugar de la cavidad natural hácia el absceso; y si se expone al aire el referido pus, comienza á descomponerse despues de algunas horas. Ocupémonos ahora del pus ordinario. Abandonado el pus en una vasija larga y estrecha, se separa en dos distintas capas: la una, superior y trasparente, es el suero del pus principalmente formado de agua que tiene en disolucion albúmina y sales alcalinas, y áun un poco de grasa; y la otra, inferior, opaca, se compone de leucocitos á los que se adicionan algunas veces elementos accesorios, como células epitélicas, copos fibrinosos, cristales de colesterina ó de fosfato amónico-magnesiano. Pruébase, por consiguiente, que este líquido debe su opacidad á la presencia de los elementos sólidos en suspension en el suero; y segun C. Robin, en 1.000 partes de pus existen en general de 710 á 834 partes de suero por 290 á 170 de leucocitos, ó sea por término medio 750 de suero y 250 de leucocitos; á pesar de todo, estas proporciones pueden variar en ciertos casos. El pus no contiene sustancias espontáneamente coagulables; pero en las serosidades

purulentas de las cavidades serosas, contienen muchas veces plasmina concrescible como las serosidades inflamatorias, y por lo mismo se coagulan cuando son extraidas, cuyo fenómeno ocurre tambien durante la vida. Vemos, pues, como el pus se compone de dos partes : el *suero*, que es un líquido claro, ligeramente amarillento y homogéneo, que puede obtenerse no sólo abandonando el pus á sí mismo, como ántes hemos dicho, sino que tambien por filtracion; y *elementos anatómicos* que le dan su color, consistencia, y la mayor parte de sus propiedades, resultando que su cantidad relativa determina el grado de consistencia ó de fluidez del liquido purulento (hay líquidos á los que se les da el nombre de pus, y que son constantemente sólidos como el pus del íris ó de la coróides, el de la pia-madre).

Los elementos anatómicos del pus, (leucocitos), glóbulos purulentos ó corpúsculos del pus se hallan constituidos por una



Figura 196.

Glóbulos purulentos en los cuales se presentan ya algunos núcleos.

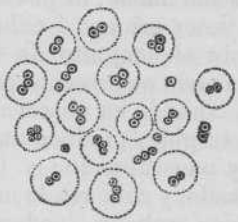


Figura 197.

Los mismos glóbulos despues de la adicion del ácido acético. (250 diámetros.-Bennett.)

masa de protoplasma conteniendo uno ó muchos núcleos y sin ectoblasto; cuando se les examina en el estado fresco y en el suero, ofrecen la forma de pequeños cuerpos esféricos ó de contornos un poco irregulares, de aspecto granuloso, en términos de no verse ordinariamente los núcleos contenidos en el protoplasma (fig. 196); y si se les estudia en un medio húmedo y sobre un porta-objeto caliente, se aprecia hallarse dotados de movimientos amibóideos (Dujardin vió por primera vez en estos glóbulos los movimientos amibóides, que designó con el nombre de movimientos sarcódicos), lo cual prueba que los corpúsculos del pus no se hallan privados de vitalidad como se ha sostenido por algunos patólogos. Cuando se vierte un poco de agua sobre dichos glóbulos, aumentan de volúmen, y de 0,008 á 0,009^{mm}, que es su diámetro normal, llegan á 0,011 y á 0,012^{mm}, pudiendo entónces reconocerse en los mismos la existencia de dos á cuatro ó cinco núcleos que tienen de 0,002 á 0,003^{mm} de diámetro, y los cuales no poseen

ordinariamente nucleolo; á pesar de todo, algunas veces se percibe un pequeño punto brillante. Si se les trata por el ácido acético, el protoplasma palidece, parece disolverse, y los núcleos que resisten á la accion del reactivo, se muestran con evidencia, siendo fácil reconocer en muchos de ellos indicios de una division más ó ménos avanzada (fig. 197); y en otros

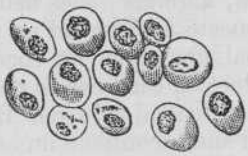


Figura 198.

Variedad de glóbulos purulentos; núcleo irregular despues de la accion del ácido acético.



Figura 199.

Otra variedad de glóbulos purulentos de forma irregular, procedentes del pus escrofuloso.

casos, los núcleos se presentan irregulares (fig. 198), y áun afectan otra variedad en el pus escrofuloso (fig. 199); por consiguiente, la naturaleza de los líquidos orgánicos, en los cuales se encuentra el pus, puede modificar estos elementos sin destruirlos. El alcohol y el éter no producen sobre ellos efecto alguno; los álcalis cáusticos les convierten en masas mucilaginosas, y el amoniaco, especialmente, les trasforma en un magma gelatinoso que puede servir para diferenciar el pus del mucus. Cuando acaban de formarse, son los leucocitos del pus idénticos á los de la sangre, y presentan movimientos amibóides análogos; mas si permanece por uno ó muchos dias en la cavidad de un absceso, aún no abierto, y mejor si ha salido, toman un aspecto granuloso y disminuye su vitalidad. Algunos leucocitos se hallan desprovistos de núcleos (glóbulos pyoides de Lebert); y lo que especialmente llama la atencion, es la similitud de los glóbulos purulentos en todos los tejidos, aunque su orígen es sumamente variable, lo cual prueba la identidad del pus, y asimismo, que en ciertos estados mórbidos puede el organismo con elementos diversos suministrar los mismos productos, como ocurre tambien con los mamelones carnosos, etc. Respecto á los elementos accesorios del pus, ya ántes hemos indicado algunos; en efecto, se encuentran entre éstos numerosas granulaciones moleculares grisientas de 0,001^{mm}, granulaciones grasientas libres, algunos hematíes, algunas veces cristales de margarina ó de estearina y áun de colesterina, y ménos frecuentemente vibriones, leptotriz, pequeñas masas fibrinosas, y hasta resto

del tejido que supura; observándose que el pus de buena naturaleza contiene casi exclusivamente leucocitos y muy pocas granulaciones moleculares, y en el de mala calidad, muchas granulaciones moleculares y pocos leucocitos.

La historia química del pus data desde los trabajos de Gueterböck, continuados por C. Robin, Hoppe-Seyler, etc. Es ordinariamente un líquido alcalino debido á la presencia de los carbonatos y fosfatos básicos, algunas veces neutro y rara vez ácido, efecto de haberse puesto en libertad un ácido orgánico, que existe al estado de sal neutra en las condiciones ordinarias, descubierto por Delore en 1854 con el nombre de ácido pyico, que despues ha sido denominado por Bædeker con el de ácido clorodínico. El suero contiene un cuerpo descubierto por Gueterböck llamado pyina (que algunos niegan, considerándolo como un resultado de la alteracion de las sustancias orgánicas naturales, producida por los procederes de extraccion), el cual se parece á la caseina por sus propiedades, y que es precipitado por el ácido acético; y ademas posee albúmina, bastantes veces mucina, materias grasas (colesterina, estearina, serolina, etc.) y sales alcalinas. Una materia colorante da al pus flegmonoso su color verdusco. Robin dice, que esta sustancia es idéntica á la de la bílis; es azul verdosa cuando está aislada; contiene hierro y se fija á las materias nitrogenadas, y especialmente á los leucocitos; se la puede separar principalmente por el alcohol ó el éter; cuando es muy abundante, da al pus una coloracion azulada ó verdosa bastante intensa, y entónces se denomina pus azul; y algunos autores, que la consideran como una materia colorante propia del pus, le han dado el nombre de pyo-cyanina. Los corpúsculos del pus se hallan formados de agua, albúmina, de grasas (lecitina, cerebrina, oleina, margarina, etc.) y de diversas sales; y para saber si la composicion de estos glóbulos era idéntica con la de los leucocitos de la sangre, Hoppe-Seyler introdujo en la cavidad peritoneal de los perros, cristalinos frescos de bueyes, los cuales bien pronto se infiltraron de corpúsculos blancos; por tal procedimiento este autor ha podido demostrar que estos elementos contienen materia glucógena, y en el momento que pierden sus movimientos amibóides y adquieren rigidez, se encuentra el azúcar; y, como, por otra parte, la materia glucógena no se ha podido demostrar en el pus procedente de abscesos inflamatorios ó de heridas, ha concluido Hoppe-Seyler, que la materia glucógena es un medio para distinguir entre sí los glóbulos blancos y los corpúsculos del pus, sin embargo de que estos últimos provienen de la sangre; y en estas condiciones. es decir, despues de haber perdido su propiedad glucogénica,

se trasformarian los glóbulos blancos en grasa por un exceso de oxigenacion.

Hasta ahora nos hemos ocupado del pus loable, el cual disfruta durante algun tiempo, de cierto grado de vitalidad; pero cuando reunido en foco permanece en los tejidos, sus

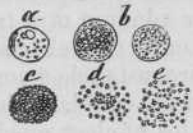


Figura 200.

Pus que comienza á experimentar la regresion grasienta (metamorfósis grasosa).

a. Metamorfósis incipiente. — *b*. Células con núcleos visibles y que contienen glóbulos de grasa. — *c*. Glóbulos granulosos (glóbulos inflamatorios). — *d*. Descomposicion del glóbulo. — *e*. Emulsion, detritus lechoso. — Aumento: 350 diámetros (Virchow).

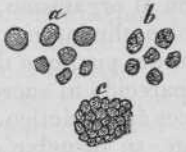


Figura 201.

Pus espesado, caseiforme.

a. Corpúsculos coarrugados, encogidos y como angulosos; tienen la apariencia más homogénea y más sólida (corpúsculos tuberculosos de Lebert). — *b*. Corpúsculos parecidos á gránu os grasientos. — *c*. Su colocacion ordinaria. — Aumento: 300 diámetros (Virchow).

elementos celulares no sufren ya la influencia de la nutricion general, y no tardan en experimentar modificaciones íntimas que les alteran y tienen, si no por objeto, por resultado el favorecer su desaparicion. La trasformacion más benigna y afortunadamente la más comun, es la grasienta (fig. 200); en ésta las granulaciones de los glóbulos purulentos aumentan; los referidos glóbulos se cargan de pequeñas gotitas brillantes que ocultan al núcleo y se disuelven las más veces en el éter; su volúmen es mayor y se ostentan bajo la forma de una masa esferoidal más oscura en el centro que en la periferia; compuestos de granulaciones muy refringentes, en términos que las células del pus apénas se las conoce, y entónces se las ha designado con el nombre de corpúsculos de Gluge ó de glóbulos pyiodes. En tales condiciones, no tarda el pus en disgregarse, se hacen libres en el suero los gránulos grasientos, y muy pronto resulta un líquido lactescente que contiene algunas laminillas de colesterina, siendo ésta la forma en que es posible la reabsorcion completa del pus. La trasformacion caseosa (fig. 201) no es seguida de un efecto tan favorable; esta modificacion que se ha observado cuando el pus ha permanecido por mucho tiempo en un absceso ó en una cavidad natural, es producida por la reabsorcion del líquido del pus independientemente de los glóbulos, de donde resulta un espesamiento del pus ó sea se concreta é inspisa; entónces los glóbulos, privados de su líquido, desecados y contraidos, forman por su aglomeracion masas pastosas, amarillentas ó

blanquecinas, las que por mucho tiempo fueron consideradas equivocadamente como tubérculos. Tiene lugar principalmente esta trasformacion en los abscesos frios y en las inflamaciones supurativas crónicas de los huesos y de las articulaciones (mal vertebral de Pott, tumor blanco). Desecado así este pus, puede incrustarse de sales calizas, y la masa que forma, extraña al organismo, provoca algunas veces despues una inflamacion eliminatriz. Cornil y Ranvier admiten otra trasformacion del pus, que denominan ácida, en la cual el pus es seroso, parecido al suero, debida esta circunstancia á contener entónces ácido láctico, bajo la influencia del cual las células se abultan, se disuelve el protoplasma y los núcleos quedan en libertad, lo cual observamos en los abscesos osifluentes, siendo de notar que en tales casos el líquido purulento no es siempre primitivamente espeso y bien trabado. El pus ademas puede experimentar diferencias por una ó muchas de sus propiedades; en efecto, la consistencia del pus puede ser mayor, en cuyo caso ó es concreto (abscesos de la córnea, íris, etc.), debido á que ademas de los leucocitos y de un gran número de granulaciones, existe una gran cantidad de plasmina concrescible, ó concretado, consecuencia de la reabsorcion de una parte de su suero (conducto medular y extremidades óseas), ó ya menor que en el estado ordinario efecto de la exigua cantidad de leucocitos, mayor número de granulaciones moleculares, y en el que algunas veces se encuentran como accesorios cristales de carbonato y de fosfato de cal y cristales de colesterina. En otras circunstancias el pus es filante, espeso, mucoso, conteniendo mucina, y cuyo estado corresponde á lo que los antiguos llamaban pus crudo; mas el mucus se disuelve, se trasforma paulatinamente en sustancia albuminosa, y el líquido se torna en cremoso, lo cual constituye la maduracion del pus.

Cuando el pus permanece oculto á la accion del aire, su olor es ligeramente fastidioso; si se abre el foco, tiene este líquido un olor nauseabundo, si en las colecciones han podido penetrar por exosmósis gases de las cavidades naturales inmediatas. Si los abscesos suceden á las infiltraciones urinarias, el pus exhala un olor amoniacal, procedente de la descomposicion de la urea; en los abscesos por congestion, el olor es de una fetidez repugnante, efecto primero de la descomposicion de las materias albuminóides, ocurriendo entónces el pase de los sulfatos al estado de sulfuros por un fenómeno de desoxidacion, formacion de hidrógeno sulfurado, de sulfidrato y carbonato de amoniaco y quizá tambien de hidrógeno fosforado, y asimismo de la produccion del amoniaco, lo que se explica por una alteracion de las materias nitrogenadas. Examinando

al microscopio el líquido puriforme que proviene de estos focos, se ven los leucocitos abultados, muy pálidos, en reducido número, algunas veces totalmente destruidos, no conteniendo el líquido sino granulaciones moleculares, y tambien se aprecian un número considerable de vibriones. En todos estos casos en que experimenta el pus dicha alteracion pútrida, y con especialidad si los abscesos son extensos y anfractuosos, como sucede con los llamados por congestion, determina una especie de envenenamiento séptico de efectos desastrosos. El color del pus es uno de los caractéres que ofrecen más variedad; el pus moreno ó negro se le observa con particularidad en los casos de cáries ó de necrósis de los huesos, y es debido á la accion del sulfidrato de amoniaco sobre la hematosina de los glóbulos rojos mezclados al pus; el amarillo azafranado ó de ocre, que ora es de un color uniforme que impregna los elementos del pus y áun su serosidad, ó bien se encuentran cristales de hematoidina en cantidad varia, debe atribuirse, segun Traube y Sée, á que la hemoglobulina salida de los vasos ha sufrido cierto grado de oxidacion que la aproxima á la biliverdina; el de color de heces de vino ó rojizo es debido á la mezcla de cierta cantidad de sangre, la cual no ha experimentado las modificaciones que hemos indicado ántes; y tambien las granulaciones de los leucocitos pueden ofrecer un tinte rojizo. El pus azul ha impresionado mucho á los observadores, y su explicacion ha dado motivo á diversas hipótesis. Persoz y Dumas han supuesto que se engendraba ácido cianídrico en la supuracion de mala naturaleza, y que esta sustancia, reaccionando sobre el hierro contenido en los hematíes, formaba un compuesto análogo al azul de Prusia, cuya hipótesis se halla refutada victoriosamente por Conté. Sedillot pretende, que bajo la influencia de una temperatura de 26 á 30°, sufre una reaccion particular la serosidad de la sangre y del pus que da lugar á la materia colorante azul; más los datos en que se funda no son concluyentes. Háse dicho igualmente que la coloracion azul es debida, no al pus mismo, sino á la presencia de pequeños organismos vegetales que se desarrollan en la superficie de las heridas, y segun C. Robin, las manchas azules verdosas de los vendajes las ocasiona la presencia de algas microscópicas próximas á los Protococcus, seccion de las Palmellas, pero es necesario no confundir estas manchas con las coloraciones suministradas por el pus azul. Otros han reconocido que la coloracion azul era debida á un parásito animal microscópico (Monas lineola), y Lucke afirma que ha encontrado siempre dicha coloracion cuando existian vibriones, los cuales ofrecen una grande analogía con los de la leche azul (Penicillum glaucum) y con los que se producen en el pan

alterado. Estos vibriones mueren por la accion del alcohol, los ácidos y los álcalis, al paso que viven bien en el suero del pus ó de la sangre, una solucion de albúmina ó de azúcar; la desecacion sólo determina su muerte aparente, de la cual salen por la humedad producida por la serosidad del pus ó por una solucion albuminosa; así se concibe cómo la elevacion de la temperatura sea necesaria para producir la supuracion azulada, y, en general, coincide ésta en los individuos de mala constitucion y cuyas heridas vierten un pus seroso.

Es indudable que existe el pus azul, cuyo color se cree sea debido á una sustancia que se ha denominado pyocyanina ó cyanopyina, la cual, segun C. Robin, no es otra cosa que la biliverdina, que ha podido aislar agitando el pus en el éter, y evaporado éste, se obtiene la materia colorante en forma de un precipitado pulverulento de azul intenso, soluble en el agua, alcohol, éter y cloroformo, y que contiene hierro. Pero Fordoz cree, por el contrario, que la materia colorante de las supuraciones azules difiere de la biliverdina, y le ha dado el nombre de pyocyanina, la que ha obtenido al estado cristalino en forma de prismas azules; esta sustancia no adquiere su coloracion sino al contacto del aire, por cuanto una disolucion, conteniendo aún pus, pierde su color de un dia á otro si se la conserva en un frasco tapado; pero basta agitarla al aire para que adquiera su primitivo color. Delore ha llegado á las mismas conclusiones, si bien atribuye á la cyanopyina, como se la llama, y á la biliverdina un orígen comun, cual es la materia colorante de la sangre. En un trabajo moderno, Longuet observa, no sin razon, que la diversidad de opiniones acerca de la supuracion azul procede de que se ha considerado esta supuracion como idéntica en todos los casos, miéntras que puede ser efecto de causas múltiples, y admite tres especies de coloracion azul: la primera, formada en el seno mismo de los tejidos, se halla caracterizada por la presencia de sales biliares ó hemáticas, aislables por reacciones químicas apropiadas; es análoga á las coloraciones azules de algunos otros líquidos, orinas, sudores, etc., al abrigo del contacto del aire, y cuyo punto de partida evidente es una modificacion de los humores (Sedillot, Robin); la segunda, que no es, en verdad, de la supuracion azul, aparece léjos de las heridas cuando el vendaje no se ha renovado con frecuencia, siendo debida á la presencia de hongos microscópicos (manchas azules de Robin, Lucke y Billrott); y, por último, la tercera especie de supuracion azulada, siempre desconocida en su naturaleza, es la que Fordoz designa con la impropia denominacion de pyocyanina, puesto que no tiene ninguna relacion con el pus y la supuracion. Ademas, el pus se halla muchas

veces mezclado á otras sustancias, como el mucus (inflamacion de las membranas mucosas ó catarrales); la bílis, que comunica al pus un color amarillo ó verdoso; la orina un olor particular; la leche un aspecto más blanco que de ordinario; la serosidad purulenta de las serosas, que contienen, como la serosidad inflamatoria clara de las cavidades que revisten, cierta cantidad de plasmina concrescible, etc. En el tejido conectivo, el pus es cremoso; en las supuraciones glandulares contiene algunas veces elementos epitélicos, propios de la region inflamada, y productos de secrecion de estos órganos; en los huesos es seroso, grisáceo, posee pocos leucocitos, tiene un olor fétido, y se pueden encontrar tambien al microscopio granulaciones calcáreas, partecillas óseas y gotitas de aceite, especialmente si proviene del tejido esponjoso; el de los abscesos del hígado es generalmente flegmonoso, y puede mezclarse con algo de bílis, y en otros casos con cierta cantidad de sangre; en los pulmones es semilíquido; en un absceso del cerebro ha visto Vogel tubos nerviosos más ó ménos alterados; Rheiner ha encontrado en una expectoracion purulenta corpúsculos de cartílago, procedentes de ulceraciones de la laringe; Biermer, fibras elásticas en la expectoracion de los tísicos; el de las úlceras es seroso, sanioso ó icoroso, pero cuando empieza el período de reparacion se vuelve loable; el de los abscesos crónicos es más claro, y algunas veces de un olor desagradable; ademas existen condiciones locales y generales que ejercen una positiva accion sobre el pus. De todas maneras, no olvidemos que varias modificaciones que han tenido lugar en el pus al contacto del aire son verosímilmente producidas por los proto-organismos que se encuentran en la atmósfera; así vemos que despues de las interesantes observaciones de Pasteur sobre las fermentaciones y putrefaccion, la tendencia general es buscar en todas partes en donde hay contagio ó infeccion un fermento orgánico ú organizado; por consiguiente, si algunos han atribuido esta infeccion á un principio químico de descomposicion, la mayoría lo han referido á la existencia de los micrococcus, vibriones y bacterias.

Propiedades fisiológico-patológicas del pus. — Despues de todo lo manifestado, réstanos hablar de los efectos que el pus determina cuando se pone en contacto con los tejidos vivos, y se introduce en el organismo. Si se inyecta en el tejido conectivo, en una vena, en una serosa cierta cantidad de pus, procedente de una inflamacion franca y no específica, se desarrollan dos órdenes de fenómenos; los unos, locales, son síntomas de inflamacion más ó ménos viva (flogógenos), y los otros, generales, consisten en un movimiento febril, cuya intensidad es variable (pyrógenos). Gaspard ha sido uno de

los primeros que ha dado á conocer por experimentos las propiedades flogógenas del pus, por cuanto inyectando este líquido, al estado fresco, en el peritoneo, en la pleura y el tejido conjuntivo de perros jóvenes, ha llegado á producir inflamaciones supurativas de estas diferentes partes. Las inyecciones de pus en las venas le demostraron la formacion de focos purulentos en los pulmones. Repetidos dichos experimentos por un gran número de autores, han dado resultados bastante análogos, y que han venido á confirmar las recientes observaciones de Chauveau (1872). En efecto, uno de los hechos puestos en evidencia por este fisiólogo, es, que el pus flegmonoso y fresco, diluido en dos veces su volúmen de agua é inyectado en el tejido conjuntivo de un caballo, produjo un flemon agudo que se terminó á los cinco ó seis dias por un voluminoso absceso. Lavado y filtrado en términos de separar sus diferentes elementos, actúa el pus de un modo distinto; separado de los glóbulos, pero no de los elementos granulosos que contiene, posee el suero aún propiedades flogógenas ménos activas que las del pus completo, y de ordinario no determina la supuracion; absolutamente puro el suero, es decir, no conteniendo ningun elemento sólido, éste no tiene accion flogógena sensible, al paso que la inyeccion de los elementos sólidos del pus, aislados del suero, produce el mismo efecto flogógeno que el pus completo; así, pues, es á los elementos sólidos que contiene el pus á quien debe su actividad flogógena, siendo esta accion especial, puesto que ni las inyecciones de sangre, ni las de células de las glándulas linfáticas, ni de sustancias minerales en fino polvo, producen los mismos resultados. Bajo otro concepto, la cantidad de pus inyectado no es indiferente; así vemos, que, conforme es mayor, la inflamacion es más viva; y tambien la actividad intrínseca de este líquido varía con la intensidad del proceso inflamatorio, siendo éste más enérgico, en cuanto el flemon de donde proviene el pus que sirve para la inyeccion, es más agudo. El pus pútrido, y no aún putrefacto, posee una actividad excepcional; Chauveau, se ha servido para sus experimentos del pus de los sedales recientes, y ha observado: empleándolo puro, posee este líquido una grande actividad, y provoca flemones gangrenosos de marcha invasora y mortal, en los cuales se forma poco pus y se encuentran bacterias; diluido en seis veces su peso de agua, da lugar á flemones circunscritos, pero pútridos, gangrenosos, que contienen gases, habiéndose formado poco pus; mezclado con doce veces su peso de agua, determina un flemon franco con pus de buenas condiciones, como resulta de una inyeccion de pus ordinario; y diluido en cuarenta partes

de agua, sólo produce una inflamacion moderada que se resuelve sin supuracion; de todo lo cual, concluye este autor, que la dósis de pus pútrido es la que constituye la diferente intensidad de accion.

Respecto á la virulencia del pus, manifestaremos, que no difiere el pus virulento por sus propiedades físicas y químicas del que resulta de una inflamacion simple, y goza como se sabe, de la propiedad de reproducir las manifestaciones de la enfermedad que le ha dado orígen. El pus tiene la propiedad de provocar inflamaciones supurativas, mas éstas pueden diferir segun ciertas cualidades especiales que nos revela perfectamente la experimentacion fisiológica; dichas inflamaciones se producen en el hombre en todos los casos en que un foco de supuracion se encuentre en condiciones favorables á mezclar una parte de su contenido con la sangre, ora se abra un absceso en la circulacion, ó ya sean los vasos sanguíneos y linfáticos sitio de un proceso supurativo. Pero al lado de estas inflamaciones, existen otras que son el efecto de una simple reabsorcion, y que verosímilmente dependen de las modificaciones particulares del líquido purulento. Se presentan en diferentes órganos y tejidos, y con especialidad en los pulmones é hígado, que son los centros á donde abocan los dos síntomas venosos de la economía, y presentan una fisonomía especial, constituyendo los abscesos metastáticos; y, ademas de ellos, se ven algunas veces supuraciones en las cavidades serosas, ó áun en las inflamaciones difusas de los parénquimas, y especialmente de los pulmones, y cuyos focos contienen leucocitos más ó ménos deformados, glóbulos rojos y proto-organismos, acerca de cuya naturaleza no existe inteligencia aún entre los autores. Si nos fijamos en una segunda cuestion, cual es averiguar cuál sea el elemento del pus que tenga más particularmente la propiedad de provocar las inflamaciones supurativas, veremos, que Chauveau ha efectuado con este fin interesantes observaciones, demostrándonos que el principio infeccioso es la granulacion molecular contenida en el líquido purulento, y, con especialidad, fija á los glóbulos, lo cual destruye la opinion de los que creen que la infeccion purulenta se deba á una sustancia química especial, ó sea la sepsina. Pero resta por averiguar lo que son dichas granulaciones, y si seria posible colocarlas en la clase de los fermentos; ¿más son fermentos organizados ó simplemente orgánicos? Observaciones recientes, dice Lancereaux, tienden á probar sean fermentos organizados, puesto que se han encontrado los proto-organismos (vibriones, bacterias, etc.), en la mayoría de los líquidos purulentos expuestos al aire; ademas, la pyemia y septicemia se hallan por otra parte subor-

dinadas á las estaciones y á la temperatura, siendo más comun su observacion en los climas templados, y, por último, manifiesta el patólogo últimamente citado: si se observa que ciertas infecciones purulentas pueden tener su punto de partida en un foco de supuracion que se halle al abrigo del aire, y que las heridas expuestas á la influencia de este agente, están más predispuestas á infectar el organismo, parece racional el admitir las dos hipótesis, etc. Ultimamente, las relaciones del pus con los tejidos inflamados son muy variables; y si la supuracion se produce, no en las superficies sino en la intimidad de los órganos, se presenta entónces el pus diseminado al estado de infiltracion entre los elementos, y en otras coleccionado en focos. Asimismo, la extension de la inflamacion supurativa tiene lugar por propagacion á los vasos principalmente linfáticos, y por imbibicion.

De la pyogenia. — Ya hemos manifestado ántes, que en todos los casos la inflamacion es necesaria para que el pus se manifieste en un tejido cualquiera; mas ¿por qué mecanismo se produce el pus en un órgano inflamado? Numerosísimas teorías se han propuesto para explicar este fenómeno, y, en general, se creia podia provenir de dos puntos distintos, ó de los líquidos del organismo (sangre ó linfa), ó ya de los sólidos, en el seno de los cuales el pus se engendraba, cuya última opinion ha generalmente prevalecido, de manera que se esforzaban en encontrar en el pus los elementos característicos del tejido que habia supurado; mas sábese hoy, que el pus es idéntico, cualquiera que sea el órgano que le ha dado orígen, no siendo sino de una manera excepcional el poder encontrar los restos del tejido de donde emana. Enojoso, y sin ninguna utilidad, seria el exponer la multitud de hipótesis de los diversos autores acerca de este punto, y áun la doctrina de Hunter, el que consideraba al pus como una secrecion glandular, y que han seguido con ligerísimas modificaciones Thomson, Home, Meckel, Bichat y Delpech. Dejemos, pues, este período de la ciencia que podemos llamar conjetural, y vengamos al experimental propiamente dicho, que ha abierto senderos fructíferos á la ciencia de nuestros dias. Tres teorías se invocan actualmente para explicar la supuracion de un órgano inflamado: la *del blastema*, que hace nacer espontáneamente los glóbulos de pus en el exudado que se escapa á traves de los capilares de la parte inflamada; la teoría *celular* segun la que los glóbulos purulentos, serian producidos por los elementos celulares de la region enferma; y la de la *emigracion*, que considera á los glóbulos de pus como no siendo otra cosa que los leucocitos de la sangre salidos de los vasos.

La teoría del blastema que, como sabemos, consiste en admitir que los leucocitos del pus nacen espontáneamente en medio del líquido trasudado de los capilares, y segun C. Robin, principal campeon de esta doctrina, se origina el pus en las partes muy inflamadas, donde el blastema es más abundante, miéntras que en las periféricas ménos inflamadas toma orígen de los órganos embrioplásticos. Una observacion muy sencilla pudo servir para patrocinar esta opinion; sábese que el líquido trasudado de los vasos, en su contacto con los elementos anatómicos del punto inflamado, sufre rápidamente modificaciones en virtud de las cuales contiene una gran cantidad de materia fibrinosa ó plasmina concrescible; desde luégo el suero del pus no encierra habitualmente fibrina, siendo entónces permitido suponer que toda la fibrina habia servido para formar los leucocitos y que ella se habia precipitado en forma globular. Cl. Bernard pretendió probar que mezclando suero de sangre con un poco de materia azucarada, se podia ver al microscopio la generacion espontánea de células blanquecinas que parecian tener analogía con los leucocitos; mas este experimento no ha sido reproducido. Onimus y Legros, para demostrar la generacion espontánea de los leucocitos en un blastema amorfo, han efectuado diversos experimentos muy conocidos, como encerrar la serosidad de los vejigatorios en pequeñas vejigas formadas por películas de tripa de buey ó de otras sustancias orgánicas, las que colocaban en el interior de heridas practicadas á los animales, y despues de algunas horas el líquido contenido en las referidas vesículas se llenaba de leucocitos, etc. Pero Lortet, que ha repetido y confirmado estos experimentos, los ha interpretado de distinto modo; en efecto, segun él, los leucocitos que se encuentran en el líquido de las citadas vejiguillas provienen de fuera y penetran á traves de los poros de las membranas, gracias á sus movimientos amibóideos; si se emplea una membrana no endosmótica no se observan nunca á los leucocitos en el líquido encerrado; por lo demas, colocando en saquitos de película de intestino de buey líquidos evidentemente incapaces de organizarse, como el agua azucarada ó una solucion de goma arábiga, Lortet ha encontrado leucocitos como en los casos en que se sirvieron de la serosidad de los vejigatorios; y ademas Ranvier, habiendo introducido bajo la piel de los batráceos fragmentos de médula de saúco, ha podido reconocer que los glóbulos blancos habian penetrado de la periferia al centro; lo cual nos autoriza á decir que no existe ningun experimento decisivo y real que demuestre la génesis espontánea de los glóbulos de pus en un blastema; y relativamente á la falta habitual de fibrina en el suero del pus, es

probable que dicha sustancia suministre á los elementos celulares de la parte inflamada los materiales necesarios para su activa proliferacion.

La doctrina celular, en la que se admite que los leucocitos del pus provienen directamente de las células de la region inflamada por hipergénesis ó proliferacion, han sido sus genuinos sustentadores Küss y Virchow. La formacion de los glóbulos de pus por proliferacion de las células preexistentes es un hecho comprobado por el exámen directo de ciertas regiones. Cornil y Ranvier han demostrado que los endoteliums de las serosas producen glóbulos purulentos; en los cartílagos, en donde la densidad y homogeneidad de la sustancia fundamental no admite ni la acumulacion de un exudado, ni la inmigracion de los leucocitos de la sangre, se ha probado la hiperplasia directa de las células del cartílago; en los epiteliums de la piel y de las mucosas, es ordinariamente fácil apreciar igualmente la formacion de glóbulos de pus á expensas de los núcleos de las células epitélicas; y en cuanto á los corpúsculos del tejido conectivo, á los que Küss y Virchow han concedido un papel tan importante, no puede dudarse contribuyen á la formacion de los glóbulos purulentos. Sábese en definitiva que á los ojos de Virchow son los elementos celulares el punto de partida casi exclusivo de todas las manifestaciones mórbidas que sufren los tejidos, y que en lo concerniente á la supuracion tienen ellos solos el poder de suministrar los glóbulos purulentos. Esta opinion exclusiva era casi universalmente aceptada por los histólogos, hasta que una nueva doctrina vino á referir á otra causa la presencia de los leucocitos en la parte inflamada, cual es la que vamos á exponer.

La teoría de la emigracion fue iniciada por Ang Waller, de Lóndres, en 1846, puesto que experimentalmente trató de demostrar que los glóbulos blancos y los rojos de la sangre pueden salir á traves de las paredes de los vasos capilares; mas Cohnheim ha tenido el indisputable mérito de haber desarrollado esta hipótesis con gran talento y conviccion; Cohnheim no admite ni la teoría celular, ni la generacion espontánea; para él los corpúsculos del pus no serian otra cosa sino los glóbulos blancos de la sangre que habrian atravesado las paredes vasculares á favor de sus movimientos amibóides. Las aserciones de este autor se hallan basadas en dos series de experimentos, los unos referentes al tejido de la córnea y los otros al peritoneo. Sin embargo de habernos ya ocupado de este punto al tratar del exudante inflamatorio, diremos algo sobre los resultados obtenidos por Cohnheim, para lo cual tendremos en cuenta un importante trabajo del doc-

tor Duval. En los experimentos sobre la córnea, Cohnheim habiendo irritado el centro de esta membrana (ranas) con el nitrato de plata ó con un hilo pasado á su traves, observó á las veinticuatro horas, especialmente en estío, que toda la córnea se opacaba, y que dicha opacidad empezaba por la periferia para despues invadir su centro. Examinada la córnea al microscopio, la encontró infiltrada de glóbulos de pus, en medio de los que se percibian fijos é inalterables los córpusculos normales de esta membrana, deduciendo de esto que los glóbulos de pus no resultan de la proliferacion de las células de la córnea. Para observar su orígen, probablemente hemático, efectuó Cohnheim el siguiente experimento: inyectó ora en los sacos linfáticos, ya en las venas dorsal ú abdominal, ó bien que directamente en una de las aortas de una rana, un líquido que llevaba en suspension azul de anilina precipitado de la tintura alcohólica por un exceso de agua, y en el batráceo colocado en tales condiciones produjo los traumatismos que ántes hemos indicado; al exámen microscópico observó en la córnea inflamada glóbulos blancos coloreados por las tenues granulaciones de la anilina; la materia colorante sólo se la vió en los glóbulos blancos, y de ninguna manera libre ó ya depositada sobre las células fijas; y hecha la contraprueba introduciendo de este polvo colorante en el fondo del saco conjuntival, al que sostenia en tales condiciones por medio de una sutura, dice, la córnea sana ó inflamada no contiene ningun glóbulo purulento coloreado, y obtuvo igual resultado negativo, haciendo penetrar este polvo por medio de la jeringa de Pravaz en la cámara anterior, ó á traves de la esclerótica; y como estas granulaciones coloreadas no penetran por imbibicion, sino que provienen directamente de los vasos por el intermedio de los glóbulos blancos que salen, no son otra cosa los glóbulos de pus para este histólogo que el producto de una inmigracion de los leucocitos de la sangre en el tejido flogoseado.

En los experimentos sobre el mesenterio, sometió Cohnheim á la accion del curare á una rana macho, y habiendo practicado una incision en el vacío izquierdo, y quitando las gotas de sangre por medio de una esponja imbibida en agua fria, extrajo rápidamente una asa intestinal y la fijó sobre una lámina de corcho horadada por una abertura, á la que hizo corresponder el mesenterio extendido; de cuando en cuando humedecia la piel del animal para conservarle la vida, gracias á la respiracion cutánea, bastando la accion irritante del aire para producir la inflamacion. En tales condiciones, la primera cosa que apreció fue la dilatacion de los pequeños vasos, tanto venas como arterias, cuyo diámetro era casi do-

ble al cabo de dos horas, y al mismo tiempo su longitud mayor, de lo cual resultaba un aspecto flexuoso. Dirigiendo entónces su atencion sobre el contenido, vió disminuir la rapidez de la corriente, y que en las venas la zona inerte se llenaba de glóbulos blancos hasta tal punto, que parecia como tapizada la pared interna del vaso. A la sazon comenzaron una serie de fenómenos que Cohnheim describe de una manera muy pintoresca; dice: «se ven aparecer sobre el contorno exterior del vaso pequeñas eminencias, que pronunciándose cada vez más, se pediculan y concluyen por quedar libres bajo la forma de glóbulos blancos. Igual fenómeno tiene lugar en los capilares, sólo que dan tambien paso á los glóbulos rojos; por este procedimiento, y despues de doce á veinticuatro horas, se hallan rodeados los vasos de una pléyada de leucocitos mezclados con hematíes y restos de estos últimos.» Debemos advertir que todos estos hechos se producen de igual modo en los animales de sangre caliente. Para explicar cómo en algunos casos de supuracion se observa una enorme cantidad de leucocitos, admite Cohnheim, que en los capilares existen, ya al estado normal, muchos más leucocitos de lo que se cree; y hace ademas notar, que en la mayoría de las inflamaciones, el bazo y ganglios linfáticos se hiperplasian rápidamente, pudiendo, en su consecuencia, suministrar una gran cantidad de leucocitos.

La teoría de Cohnheim ha encontrado partidarios entre observadores distinguidos; en efecto, Vulpian y Hayen, despues de numerosas observaciones, se han decidido en favor de la doctrina de la emigracion; Recklinghausen, que tambien la cree verdadera, explica la salida de los leucocitos, admitiendo que las células endotélicas de los vasos dejan entre sí pequeñas lagunas, especie de estomas, por las cuales pueden fácilmente encontrar salida los leucocitos de la sangre; ademas, sábese que dichos glóbulos se hallan dotados de movimientos amibóides que les permiten cambiar de forma, concibiéndose por lo mismo, que esta propiedad, perfectamente demostrada en la actualidad, puede favorecer singularmente la progresion y paso de estos elementos. Schiff admite igualmente que los glóbulos del pus tienen un orígen hemático, pero no cree que dichos glóbulos sean formados por el bazo y ganglios linfáticos, pues les considera como una trasformacion de las células endotélicas de los vasos, atendido á que todo lo que irrita la membrana interna de éstos, da lugar á un aumento en el número de los leucocitos; y ademas, segun el mismo fisiológo, cuando una supuracion comienza, obsérvase una considerable diminucion en el número de los elementos celulares blancos de la sangre, lo cual, segun él,

confirma las observaciones de Cohnheim. Si bien la teoría de la emigracion ha tenido defensores, tambien existen adversarios de la misma; así, vemos que Koloman-Balogh, niega los resultados obtenidos por Cohnheim; dice no ha podido ver nunca el fenómeno de la diapedéses, y en su virtud, sostiene que los glóbulos purulentos que se observan en la proximidad de los vasos son el producto de una proliferacion de los corpúsculos del tejido conectivo, y quizá tambien de los elementos celulares que constituyen los vasos. Duval tampoco es partidario de la teoría de la emigracion, pues habiendo repetido los experimentos de Cohnheim, ha llegado á opuestas deducciones. En efecto, para la inflamacion de la córnea formula las siguientes proposiciones: 1.°, la inflamacion no marcha de la periferia al centro; este trabajo es, por el contrario, centrífugo; 2.°, los glóbulos de pus no son jamás al principio aislados y libres, sino que siempre provienen de una proliferacion celular; y 3.°, el punto de partida de las metamorfósis es la célula plasmática. Debe tenerse en cuenta, que iguales fenómenos se observan en los animales de sangre caliente, con la sola diferencia que el trabajo inflamatorio es más rápido que en los animales de sangre fria. Con respecto al mesenterio no cree tampoco en la emigracion; no ha visto la diapedéses; pero reconoce que los elementos extra-vasculares se ostentan de preferencia cerca de los vasos: 1.°, porque las células plasmáticas del peritoneo, recibiendo su jugo nutricio de los vasos, se desarrollan más en su proximidad; y 2.°, por cuanto las células de las paredes de los vasos entran en proliferacion: en las pequeñas venas son los corpúsculos de tejido conectivo de la membrana adventicia; en los capilares los núcleos de las células endotélicas aumentados de volúmen pueden hacer creer en la diapedéses; algunas veces se observan unos cuantos minutos despues de extender el peritoneo los elementos globulares puriformes fuera de los vasos, lo cual no prueba una rápida proliferacion de las células conectivas, ni la salida de los leucocitos á traves de los pequeños vasos, sino que por el hecho de la irritacion los elementos conectivos, por decirlo así, momificados y casi invisibles, pueden experimentar una súbita hipernutricion, y como consecuencia el abultamiento y cambio de forma que les hace visibles, volviendo á su estado embrionario. Morel y Strauss combaten tambien la teoría de Cohnheim y se deciden por la proliferacion de las células conectivas.

Como ántes hemos expuesto, las tres teorías anteriores se han invocado para explicar la génesis de los glóbulos de pus, y es necesario ahora digamos á cuál de dichas doctrinas debemos dar la preferencia. Actualmente la del blastema apé-

nas encuentra defensores, puesto que ningun hecho positivo demuestra que los leucocitos puedan desarrollarse espontáneamente; y los experimentos de Onimus y Legros prueban lo contrario de lo que sostienen los citados fisiólogos, puesto que el resultado ha sido el de manifestarnos la propiedad que poseen los leucocitos de caminar á traves de espacios sumamente estrechos. La teoría celular ha sido demostrada repetidas veces por medio de la proliferacion de los elementos celulares de la region inflamada y formacion á sus expensas de las células de pus, como, por ejemplo, se ha visto en el tejido cartilaginoso, importando poco que el glóbulo purulento provenga de la misma célula ó solamente de su núcleo; y ademas Recklinghausen, muy dispuesto á aceptar el fenómeno de la emigracion, no admite, sin embargo, sea éste solo el orígen de los leucocitos que se observan en los tejidos inflamados; y en prueba de ello refiere un notabilísimo experimento que ántes hemos descrito, con lo cual queda perfectamente demostrado, al ménos para la córnea, la proliferacion de los elementos celulares de esta membrana, formando glóbulos de pus independientemente de toda accion vascular. La doctrina de la emigracion ha sido comprobada por un gran número de distinguidos observadores, y se ha citado en su favor la presencia en los leucocitos de la anilina inyectada en la sangre; mas se ha objetado que si existen orificios en las paredes de los vasos, éstos no son capaces de dar paso á los glóbulos blancos; pero los que tal idea sostienen, olvidan que la inflamacion ha modificado singularmente la consistencia de las paredes de los pequeños vasos, y que los leucocitos pueden, á beneficio de sus movimientos amibóides, atravesar las aberturas más pequeñas, lo cual ocurre tambien áun á los mismos hematíes. Mas esta diapedéses no es capaz por sí sola de explicar todos los hechos; ademas de los ya mencionados, se puede observar que la facultad de la supuracion de un tejido no se halla en relacion con la riqueza vascular; y si la teoría de Cohnheim fuera la exclusiva, no se comprenderia por qué la supuracion tiene tan grande tendencia á la erosion, ulceracion, destruccion de los tejidos y perforacion de las membranas, lo cual se explica fácilmente por la doctrina de la proliferacion. De todo lo expuesto podemos deducir, que la teoría celular parece ser la que goza de más importancia aplicada á la pyogenia, principalmente de los tejidos no vasculares, siendo tambien un hecho el notable papel que goza la de la emigracion de los leucocitos, con especialidad en los tejidos vasculares; y no existe desacuerdo con la posibilidad de un doble orígen, la identidad de todos los glóbulos purulentos, puesto que adquiriendo el estado embrionario las cé-

lulas de la region afecta, nada más natural que las del pus, lo mismo que las del tejido inflamatorio jóven tomen los caractéres de los leucocitos que son elementos embrionarios. El doctor Heurteux manifiesta que la anterior opinion nos conduce á la unidad de la supuracion; cualquiera que sea el tejido ú órgano que suministre el pus, es uno, dependiendo sólo sus variaciones de sus cualidades accesorias, y al mismo tiempo llama la atencion, que á pesar de la analogía de forma de los glóbulos purulentos y leucocitos de la sangre, el pus es un líquido especial, y que la similitud de formas celulares no autoriza para la identidad de naturaleza y propiedades; este líquido no es asimilable á una emulsion de leucocitos fisiológicos, como Chaveau ha demostrado, y en su virtud en la teoría de Cohnheim hay necesidad de admitir que la inflamacion imprime á estos glóbulos modificaciones verdaderamente vitales que se marcan por su inevitable tendencia á morir.

3.° *Organizacion.* — Una de las tendencias más notables de la inflamacion es la formacion de nuevos tejidos. En efecto, los jóvenes elementos nacidos bajo la influencia del trabajo inflamatorio, pueden organizarse, y despues de haber presentado los caractéres de los tejidos transitorios, tienden cada vez más, cuando el proceso flojístico sigue una marcha regular, á adquirir el aspecto de los tejidos permanentes, pudiendo entónces, ora reconstituir simplemente el órgano ó tejido en donde ha existido la inflamacion, ó ya dar orígen á tejido conectivo. Estas trasformaciones orgánicas pueden resumirse en un solo producto; el tejido inflamatorio, en el cual se encuentran las células embrionarias y los vasos asociados íntimamente entre sí, y concurriendo ambos igualmente á la formacion del nuevo tejido. Es cierto que en las primeras fases de su existencia puede mostrarse el tejido inflamatorio en alguna de sus partes, desprovisto de vasos (capa más superficial de los mamelones carnosos), pero en todos los casos son zonas muy finas y no tardan estas jóvenes capas de células embrionarias en ser ellas mismas invadidas por el elemento vascular; ademas, es necesario adicionar como accesorio á las células embrionarias y á los vasos, una sustancia fundamental y blanda, que une entre sí los diversos elementos, manteniéndolos en relacion. Designados con los nombres de flogomo (Küss), granuloma ó tejido de granulacion (Virchow), neoplasma inflamatorio ó tejido conectivo primitivo (Billroth), el tejido inflamatorio, producto de las flegmasías adhesivas de Hunter, ó proliferantes de Lancereaux, ofrece una disposicion y aspectos varios segun se desarrolla en la superficie de una herida, sobre una membrana serosa, ó en el

mismo espesor de los órganos. A nivel de una herida toma este tejido la forma de pequeños mamelones rosados de distinto volúmen, y el que por su desarrollo tiende á llenar la pérdida de sustancia; en la superficie de las membranas serosas se extiende en capas membranosas más ó ménos gruesas y regulares; en la profundidad de los órganos existe en puntos aislados y desarrolla producciones nodulares, ó bien se disemina y produce líneas ó trabéculos si no ocurre una infiltracion general; pero cualquiera que sea su sitio, no ofrece este neoplasma diferencias notables, pues se halla primitivamente constituido por células muy parecidas á las linfáticas (células embrionarias), y por vasos más ó ménos numerosos.

Las células embrionarias son elementos esféricos ó ligeramente angulosos, de pequeño volúmen (de 0,010 á 0,012^{mm}), provistos de un núcleo bastante grueso comparativamente á la masa de protoplasma que les envuelve; este núcleo, poco marcado y refringente, contiene un nucleolo pequeño y brillante; la masa de protoplasma, ligeramente granulosa, es susceptible de ofrecer movimientos amibóides, y estos elementos indiferentes se encuentran yuxtapuestos y en contacto casi inmediato, pues sólo les separa una delgada capa de sustancia unitiva, amorfa y blanda, que fácilmente permite su disociacion. Mucho se ha discutido acerca del orígen de las células embrionarias que constituyen el tejido inflamatorio. La hipótesis de Robin, de la generacion espontánea en el seno de un blastema, la hemos combatido victoriosamente al estudiar la célula en la primera parte de esta obra, ó sea la histología normal, no pudiendo admitirla por las numerosas razones entónces expuestas. La hiperplasia de células preexistentes, y, por lo mismo, la derivacion de las células embrionarias de las anteriores ó que preexistian, es la que reune mayor número de pruebas en su favor; y en su virtud, no será únicamente debida la neoplasia inflamatoria á la proliferacion de los corpúsculos del tejido conjuntivo (Küss, Virchow, Morel), sino que muchos elementos celulares de especies diferentes pueden concurrir al mismo resultado, como sucede con la proliferacion de las células del cartílago, las endotélicas, los mieloplasias, vesículas adiposas, la cual se efectua por los diversos mecanismos que ya conocemos; ademas, tambien sabemos que en todos los casos los nuevos elementos pueden, ó hacerse glóbulos purulentos, ó ser células embrionarias susceptibles de organizarse y constituir un tejido, salvo las epitélicas, las cuales pueden ser sitio de una formacion endógena, mas los elementos que toman orígen no parecen capaces de suministrar otra cosa que glóbulos de

pus. La tercera hipótesis ó de la emigracion de los leucocitos, debida á Cohnheim, niega con ella su autor la multiplicacion de los elementos del tejido conectivo, y sostiene que todas las células embrionarias que se encuentran en un tejido inflamado, no son otra cosa que los glóbulos blancos que han salido de los vasos. La conclusion de Cohnheim es en extremo exagerada, y así, vemos á histólogos tan distinguidos como Hoffmann y Reckhinghausen admitir ademas de la emigracion de los leucocitos, la proliferacion de los elementos del tejido conectivo; efectivamente, si para un gran número de tejidos, los elementos encontrados léjos de los vasos, puede depender de la marcha de estas células por sus movimientos amibóides, hay otros, en donde esta explicacion es inadmisible, como ocurre en los cartílagos, en los que las células embrionarias de nueva formacion provienen evidentemente de una hiperplasia de las células cartilaginosas, etc. Así, pues, las células embrionarias que constituirán el tejido inflamatorio, tienen por orígen, no sólo la emigracion de los leucocitos de la sangre, sino que tambien, y *muy especialmente*, la hiperplasia de los elementos celulares del tejido inflamado, bien se llame dicho tejido cartílago, hueso, tejido conectivo, etc.

La disposicion y modificaciones que experimentan las células embrionarias para constituir el tejido inflamatorio son: al principio, las jóvenes células son esféricas, pero pronto se tornan angulosas y se reunen por sus prolongaciones para constituir una red, en las mallas de la cual se encuentra una sustancia amorfa que contiene células que conservan su tipo primitivo; despues tiende el tejido inflamatorio á una organizacion más completa, y entónces la sustancia fundamental ó intercelular adquiere consistencia, se desarrollan las fibrillas conjuntivas al mismo tiempo que las células toman cada vez más la apariencia de corpúsculos de tejido conectivo, hipotrofiándose cierto número de las mismas. Este nuevo tejido adquiere poco á poco más densidad, lo cual da gran dureza á ciertas cicatrices, y nos explica la fuerza de retraccion que poseen, áun despues de la desaparicion de todo fenómeno inflamatorio apreciable; como asimismo en las inflamaciones crónicas, una lesion y tendencias semejantes en las bridas de nueva formacion, que constituyen la esclerósis. Así, pues, en la inflamacion aguda, en general, tiende el tejido inflamatorio, como lo han hecho observar Cornil y Ranvier, á reproducir el tejido de la region en donde radica (nervios, callo en las fracturas); mas, sin embargo, las formaciones que se efectúan en órganos complejos, como las glándulas, no llegan de ordinario á imitar la textura de la region en donde

tienen lugar. Las neo-formaciones vasculares se manifiestan muchas veces en el curso de la inflamacion. En efecto, siempre que se forma tejido embrionario, se ven un número variable de vasos nuevos destinados á alimentarla, pero se encuentran algunas veces tambien en casos en donde puede decirse no ha tenido lugar la produccion de tejido inflamatorio, limitándose la neo-formacion á algunas células embrionarias desarrolladas en la proximidad de las asas vasculares (ciertas variedades de queratítis). Dos opiniones se han propuesto con motivo de la formacion de los vasos: en la una, los vasos nacen directamente en el tejido inflamatorio, como sucede primitivamente en el tejido del embrion, y en la otra, los refiere á una vegetacion de las paredes de los capilares preexistentes. Segun la primera hipótesis, se producen en el seno de las células embrionarias los tubos, lo cuales por sus prolongaciones entran en comunicacion con los vasos más próximos, ó bien son las redes de las células conjuntivas que abocan con los capilares por sus ramificaciones huecas, y cuyo ensanchamiento progresivo permite la penetracion de los glóbulos sanguíneos. La segunda hipótesis, que es la que se admite generalmente hoy, atribuye los vasos nuevos á la vegetacion de las células de las paredes de los vasos preexistentes, siendo por su multiplicacion como estas células suministran los elementos necesarios á la constitucion de los vasos; mas es probable, como admiten Rindfleisch, Meyer y Plattner, que las células embrionarias de nueva formacion desarrolladas en los tejidos inflamados (sean éstos los que quieran), tomen tambien parte en esta organizacion, de manera que las dos opiniones podrán contener cada una á su vez una parte de la verdad. Respecto á la sangre que ocupa las redes capilares en el momento de su formacion, ella se constituirá en su interior, segun Billroth, miéntras que la mayoría de los autores creen que esto ocurre en el instante en que la red se pone en relacion con el sistema vascular.

Existe mucha analogía entre las formaciones de los capilares de los tejidos provistos de vasos y los que no los tienen, y la diferencia que se puede apreciar en los no vasculares es que de la zona encargada de alimentar el territorio inflamado sea de donde parten los fenómenos que hemos descrito, miéntras que en los tejidos vasculares los fenómenos ocurren en la misma region inflamada. Así, pues, si estudiamos lo que sucede en la córnea ó en los cartílagos articulares atacados de flogósis, es fácil reconocer que los vasos nuevos, formando continuacion con los de la zona vascular más próxima, avanzan en la capa de tejido embrionario, á veces muy delgada, que se ha desarrollado en la superficie de la córnea

ó del cartílago diartrodial; otras veces abocan con vasos que vienen del lado opuesto, formando de este modo una red continua y abundante (queratítis crónica). Es necesario admitir que los vasos capilares de nueva formacion que se estudian en el curso del proceso inflamatorio, son una emanacion de los capilares preexistentes, y que como consecuencia del reblandecimiento de las paredes y multiplicacion de los elementos endotélicos, puede prolongarse un asa vascular y aumentar de esta manera su esfera de accion; las vegetacion de estas células permite se formen fondos de saco vasculares y nuevas asas; pero ademas, las células embrionarias que constituyen la trama del tejido inflamatorio, podrán igualmente concurrir á formar las paredes de los vasos nuevos, especialmente en los tejidos no vasculares. El mecanismo por el cual se cumple este último fenómeno, es, para Rindfleisch, que las jóvenes células se prolongan y disponen en series paralelas, y la sangre que viene de los capilares de las partes próximas penetra entre la serie de células, cuya soldadura de paredes constituye la membrana ahista limitante de estos neo-capilares; y para los doctores Meyer y Plattner, cuando este fenómeno ocurre en un tejido formado de células conjuntivas como en la córnea, las prolongaciones huecas que unen á todas las células se dilatan, siendo invadidas por los glóbulos sanguíneos, formándose capilares, al paso que los núcleos de estas mismas se aplican sobre sus paredes. Hay ademas motivos para creer que los capilares nuevos pueden despues convertirse en arterias y venas por la adicion de nuevas capas. Por último, conviene saber que los capilares del tejido inflamatorio ofrecen los siguientes caractéres: son de gran calibre, varicosos, de desigual volúmen y muy friables, lo cual explica las pequeñas hemorragias espontáneas que algunas veces tienen lugar, así como la facilidad en sangrar los mamelones carnosos al menor contacto ó traccion.

El tejido inflamatorio se presenta bajo formas especiales como en mamelones carnosos, neo-membranas, y tejido inflamatorio intersticial. Los *mamelones carnosos ó granulaciones* que frecuentemente se les observa en las heridas y superficies inflamadas, comunicando con el exterior, son considerados por su estructura como tipo del tejido inflamatorio, y en su vista se ha dado á este último el nombre de tejido de granulaciones. Ya hemos indicado que á los mamelones carnosos se les estudia especialmente en la superficie cutánea, y mucosa (sobre todo en la proximidad á los orificios, es decir, en todos los sitios en donde existen papilas en el estado normal, las cuales pueden ser consideradas como pequeños mamelones permanentes); en su vista, los mamelones carnosos que se

desarrollan bajo la influencia de la inflamacion, son los análogos patológicos de las papilas. En una herida producida por instrumento cortante se les perciben desde el tercer dia en la superficie grisácea de la herida, en forma de pequeños puntos aislados y de color rosa; á los seis dias próximamente, adquieren más volúmen, confluyen y ocupan toda la extension de la solucion de continuidad, ofreciendo el aspecto de una superficie granujienta, rosada, idéntica en todos sus puntos, ora sea el tejido en donde ha tomado orígen el dérmis, el tejido adiposo, fibroso, muscular, óseo, etc. (fig. 202). El volúmen de los mamelones carnosos es ora muy pequeño, y apénas aparente, al paso que en otros casos llega á ser considerable; son simples ó compuestos, su color rojo es debido á los numerosos vasos capilares que parecen desarrollarse hácia el quinto dia, y casi en el mismo momento que las células embrionarias que constituyen la sustancia de la granulacion. Estos vasos, de paredes delicadas y friables, se hallan dispuestos de manera que cada mamelon está provisto de una red, emanacion de un vaso que ocupa la proximidad de su base (fig. 203), pudiendo decir que la formacion de estas redes aisladas es la causa determinante de la disposicion granulosa del tejido inflamatorio; de todas maneras, la vascularidad de las granulaciones inflamatorias es muy grande, y, sin embargo, las asas vasculares no llegan hasta la superficie del mamelon, puesto que se hallan separadas por una delgada capa de células embrionarias esféricas. Ademas de las células embrionarias de un voluminoso núcleo, se encuentran siempre en los mamelones cierto número de otras células con dos ó cinco núcleos pequeños, y que ofrecen los caractéres de los glóbulos de pus (fig. 204). Estos tienden á ganar la superficie y á eliminarse, sea en virtud de los movimientos amibóides, ó ya á favor de las corrientes de la serosidad que se escapa de los vasos, filtrada á traves del tejido del mamelon carnoso, y que lleva consigo los elementos li-

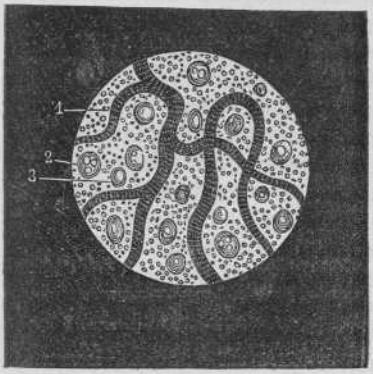


Figura 202.

Estructura de los mamelones carnosos y de la capa llamada impropiamente membrana granulosa.

1. Asas vasculares.—2. Glóbulo purulento.—3. Glóbulo purulento en vias de formacion. Entre estos elementos se perciben granulaciones.

bres que encuentra á su paso; ademas, entre las células embrionarias organizables y las del pus, existen todas las transiciones posibles. Rindfleisch ha encontrado en granulaciones

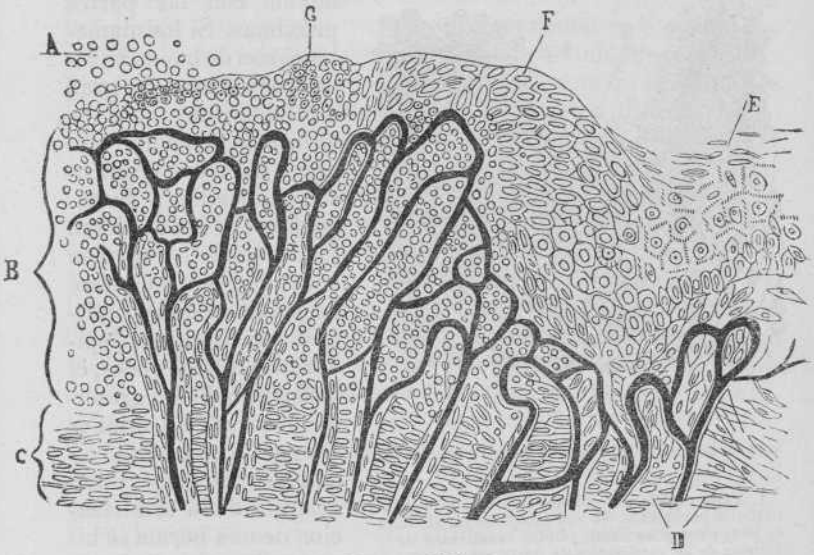


Figura 203.

Seccion practicada en el borde de una úlcera en vias de cicatrizacion.

A. Secrecion del pus.—B Tejido embrionario con asas capilares, cuyas paredes se hallan formadas por células fusiformes ú ovóideas. — C. Tejido de células fusiformes.— D. Tejido inodular fibroso. — E. Epidermis de nueva formacion. — F. Células epidérmicas jóvenes.— G. Zona de diferenciacion entre las células epidérmicas y las embrionarias que constituyen la mayor parte del mamelon carnoso.

dotadas de excesiva sensibilidad un gran número de fibras nerviosas. Por consiguiente, cuando estudiamos la textura de un mamelon carnoso, encontraremos desde la superficie hasta la profundidad del mismo: una capa compuesta de células redondeadas y desprovistas de vasos; una capa vascular en donde las células tienen una forma prolongada, y tienden á tomar el aspecto de los corpúsculos del tejido conectivo, y otra capa inodular en donde la trasformacion se halla avanzada y más ó ménos provista de vasos; Küss añade á las tres capas dichas, otra purulenta que cubre las granulaciones, pero no merece conservarla, pues no forma parte integrante de los mamelones carnosos. El desarrollo de los mamelones se suspende en el momento en que se llena la pérdida de sustancia de los tejidos, y cuando han llegado las granulaciones á nivel de la piel próxima, tiene lugar la cicatrizacion, efecto

del desarrollo epidérmico que se produce ordinariamente de la periferia al centro, y sólo en casos excepcionales los islotes de epidérmis parecen tomar orígen en medio de la superficie granulosa y sin conexion con las partes próximas. Si los mamelones son de buena naturaleza y gozan de gran vitalidad, no sólo se aglutinan, sino que colgajos cutáneos ó mucosos, aplicados á su superficie, se les adhieren íntimamente, y forman islas que son el punto de partida de una enérgica proliferacion epidérmica. Otras veces, el desarrollo de las granulaciones inflamatorias es exagerado, formando cicatrices deformes, y áun despues de la cicatrizacion de una herida se hipertrofian, dando lugar al kelóides cicatricial.

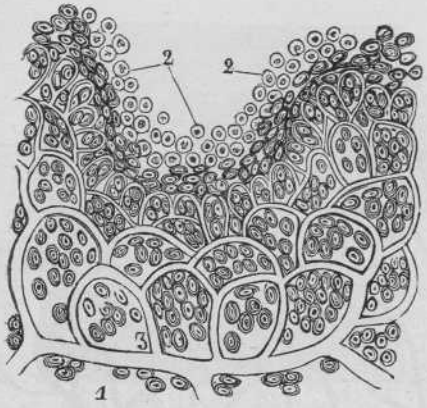


Figura 204.

Seccion de la superficie de una herida mamelonada en supuracion.

1. Vasos ramificados y dispuestos en asas. — 2, 2. Glóbulos purulentos. Se ven debajo de los glóbulos de pus, y entre los vasos, células resultantes de la division de los corpúsculos de tejido conectivo.

Las neo-membranas son una formacion de tejido inflamatorio dispuesto en capas de diversa extension y grosor, vasculares y organizadas, no deben confundirse con las seudo ó falsas membranas que se hallan únicamente constituidas por un exudante vascular y sin organizacion, conteniendo en su espesor cierto número de células endotélicas ó epitélicas y glóbulos de pus (exudante crupal de los alemanes). Las neo-membranas sólo se las ve en las serosas, y resultan, ya de la proliferacion del endotelium, ó bien del tejido conjuntivo subyacente; y se desarrollan en ellas vasos procedentes de los capilares próximos. Cuando se hallan constituidas, ocupan una extension variable de la serosa, tienen una textura laminar que permite descomponerlas en capas (despues de algun tiempo de su formacion se revisten de una capa endotélica, y hasta se ha indicado en ellas la presencia de vasos linfáticos y de nervios); su consistencia es mayor conforme son más antiguas, y determinan las adherencias que se observan entre las dos hojas de las serosas. Hay que no olvidar, ademas, que las neo-membranas parecen suceder fácilmente á las seudo-membranas, por cuanto las adherencias conectivas forman

muchas veces continuacion á las adherencias fibrinosas. El tejido inflamatorio intersticial es el que se desarrolla en la trama misma de los tejidos ó de los órganos, y no en superficies como los mamelones carnosos y las neo-membranas; y el caso más sencillo es aquel en que habiendo producido una herida por instrumento cortante, se sostienen en contacto los bordes de la solucion de continuidad, reuniéndose aquella por primera intencion. Al cabo de una hora próximamente (Billroth), aumentan de volúmen los corpúsculos del tejido conectivo y se presenta ya division de algunos núcleos, las células se multiplican con rapidez, y se abulta simultáneamente la sustancia intercelular, la cual se trasforma en una masa homogénea y gelatinosa, que disminuye á medida que aumentan las células, resultando que llega un momento en que las dos superficies yuxtapuestas de la herida sólo se hallan formadas por células unidas por una pequeña cantidad de tejido intersticial gelatinoso, tejido inflamatorio que no tarda en proveerse de vasos por los procedimientos indicados ántes, y perdiendo su forma esférica las células que le constituyen, toma, por último, los caractéres del conectivo. Por consiguiente, y de una manera general, puede decirse, que dos fenómenos caracterizan la formacion del tejido inflamatorio intersticial: la organizacion de elementos embrionarios, y la desaparicion del tejido normal como consecuencia del anterior; pero luego que el proceso inflamatorio se termina, el tejido primitivo tiende á reconstituirse y algunas veces con nuevas cualidades.

Degeneracion de los elementos celulares de la region inflamada. — Hablando aquí de la terminacion del proceso inflamatorio por degeneraciones celulares no aludimos á la alteracion y destrucciones que pueden tener lugar en los productos de la inflamacion (exudante, tejido inflamatorio y pus), sino solamente á las que se producen de una manera directa en las células normales de la region afecta, y no nos ocuparemos del accidente gangrenoso susceptible de manifestarse *en el curso* de la inflamacion; las degeneraciones que van á ser objeto de nuestro estudio son diferentes de la gangrena, puesto que la mortificacion no es inmediata, sino de algun modo progresiva. Las causas que pueden explicar la degeneracion celular en el proceso flojístico es la desproporcion entre los materiales nutritivos y los elementos que hay que nutrir, comprendiéndose pueda tener lugar, ó por una diminucion de los principios nutritivos cuando existen obstáculos á la circulacion, ó ya que por un aumento en la cantidad de parénquima, que es necesario nutrir; y como las dos condiciones dichas se encuentran muchas veces reunidas en un

tejido inflamado, no es extraño que las células cuya nutricion se halla disminuida ó dificultada, sean sitio de degeneraciones; ademas, puede invocarse otra causa, cuál es la naturaleza de los elementos celulares irritados y ciertos estados generales del organismo. Las *degeneraciones celulares* que la inflamacion ocasiona son varias; la *mucosa*, que puede considerarse como la exageracion de un proceso fisiológico, se la observa en las regiones en donde normalmente se produce el mucus, y tiene lugar, sea en las células preexistentes de la mucosa inflamada ó ya en las de nueva formacion desarrolladas bajo el influjo del trabajo inflamatorio. La *albuminosa* invade, ora el cuerpo de la célula que se abulta y llena de un líquido sero-albuminoso conteniendo finas granulaciones solubles en el ácido acético (tumefaccion turbia de Virchow), y se la encuentra más especialmente en los parénquimas, ó ya el líquido ocupa los núcleos y nucleolos (Cornil y Ranvier), y se la aprecia en la flogósis de la superficie cutánea. La *gránulo-protéica*, que, en rigor, podria referirse á la albuminosa, de la que no difiere sino por el número más considerable de granulaciones de una sustancia nitrogenada, la cual se ha comparado sin duda á la fibrina (gránulos protéicos, moléculas protéinicas). Dichas granulaciones llegan algunas veces, por su número, á oscurecer el protoplasma, y en ciertos casos aun ocultan al mismo núcleo; las células aumentan de volúmen el ácido acético disuelve las granulaciones y vuelve á la célula su primitiva trasparencia, más casi siempre quedan algunos gránulos de materia grasa. Esta degeneracion se la observa especialmente en la hepatítis y nefrítis parenquimatosa. La *gránulo-grasienta* puede considerársela, en general, como un período avanzado de la precedente; se produce algunas veces con suma rapidez; y esta alteracion ha sido muchas veces designada con los nombres de regresion, proceso retrógrado ó regresivo, porque el tejido pasa, dicen, á un estado de organizacion ménos elevada, y cuyas expresiones son impropias en atencion (manifiesta Heurtaux) á que se trata, no de una organizacion ménos avanzada, sino de una verdadera desorganizacion de los elementos, pudiendo hacer creer el término regresion en la vuelta del tejido á su estado normal. Se caracteriza esta degeneracion por la presencia en las células de granulaciones en mayor ó menor número y fáciles de distinguir de las granulaciones protéicas; en efecto, las grasientas son muy refringentes, insolubles en el ácido acético y solubles en el éter, al paso que las protéicas desaparecen bajo la influencia del ácido acético. Las células en trasformacion gránulo-grasienta se hallan inevitablemente condenadas á perecer, lo cual determina la suma gravedad de las inflamacio-

nes parenquimatosas extensas cuando éstas atacan órganos esenciales á la vida. Por último, la degeneracion grasienta puede ofrecer dos variedades consecutivas: la forma húmeda (resulta de la disociacion de las células un líquido lactescente que puede desaparecer por reabsorcion) y la seca (caseificacion.

6.° *De las formas clínicas de la inflamacion en sus relaciones con los trastornos anatómicos.* — Despues de haber estudiado analíticamente como lo hemos hecho, los diversos fenómenos que entran en la constitucion de la flogósis, manifestaremos algunas ideas acerca de la síntesis de estos diferentes estados, agrupándolos segun las formas que revisten en la observacion clínica de los enfermos. La division más antigua, y que citan todos los autores, es en aguda y crónica, cuyos tipos son para la primera el flemon, y para la segunda la cirrósis hepática; mas existe una gran distancia entre dichos extremos, observándose, por consiguiente, entre los mismos, todos los intermedios, siendo muchas veces difícil en un mismo tejido establecer el límite entre las inflamaciones agudas y crónicas. Hunter decia que la inflamacion puede producir tres efectos diferentes, cuales son: la adherencia de las partes inflamadas, su supuracion, y la ulceracion; y de ahí tres formas inflamatorias: adhesiva, supurativa y ulcerativa. Cornil y Ranvier manifiestan que una division más útil y más anatómica debe basarse sobre la forma de las mismas lesiones, su sitio, grado de intensidad y su causa, y en su consecuencia admiten siete grupos que son: inflamaciones congestivas, exudantes, purulentas, hiperplásticas ó intersticiales, gangrenosas, tuberculosas ó caseosas (Förster), y seudomembranosas. Lancereaux considera á las flegmasías en dos grupos: 1.°, las que corresponden á los tejidos que provienen de la hoja media del blastodermo, ó sea las *conjuntivas*, en sus formas exudativas, supurativas y proliferantes; y 2.°, las flegmasías de los tejidos que proceden de las hojas interna y externa del blastodermo, ó sean *epiteliales* y *nerviosas*, de las cuales las epitélicas podrán ser exudativas, difteríticas y supurativas, y las nerviosas propiamente dichas. Mas si se examinan, dice Heurteux, los hechos con precision, hay que reconocer que las modalidades del acto inflamatorio son numerosas, y en tal concepto, fundándonos en las lesiones anatómicas, se establecerán las formas clínicas que es posible admitir basándolas en las alteraciones de los sólidos y líquidos de la parte inflamada: así, pues, el autor últimamente citado describe diez modalidades que creemos muy aceptables.

1.° Inflamaciones *congestivas* caracterizadas por el predominio de los trastornos circulatorios, la hiperemia: estas in-

flamaciones, entre las que podemos citar los eritemas, la erisipela, y el reuma articular agudo, son algunas veces notables por la facilidad con que invaden ó abandonan un órgano, sin dejar lesiones persistentes. 2.° *Serosas:* éstas, cuyo tipo se encuentra en la pleuresía ordinaria; consiste esencialmente su lesion en un líquido claro ó sea una abundante exudacion serosa inflamatoria, puesto que contiene cierta cantidad de plasmina concrescible ó fibrina. 3.° *Fibrinosas:* no difieren de las precedentes sino por la mayor proporcion de fibrina contenida en el exudado, lo cual da persistencia á la inflamacion, y, por lo mismo, es más difícil vuelva el órgano afecto al estado normal, á ménos que el exudado no se expulse, como ocurre en la pulmonía fibrinosa: tambien se conoce á esta inflamacion con el nombre de plástica, y se la encuentra en ciertos casos de pleuresía, peritonítis, irítis, etc. 4.° *Catarrales*, propias de los mucosas: contiene el producto de secrecion una cantidad variable de mucina, muchas células epitélicas, que proceden de la superficie inflamada, y glóbulos purulentos. 5.° *Purulentas:* caracterizadas por una gran cantidad de pus, el que puede producirse, ora en el espesor de un órgano, ó sobre las superficies, suponiendo, en general, la formacion del pus, bien una inflamacion más violenta, ó ya una flegmasía que se presenta en un individuo cuyo organismo se encuentra en malas condiciones. 6.° *Ulcerosas:* en dichas inflamaciones la pérdida de sustancia de la parte flogoseada resulta en unos casos de la supuracion, y en otros, ó de una especie de gangrena molecular, ó bien de la destruccion de los elementos por degeneracion granulo-grasienta (mamelones carnosos en los individuos escrofulosos). 7.° *Gangrenosas:* resultado constante de un trastorno circulatorio profundo, ocasionado por el proceso mórbido, como todo obstáculo al riego sanguíneo de una parte, la violencia de la inflamacion, y ciertos estados generales. 8.° *Organizatrices:* cuyo carácter esencial es la formacion de un tejido embrionario que tiende á reconstituir el tejido inflamado, ó se organiza en tejido conectivo (reparacion de las heridas, adherencias fibrosas que unen las hojas de las serosas, la cirrósis ó esclorósis). 9.° *Degenerativas:* que determinan la degeneracion gránulo-protéica ó la gránulo-grasienta de las células de la region afecta (inflamaciones parenquimatosas viscerales, de las células cartilaginosas en los tumores blancos, y corpúsculos óseos en las caries). 10. *Caseosas:* son como las anteriores inflamaciones degenerativas, pero difieren de ellas por su disposicion circunscrita, y porque la parte alterada forma una masa degenerada en su conjunto, amarilla, y de consistencia pastosa, que escapa más completamente á la accion de los

materiales nutritivos, provocando desde luego alrededor de sí una inflamacion eliminatriz. Pueden tambien colocarse paralelamente á las formas expuestas de índole inflamatoria, que, por otra parte, todas pueden ofrecer la marcha aguda ó crónica, las inflamaciones conocidas por los clínicos con el nombre de específicas. Por lo expuesto últimamente podrá comprenderse la gran importancia de la inflamacion en el concepto clínico.

SEGUNDA SECCION.

Histología patológica propiamente dicha. — Especial de varios autores. — Lesiones de los tejidos y sistemas.

ARTÍCULO PRIMERO.

DE LAS ALTERACIONES DEL TEJIDO CONJUNTIVO.

Varios son los puntos de vista bajo los cuales debemos considerar á este tejido, y en tal concepto seguiremos principalmente la marcha establecida por Cornil y Ranvier. Obsérvase muchas veces durante la vida la congestion espontánea del tejido conectivo, sin dejar huellas despues de la muerte; mas si se asocia á la inflamacion ó á las hemorragias, se encuentran en el cadáver llenos de sangre los vasos del tejido conjuntivo. Los derrames de sangre en este tejido son muy frecuentes en las contusiones, heridas y enfermedades generales que se acompañan de hemorragias, y entónces los glóbulos de la sangre que han salido de los vasos se esparcen entre los hacecillos del tejido conjuntivo, á los que separa. Estudiada esta lesion á poco de efectuarse la hemorragia, endurecida la pieza en el alcohol á 40° y practicando en seguida cortes que, tratados por el agua, coloreados despues por el carmin y examinándolos en la glicerina acidificada, presentan al microscopio los siguientes caractéres: Los hacecillos de tejido conectivo, seccionados á lo largo ó á traves, se encuentran separados por intervalos llenos de hematíes, y en medio de éstos se ven en agrupacion leucocitos coloreados por el carmin, y cuyas preparaciones son muy parecidas por su conjunto á los angiomas cavernosos; mas despues de un tratamiento que no excede de tres dias, sufre la sangre derramada importantes modificaciones; en efecto, la fibrina concretada alrededor de los glóbulos experimenta la metamorfósis molecular; los hematíes se destruyen, encontrándose los productos de los mismos, y á la vez ocurren en el tejido conjuntivo infiltrado modificaciones de naturaleza irritativa, cuyo final es la eliminacion de los productos de descomposicion; los leucocitos absorben las granulaciones coloreadas y penetran en seguida en la circulacion linfática ó sanguínea; al mismo tiempo, las células fijas conectivas se abultan y absorben las granulaciones,

siendo debido á los dos hechos histólogos citados la desaparicion de los equimósis y pigmentacion persistente de algunas cicatrices. Si se inyecta en el tejido conectivo un centímetro cúbico de agua con vermellon pulverizado, y cuyas granulaciones se hallen en suspension en dicho líquido, se observan á los cinco ó seis dias granulaciones libres entre los hacecillos del tejido coalescente, hallándose despues contenidas, bien en las células linfáticas ó ya en las del tejido conectivo, tumefactas y en mayor número que en el estado normal, llegando hasta los ganglios que reciben á dichos vasos. Así vemos que los variados colores del equimósis, que se aprecian á simple vista, dependen de que la hemoglobulina, soluble primero, se trasforma sucesivamente en granulaciones coloreadas, las cuales se comportan con los elementos vivos que les rodean, como las materias colorantes finamente pulverizadas que se inyectan en el tejido conjuntivo.

El edema se halla esencialmente caracterizado bajo el concepto histológico por un derrame de serosidad albuminosa, que tiene lugar entre los hacecillos del tejido conjuntivo, á los cuales separa. Si se seccionan con tijeras encorvadas porciones del tejido conectivo infiltrado, y se someten á la observacion microscópica con rapidez para que la serosidad no se vierta, observaremos aislados á los hacecillos del tejido conjuntivo, y en los espacios que les separan serosidad (que no se coagula al contacto del aire, ni espontáneamente, ni despues de la adicion de los hematíes, lo cual indica no contener sustancia fibrinógena, lo que no ocurre á la serosidad de los líquidos inflamatorios), que contiene un gran número de leucocitos, y ademas, á lo largo de los hacecillos, á las células fijas conectivas globulares con núcleo muy perceptible y granulaciones refringentes, en cuya constitucion entra algo de grasa, y algunas veces tambien se ven en dichas células granulaciones coloreadas en amarillo claro, y que parecen formadas á expensas de la materia colorante de los hematíes, lo cual principalmente se observa en las hidropesías antiguas. Los hacecillos de fibras de tejido conjuntivo y las elásticas no experimentan modificacion apreciable; los vasos sanguíneos que atraviesan las partes edematosas se hallan ocupados completamente por elementos globulares, principalmente rojos; las células adiposas ofrecen una trasformacion gránulo-grasienta de la capa de protoplasma situada entre el ectoblasto y la gota adiposa central, presentándose, por consiguiente, alrededor de esta última una corona de granulaciones; pero en los edemas caquécticos ha sufrido la grasa contenida en las células una reabsorcion parcial.

Los más importantes datos referentes á la inflamacion del

tejido conjuntivo, ora se refiera á lo que sucede cuando el conectivo subcutáneo ha sido dividido por un instrumento cortante, ó ya que se aprecie el flemon agudo y áun el crónico, han sido ya expuestos al tratar del proceso inflamatorio, y, por lo mismo, no consideramos pertinente volver sobre dicha cuestion. Un gran número de neoplasmas pueden desarrollarse en el tejido conjuntivo; al principio de casi todos los neoplasmas se observa primero tejido embrionario como punto de partida de la neo-formacion. Las neoplasias patológicas más comunes del tejido conectivo laxo tienen sus análogos en las variedades de este tejido; es decir, los fibromas, mixomas, lipomas, célulo-embriomas, etc.; en cuanto á los epiteliomas que se desarrollan en el tejido conjuntivo toman siempre orígen en el tejido epitélico inter-papilar ó en las masas epiteliales preexistentes; los quistes serosos del tejido conectivo se hallan siempre tapizados por células epitélicas semejantes á las de las serosas y tejido conjuntivo propiamente dicho. Tambien se han observado en el tejido conectivo subcutáneo quistes hidatídicos de equinococus, cuya vesícula madre se encuentra rodeada por una membrana conjuntiva completa y conteniendo numerosos vasos.

ARTÍCULO II.

DE LAS LESIONES DEL CARTÍLAGO.

El tejido cartilaginoso es susceptible de sufrir una serie de alteraciones primitivas. Las lesiones de carácter irritativo se traducen por modificaciones, que sobrevienen á la vez en las células, cápsulas y sustancia cartilaginosa. En la mayoría de casos, á medida que se dividen las células cartilaginosas, producen alrededor de sí nuevas cápsulas; pero ocurre en ciertas circunstancias que han perdido dicha propiedad, quedando, por lo mismo, al estado embrionario, lo cual ocurre, ó cuando es muy intensa la irritacion, ó bien si se asocia á la trasformacion calcárea; entónces las células embrionarias que resultan, ora permanecen en este estado ó ya que, son el punto de partida de una neo-formacion ósea ó fibrosa. Estas lesiones, como se ve, son semejantes á lo que sucede en el cartílago próximo á los puntos de osificacion, y cuyos fenómenos varían algo segun los cartílagos afectos. Si los cartílagos son diartrodiales se observan la serie de trastornos que se estudian en las artrítis agudas y crónicas, y si pericondrales se multiplican las células cartilaginosas, rodeándose de cápsulas secundarias, que determinan la formacion de nuevas masas de cartílago, ocurriendo casi

constantemente que la irritacion termina en una verdadera osificacion; así observamos que en todos los casos en que son irritados los cartílagos con poca energía, pero de una manera continua, termina el proceso en neo-formaciones óseas. Existen neoplasmas desarrollados á expensas de los cartílagos preexistentes que son formados por tejido cartilaginoso; mas estas producciones, que constituyen verdaderos encondromas, que se manifiestan en las artritis, se diferencian completamente, ademas de otras circunstancias, por su desarrollo lento y poca gravedad de los condromas propiamente dichos.

Entre las lesiones de nutricion que tienen lugar en las células del cartílago, nos encontramos la trasformacion *gránulo-grasienta*, que hay que no confundir con la adiposidad. Esta trasformacion produce la muerte del elemento celular del cartílago, la sustancia fundamental inter-capsular se reblandece, y muchas veces se hiende; pero no encierra granulaciones grasas, y dicha alteracion, segun Cornil y Ranvier es primitiva, no pertenece á la inflamacion, y se halla caracterizada en el cartílago por un fenómeno enteramente opuesto, cual es la desaparicion de la grasa contenida en las células; y la *infiltracion urática* que comienza en las mismas células cartilaginosas. Las lesiones nutritivas que atacan la sustancia fundamental, son: la trasformacion mucosa, que puede presentarse accidentalmente en varios cartílagos (los costales la experimentan en el estado fisiológico), y la cual se acompaña generalmente de segmentacion de la sustancia fundamental; la *trasformacion calcárea*, que comienza por las cápsulas y se extiende á la sustancia fundamental sin invadir las células; y la *infiltracion urática* que consiste en la produccion de agujas de urato de sosa en la sustancia fundamental.

ARTÍCULO III.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO ÓSEO.

Nos ocuparemos sólo de las principales, y seguiremos la marcha expositiva de los doctores Cornil y Ranvier. La congestion de los huesos se revela á simple vista por una coloracion roja de la médula; mas para apreciarla debidamente es necesario no olvidar la coloracion normal de dicha médula en diversos huesos y distintas edades del individuo. La coloracion roja de la médula no se halla siempre asociada á una congestion, y de aquí, que es necesario el exámen histológico, el que se debe efectuar en cortes, practicados despues de la maceracion en el ácido pícrico (solucion saturada), y en di-

chas láminas, conservadas en la glicerina, se podrá reconocer que los huesos, conteniendo médula roja al estado fresco, no ofrecen sólo los capilares simplemente dilatados por la acumulacion de los hematíes, sino que las más veces se acompaña de una abundante multiplicacion de células medulares con reabsorcion más ó ménos completa de la grasa, y al mismo tiempo en ciertos casos de hemorragias difusas, cuyos hematíes modificados, dejan en libertad la materia colorante que infiltra á los elementos incoloros. La congestion de la médula, pues, simple ó complicada, se la observa en circunstancias numerosas, como son : la osteítis, cáries, diversos neoplasmas, raquitismo y osteomalaxia, y se produce con facilidad, por cuanto los vasos no son sostenidos en la médula por una trama resistente, y ademas se la aprecia en evoluciones puramente fisiológicas. Las hemorragias son frecuentes en el tejido esponjoso y bajo el periostio, debidas á la falta de proteccion de los vasos en dichos puntos ; y al lado de los casos de traumatismo, hay que citar aquellos en que existe una modificacion de las paredes de los capilares (inflamaciones, y en las otras neo-formaciones activas), y, por último, se hallan muchas veces asociadas á las caquexias, la púrpura, la leucocitemia, etc.

Si un hueso se encuentra expuesto á causas de irritacion simple, como denudacion, herida, presencia de cuerpos extraños, etc., se produce la osteítis ; entónces, determina la irritacion un exceso de actividad de los elementos celulares de los huesos, y las lesiones que se presentan no difieren esencialmente de las que se determinan en otros tejidos, bajo la influencia de las mismas causas. Cuando se denuda la superficie de un hueso de un animal y se sostiene abierta la herida, se observa al cabo de algunos dias y sobre la superficie denudada, un ensanchamiento notable de los conductos de Havers, por reabsorcion de la sustancia ósea, miéntras que en la periferia de la superficie denudada existe bajo el periostio una capa ósea de nueva formacion ; lo cual demuestra que la irritacion determina á un mismo tiempo la reabsorcion del tejido óseo, y una exuberante produccion de este tejido. El primer fenómeno, por consiguiente, que se aprecia en un hueso sometido á la irritacion experimental, es la formacion de células embrionarias en los espacios medulares, conductos de Havers, y bajo el periostio, y las cuales son semejantes á las que ocupan los primeros espacios medulares cuando un hueso se desarrolla á expensas del cartílago ó á las que se encuentran bajo el periostio, luego que un hueso crece rápidamente en espesor ; por consiguiente, la irritacion vuelve el tejido óseo á una constitucion análoga á la que

ofrecia en el momento de su desarrollo. Los fenómenos que tienen lugar efecto de la produccion del tejido embrionario en los espacios medulares y bajo el periostio, son de dos órdenes : ensanchamiento de los conductos ó de los espacios medulares por reabsorcion de la sustancia ósea que los limita, y la formacion de nuevos trabéculos óseos.

La causa de la reabsorcion de la sustancia ósea parece probable sea, segun Virchow, el que la célula ósea desempeña aquí un papel importante, puesto que en los casos en que esta célula ha perdido su actividad vital (cáries y necrósis), no puede efectuarse la disolucion del hueso aunque éste se halle en contacto con elementos semejantes á aquellos que en la osteítis ordinaria llenan los espacios medulares ensanchados. La formacion de nuevos trabéculos óseos tiene lugar á expensas de las células embrionarias que se han originado en el primer estadio de la inflamacion. La irritacion prepara desde luego los materiales de la osificacion, más éstos podrán ser utilizados para el desarrollo de nuevos trabéculos óseos solamente, cuando la irritacion haya perdido su primera intensidad ; así no será en los puntos en donde la inflamacion sea intensa, en los que se produce el tejido óseo nuevo, sino en las porciones vecinas del foco inflamatorio ; y la propiedad de engendrar hueso muy desarrollada en la médula subperióstica, lo es tambien en las cavidades anfractuosas que se han formado en el hueso, efecto de la flogósis, y áun en la médula central, si hasta aquí ha llegado la accion inflamatoria ; siguiendo en todos los casos los procedimientos fisiológicos de osificacion. Por consiguiente, los hechos nos demuestran cuáles son en la osteítis las relaciones entre la rarefaccion del tejido óseo y su produccion ; en la rarefaccion inflamatoria de los huesos, los materiales de reedificacion se hallan preparados, y se emplean por el organismo en el momento en que disminuye la irritacion, pero en los casos en que persiste conservando su intensidad primera, da orígen la superficie del hueso á mamelones carnosos y á pus.

Efecto de las contusiones, traumatismos, fracturas con heridas, etc., si no se presentan necrósis, se desarrollarán los fenómenos de la osteítis, cuyo ejemplo más completo puede suministrarnos la extremidad del hueso de un muñon, resultado de una amputacion practicada ocho ó diez dias ha ; y entónces, la médula adquiere el carácter embrionario bajo el periostio, en los conductos de Havers, y en una parte del conducto medular ; los conductos de Havers, que se abren en la superficie de seccion del hueso, son perceptibles á simple vista, como puntos rojos ó aberturas, de donde salen pequeños mamelones carnosos, observándose á la vez formarse

nuevos trabéculos óseos bajo el periostio, y á expensas de la médula embrionaria, que se origina consecuencia del proceso irritativo, pero dichas neo-formaciones comienzan á cierta distancia, ó por encima del foco flojístico, siendo los elementos de la médula que aparecen bajo el periostio y en los conductos de Havers y efecto de una irritacion ménos graduada, los que forman el nuevo hueso. Más cuando tiene lugar la cicatrizacion de la herida, el tejido óseo de nueva formacion se produce igualmente en los conductos de Havers desde luego más amplios, y en el conducto medular, y éste se oblitera por un tapon óseo cuando es completa la curacion, hallándose la extremidad del hueso constituida por una masa redondeada de tejido óseo compacto, y cubierta de un nuevo periostio. La osteítis rarefaciente es la inflamacion de los huesos en la cual el fenómeno dominante es la absorcion de la sustancia ósea, pudiendo llegar hasta la desaparicion del hueso por la ampliacion cada vez mayor de los conductos de Havers. Esta variedad de la osteítis es notable por la ausencia de todo trabajo de nueva osificacion, y el foco, tapizado por gruesos mamelones carnosos, se halla habitualmente en relacion con el exterior, y suministra pus. Ya sabemos, que toda osteítis que termina por la curacion, produce una neo-formacion de tejido óseo, la cual algunas veces se manifiesta ántes de la curacion de la osteítis. En ciertos casos, la osificacion final no excede los límites del antiguo hueso, mas en otros, ésta nueva produccion es exuberante, sobrepuja los límites del hueso, ó determina su condensacion, tomando entónces la enfermedad el nombre de hiperostósis, exostósis, enostósis, y de osteítis condensante; estados, que se corresponden en la osteítis productiva, sin que por esto sostengamos que todas las producciones óseas se hallen asociadas á la osteítis. Una duracion prolongada y la poca intensidad de la inflamacion, son las causas habituales de la osteítis productiva, y dichas producciones óseas nuevas, pueden desarrollarse en la superficie del hueso bajo el periostio (osteofitos), en el cuerpo mismo del hueso, determinando una condensacion (osteítis condensante, esclerósis de los huesos, eburneacion), ó en la médula central. La osteítis flegmonosa difusa, osteo-mielítis de Chassaignac, periostítis flegmonosa de Giraldes, y de osteítis epifisaria, consiste esencialmente para Cornil y Ranvier, en una inflamacion supurativa difusa, que puede tomar su asiento en todas las partes del hueso; el fenómeno primitivo y dominante de la enfermedad consiste en la formacion rápida del pus, siendo en estos casos frecuente una necrósis, ya parcial, ó algunas veces de la totalidad de un hueso por compresion determinada por el pus sobre los elementos vasculares.

La necrósis es la mortificacion de los huesos sobrevenida á consecuencia de un traumatismo, ó de una osteítis determinada por la suspension del círculo sanguíneo en la mayoría de casos, efecto de la compresion de los vasos en los conductos de Havers, por pus, ó por nuevas producciones óseas, y cuya porcion de hueso mortificado en via de eliminacion lleva el nombre de secuestro. Que la necrósis suceda á un traumatismo, á la osteítis supurativa, ó ya á la productiva, en la cual los conductos de Havers se hallan obliterados, es sumamente curioso el fenómeno de la separacion y eliminacion del secuestro. En efecto, el hueso mortificado obrando como un cuerpo extraño irritante, determina una osteítis rarefaciente alrededor de sí, hallándose pronto rodeado de mamelones carnosos; en la periferia del mismo se ensanchan los conductos de Havers por la proliferacion de la médula y reabsorcion de las laminillas óseas; ésta continúa avanzando por la destruccion de los trabéculos óseos vivos unidos con aquellos otros cuyos vasos se encuentran obliterados, hasta que los conductos comunican entre sí. Por consiguiente, la desaparicion de los trabéculos, aisla completamente el secuestro en medio de una médula vegetante, resultando de este proceso que el secuestro no se halla unido, sino que está limitado por una superficie sinuosa, cuyas eminencias corresponden á los departamentos vasculares en donde la circulacion habia cesado, y el sistema de eliminacion del referido secuestro es diferente, segun su situacion.

Los cirujanos llaman caries á toda supuracion del tejido óseo acompañada de gran friabilidad del mismo; pero los patólogos no se hallan acordes acerca de los caractéres anatómicos de esta enfermedad, lo cual depende de que cada autor ha visto sólo una faz de la cuestion, olvidando las demas, y así observamos que los anátomo-patologistas alemanes empleen la palabra caries para designar toda rarefaccion de los huesos, etc.; pero las lesiones variables descritas por los autores en las caries, son consecutivas á una alteracion inicial que consiste en la trasformacion grasienta destructiva de las células contenidas en las cavidades óseas: en efecto, segun importantes observaciones de los doctores Cornil y Ranvier, admiten estos histólogos en la caries, y nosotros con ellos, dos distintos períodos: en el primero las células óseas experimentan la trasformacion grasienta, sin que ántes haya ocurrido el menor fenómeno inflamatorio, y en el segundo, atacados de muerte los trabéculos óseos en sus elementos celulares, forman otros tantos pequeños cuerpos extraños que provocan á su alrededor una inflamacion supurativa, siendo, por cierto, este segundo período el sólo descrito por los au-

tores. Así, pues, observaremos como consecuencia de la doctrina de los histólogos franceses ántes citados, que la caries no será una simple osteítis, y si la inflamacion goza un importante papel en esta enfermedad, puede asegurarse no es el principal, puesto que éste se refiere á la trasformacion grasienta primitiva de los corpúsculos óseos, que aunque poco aparente, es, sin embargo, la causa verdadera de todos los trastornos.

Dáse el nombre de callo no solamente á la cicatriz definitiva que se forma entre los dos fragmentos de un hueso fracturado, sino que áun al neoplasma que la precede. Los fenómenos anatómicos de la evolucion del callo son complexos, y sirven de lazo de union entre los neoplasmas inflamatorios y los que constituyen los tumores. En las fracturas complicadas con heridas, el hueso se reproduce rápidamente, y en tales casos los fenómenos observados son los mismos que en la osteítis. En los experimentos hechos en pequeños mamíferos, ocurre con frecuencia que la inflamacion supurativa se limita á la parte que se halla en relacion con la herida exterior, al paso que la profunda del foco de la fractura que no se halla en contacto con el aire, ofrece algunas veces masas cartilaginosas. En las fracturas no complicadas de herida tiene lugar un callo cartilaginoso que se osifica despues. El primer fenómeno que se presenta á consecuencia de una fractura, es una hemorragia que experimenta todas las fases del equimósis; mas determínanse pronto fenómenos de irritacion en la médula subperióstica, y en la contenida en los conductos de Havers, é invadiendo la citada irritacion el periostio y el tejido conjuntivo inmediato, determina la formacion de numerosos elementos celulares; de manera, que al sexto dia próximamente de haber tenido lugar la fractura, todos estos tejidos, cargados de jugos y ricos en células, concurren á formar una masa única y de consistencia firme, aunque no cartilaginosa; y, por el contrario, aparece bajo el periostio y entre los fragmentos una capa delgada y pulposa, en la que demuestra el análisis microscópico células con todas las variedades de forma de los elementos de la médula embrionaria, y en medio de ellas glóbulos sanguíneos y pigmentum hemático; y gracias á esta capa pulposa, se halla completamente separada del hueso la masa del callo embrionario periférico, la que se limita hácia su parte interior por la superficie interna nacarada del periostio, y en la superficie del hueso se perciben los conductos de Havers en forma de puntos rojos, como en el principio de la osteítis. Hácia el octavo dia se han multiplicado los elementos celulares del callo periférico de manera que los hacecillos de tejido conectivo y fibras elásticas han casi desaparecido,

miéntras que los vasos sanguíneos han experimentado un gran desarrollo, especialmente en el límite del callo. Entónces se ve á las células del callo periférico rodearse de sustancia cartilaginosa, quedando, sin embargo, las células de la médula periférica en estado de libertad: en este período, el callo periférico es cartilaginoso (embrionario), y el hueso independiente. Desde los diez á los quince dias es invadido por una infiltracion calcárea que aparece en forma de islas, diseminadas especialmente en la proximidad del hueso, y que es precedida de una proliferacion que nos da á la observacion microscópica figuras comparables á lo que sucede en la osificacion fisiológica de un hueso corto. En efecto, se observan grandes cápsulas cartilaginosas llenas de cápsulas secundarias que se abren las unas en las otras luego que se ha efectuado la incrustacion calcárea de la sustancia cartilaginosa que les separa, llegando á constituir los espacios alveolares que se ponen en comunicacion con la médula perióstica, y los vasos del hueso antiguo, enviando prolongaciones; y muy en breve se desarrollan trabéculos óseos cuya base se halla siempre implantada sobre el hueso antiguo, En la mayoría de los casos el primer trabajo de verdadera osificacion no se produce hácia la extremidad de los fragmentos, sino en la proximidad del límite superior ó inferior del callo. Miéntras que el hueso se ostenta en el límite del callo, se ve extenderse la formacion del tejido cartilaginoso entre los dos fragmentos, y durante este tiempo se completan la produccion del cartilago é infiltracion calcárea. A los quince ó veinte dias ofrece el callo una resistencia verdadera, pero no es ósea en todos sus puntos: ciertamente, sus porciones periféricas, aunque infiltradas de sales calcáreas, no se han osificado, siendo probable sean reabsorbidas sin haber sufrido el trabajo de la osificacion, al paso que ésta tiene lugar en la proximidad del hueso entre los dos fragmentos. Por consiguiente, en estos puntos, el nuevo hueso se desarrolla á expensas del cartílago intermedio, se condensa paulatinamente y áun forma un disco sólido que divide el conducto medular en dos porciones. Despues, y por un mecanismo indeterminado, se perfora el disco óseo para reconstituir la cavidad medular primitiva, y cuando este fenómeno ha tenido lugar, el callo periférico ó provisional de Dupuytren ha desaparecido, y concurren tambien á la formacion del callo las partes blandas (tejido conjuntivo) que rodean al hueso. Así, pues, vemos como existen dos modos de formacion del callo, segun que la fractura es simple, en cuyo caso el hueso se forma á expensas del tejido cartilaginoso, segun el proceder fisiológico, ó se halle acompañada de herida exterior, en el cual tiene lugar la osificacion directa-

mente en el seno de un tejido embrionario ó de mamelones carnosos.

Los neoplasmas de los huesos son, ora primitivos ó consecutivos á una generalizacion del producto mórbido; y entre estas neoplasias patológicas figuran principalmente los célulo-embriomas ó sarcomas en sus variedades encefalóides, fasciculados, mieloides, osificante, lipomatosos y melánicos; el mixoma (se desarrolla especialmente bajo el periostio y determina á su nivel una reabsorcion del hueso sobre que reposa); las principales especies y variedades de carcinomas; los tubérculos en sus dos formas, de granulaciones aisladas y de granulaciones confluentes; los sifilomas; los condromas (y áun quistes); osteomas, etc. La osteomalaxia verdadera se halla esencialmente caracterizada por una lesion nutritiva de los huesos que termina por la reabsorcion de las sales calizas de la sustancia del hueso y disolucion de los trabéculos óseos, á la vez que se producen en la médula importantes trasformaciones. En un primer grado, los huesos conservan su volúmen, no ofrecen rarefacciones, pero sí blandura, puesto que se les puede dividir con un instrumento cortante. En este período se observa que las sales calcáreas existen aún en el centro de los trabéculos óseos; los vasos de la médula se hallan infartados de sangre; las células adiposas han disminuido en número, y en su sitio se han desarrollado células redondas é irregulares; ocurren en la médula hemorragias difusas, en manchas equimóticas ó en focos, y hasta hemorragias subperiósticas. En un segundo período son decalcificados y áun reabsorbidos los trabéculos óseos; los espacios medulares ensanchados se ven llenos de una médula fetal que tiene el aspecto de la pulpa esplénica, y en las células medulares existe pigmentum hemático. Para explicarnos la decalficacion y reabsorcion del tejido óseo, ¿será por la formacion del ácido láctico (Weber); por un exceso de ácido carbónico (Rindfleisch)? Hase descrito tambien con el nombre de osteomalaxia senil una rarefaccion del tejido óseo por ensanchamiento de los espacios medulares, y en cuyo caso la friabilidad del hueso se halla unida simplemente á su rarefaccion; no existe reblandecimiento por decalcificacion de los huesos, pero si se estudian, modificaciones importantes de la médula bastante análogas á las que se observan en la osteomalaxia verdadera. Asimismo se designa con la denominacion de osteoporósis adiposa á una rarefaccion del tejido óseo que se aprecia particularmente en las extremidades epifisarias de los huesos largos, ó en los cortos, y que está caracterizada por una produccion abundante de células adiposas en los espacios medulares y conductos de Havers; desaparecen los trabécu-

los óseos y se reducen los huesos á una cáscara apergaminada y que se halla atravesada por numerosos orificios vasculares (en las afecciones crónicas articulares).

Por último, el raquitismo es una enfermedad que se presenta en el período del crecimiento activo de los huesos, y que se halla caracterizada histológicamente por trastornos de la nutricion y formacion de los tejidos que concurren á la osificacion, y los cuales son el cartílago epifisario, el periostio y la médula. En el raquitismo se consideran tres períodos: en el primero, los huesos enfermos no se han deformado; en el segundo, existen ya deformaciones considerables, y en el tercero, su carácter es la consolidacion de los huesos enfermos. Histológicamente hablando, no hay diferencia marcada entre el primero y el segundo período; pero es muy importante decir algo respecto á la evolucion de las lesiones de esta grave enfermedad. Al principio del raquitismo, la capa de cartílago en proliferacion experimenta ciertas modificaciones; á simple vista se la observa aumentada de espesor, se presenta irregular, limitándose por líneas sinuosas, y se halla surcada por conductos medulares del cartílago, conteniendo vasos dilatados; examinada dicha capa al microscopio ofrece más prolongadas las cápsulas primitivas, y conteniendo gran cantidad de cápsulas secundarias más voluminosas. Por debajo de esta capa y continuándose con ella, existe un tejido rojo, vascular y esponjoso, semejante al hueso reblandecido parcialmente por un ácido (tejido esponjóide de Guerin), y que examinado por el microscopio en secciones de piezas frescas, se observan los trabéculos del tejido esponjóides con corpúsculos angulosos dispuestos irregularmente en una sustancia granulosa no laminar, y cuyos corpúsculos, más voluminosos que los óseos, no presentan en sus bordes conductillos anastomóticos. Por consiguiente, el tejido esponjóides está formado de trabéculos, representando porciones de tejido cartilaginoso infiltrado de sales calizas; no se puede reconocer en dichos trabéculos laminillas óseas ó de apariencia laminar semejantes á lo que se observa en los trabéculos óseos tratados por los ácidos; los espacios que limitan los referidos trabéculos continúan aumentando, y la médula contenida en ellos es primero muy flúida, roja y compuesta por células redondas ó angulosas, pigmentadas algunas, y por numerosos glóbulos de la sangre; pero en los espacios más antiguos es más consistente el contenido, toman las células medulares una forma estrellada, están separadas por una sustancia vagamente fibrilar, y dicho principio de organizacion fibrosa de la médula tiene lugar no sólo en las cavidades medulares formadas durante la evolucion del raquitismo, sino que áun en la médula

antigua contenida en el tejido esponjoso, conductos de Havers, médula central y subperióstica. En el conducto medular se modifican las capas periféricas de la médula en un tejido conjuntivo jóven que ofrece la apariencia de una membrana medular. Bajo el perióstio, la capa de la médula se trasforma en un tejido conectivo blando, pero que despues adquiere gran solidez. Adhiriéndose con energía á las partes próximas, adquiere más espesor y presenta trábeculos undulosos anastomosados entre sí, refringentes, resultado de una trasformacion de la sustancia intercelular del tejido conectivo jóven de la misma parte; y los cuales son los análogos de las fibras de Sharpey, que se observan en la osificacion de los huesos secundarios del cráneo, pero que difieren por contener células en su interior. Este tejido, que constituye los trabéculos, ha sido considerado por Virchow, con el nombre de osteide, como representando la primera fase de la osificacion. En último término, cuando el raquitismo se encuentra muy avanzado en un hueso, se aprecian por debajo del tejido osteide láminas (sobrepuestas) constituyendo cilindros completos alrededor del hueso y separadas entre sí por tejido conjuntivo blando y vascular; dichas láminas, que se hallan constituidas por tejido óseo verdadero, son esponjosas, las cavidades que dejan se hallan ocupadas por tejido conectivo jóven, y cuya forma singular resulta, segun Cornil y Ranvier, de una trasformacion fibrosa de la antigua médula, con reabsorcion parcial del hueso ya formado. A medida que la enfermedad progresa, sufre la médula de los conductos de Havers la trasformacion fibrosa en todo el espesor de la parte compacta de la diafisis; al mismo tiempo se reabsorben los trabéculos óseos, quedando libres las células de Virchow, las cuales se adicionan á las medulares; entónces, el hueso ha perdido toda su resistencia, se encorva por el peso del cuerpo, se fractura fácilmente, siendo el callo voluminoso y enteramente compuesto por tejido osteide, etc.

ARTÍCULO IV.

DE LAS LESIONES DE LAS MEMBRANAS SEROSAS.

Nos ocuparemos únicamente aquí y de un modo general de las lesiones de las serosas. En las hemorragias, la sangre derramada se coagula, experimenta la serie de metamorfósis que se observan en todo derrame sanguíneo, y determina una inflamacion de la membrana serosa que produce exudados y neo-formaciones, y los trastornos regresivos de la sangre der-

ramada, consisten en la desaparicion de los hematíes, la hemoglobulina queda en libertad, se forman granulaciones de hematina, ó bien cristales de hematoidina, disociacion de la fibrina, etc. En las hemorragias traumáticas de las serosas, la hematina que resulta de la descomposicion de los glóbulos rojos infiltra los glóbulos blancos y al epitelium peritoneal, dándole el aspecto del coróideo, y las granulaciones de la hematina se reabsorben, como en el tejido conjuntivo, por los vasos linfáticos y por el intermedio de los glóbulos blancos; ademas, este proceso se demuestra perfectamente por la experimentacion en los animales, como lo han efectuado los doctores Cornil y Ranvier.

Respecto á las inflamaciones de las serosas, ora las consideremos, como Rindfleisch, en agudas y crónicas, y bajo otro concepto, en adhesivas, purulentas é indurativas; ó bien como Cornil y Ranvier, apreciando en ellas sus modificaciones más esenciales, cuales son el exudado y las multiplicaciones de las células epiteliales, estudiando las purulentas, adhesivas ó hiperplásicas y áun las hemorrágicas, acerca de lo cual tenemos ya manifestado todo lo más importante, al ocuparnos del proceso inflamatorio. Relativamente á los neoplasmas de estas membranas, los que realmente son propios á ellas, y que toman su orígen esencialmente en su sustancia son, segun manifiesta Rindfleisch, una hipertrofia conjuntiva que ataca á las serosas en los casos de derrames crónicos; la primera alteracion que se observa, es generalmente un enturbiamiento lechoso de la membrana, el cual depende en parte de un ligero espesamiento de la serosa, y sobre todo de una modificacion de estructura de sus fibras, á cuyo estado particular denomina Wirchow esclerósis, por cuanto si bien las fibras no han aumentado apénas de volúmen, esto ha tenido lugar respecto á su densidad. En efecto, sus fibras son más rígidas, ménos accesibles á los reactivos químicos, pero refractan fuertemente la luz, á lo cual deben su color lechoso. El estado más próximo de la esclerósis consiste en una formacion de placas cartilaginosas perfectamente limitadas, las cuales vemos con más frecuencia sobre la cápsula del bazo, pudiendo llegar á un espesor de 3 milímetros en la túnica vaginal del testículo, en donde es muchas veces voluminosa y dura. A estas placas cartilaginosas se refieren, segun el histólogo últimamente citado, las formaciones fibromatosas, las que presentan una gran tendencia á desarrollarse en pólipos, etc. Tambien pertenecen á estas membranas el lipoma arborescente de Muller; y en cuanto á las neo-formaciones que toman orígen realmente en las serosas, se distinguen por su posicion super-

ficial, lo cual depende, segun Rindfleisch, de que primitivamente, al ménos todos los neoplasmas, provienen del epitelium de las membranas serosas, no impidiéndoles el penetrar por consecuencia, más profundamente, y no sólo pasar de la superficie al parénquima de la membrana, sino que tambien atravesar éste y propagarse á los órganos vecinos. Ademas, en estas membranas se desarrollan tubérculos miliares (epiploon), los cuales son ora primitivos, ya dependen de una generalizacion de la tuberculósis, ó se desenvuelven en la proximidad de los focos tuberculosos de órganos recubiertos por la serosa, etc.

ARTICULO V.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO MUSCULAR.

Consisten las lesiones de los hacecillos primitivos de los músculos en trastornos de nutricion del tejido muscular, ó en una division de los núcleos del sarcolema y de la masa protoplasmática que les rodea. En el primer caso se estudian la hipotrofia de los hacecillos musculares, la cual puede coincidir con la hipotrofia general del músculo, ó, por el contrario, con la conservacion y áun aumento de volúmen de la masa carnosa en su conjunto, puesto que entónces el tejido conjuntivo y el adiposo intersticial han aumentado de espesor. Esta lesion es determinada en la mayoría de casos por los diferentes neoplasmas que radican en los músculos, y los cuales, en los puntos en que insisten, dividen los hacecillos musculares en segmentos irregulares, cuyos extremos son, ó redondeados ó aguzados en punta, y las fibras, ofrecen numerosos núcleos diseminados en una sustancia granulosa que sustituye á la estriada.

La hipertrofia de los músculos puede tener lugar no sólo en la misma fibra carnosa que conserva su textura, sino que tambien ser debida á una neo-formacion de hacecillos musculares que nacen y se desarrollan entre los antiguos (Zenker, Cölberg); tambien puede la hipertrofia de un músculo deberse á una produccion mayor de tejido conectivo, adiposo, ó á un desarrollo anormal de capilares sanguíneos ó linfáticos. Los hacecillos carnosos podrán en otros casos sufrir la trasformacion granulosa (tumefaccion turbia de Virchow), la grasienta, la pigmentaria, la cirosa de Zenker ó trasformacion vitrosa, etc., de las que nos hemos ocupado al tratar de las lesiones de nutricion en otra parte de este libro. Pueden los músculos padecer de hemorragias, consecuencia de una

contusion, herida, rotura de la masa carnosa, ó ya depender de una afeccion general, hemorragia, etc.; cuando es reciente forma una mancha roja oscura sobre el músculo, el cual ha adquirido más consistencia, si bien ha perdido de elasticidad, y los hacecillos musculares contenidos en estos focos, ó no han experimentado ninguna alteracion, ó bien se han vuelto granulosos. Mas si microscópicamente estudiamos laminitas obtenidas despues del endurecimiento de la pieza patológica, y las coloreamos, se apreciará hallarse separados los hacecillos musculares por masas de hematíes, y entre estos mismos se ven capilares sanguíneos dilatados y llenos de glóbulos rojos, puesto que la sangre se ha coagulado en los vasos, fenómeno que tambien ha tenido lugar en los espacios inter-fasciculares, como consecuencia de la paralizacion del círculo. Si la hemorragia es consecutiva á una rotura muscular, se forma un foco, en el cual se concreta un coágulo sanguíneo que despues se metamorfosea, y los hacecillos musculares presentan entónces una degeneracion más ó ménos extensa, etc. Tambien se han estudiado actualmente infartus embólicos de los músculos consecutivos á la obliteracion de una arteriola muscular y de sus ramos, sin derrame de sangre, lo cual le distingue del infartus hemorrágico.

En los casos de trasformacion vitrosa, y áun en la granulosa, suele presentarse la multiplicacion de los elementos celulares del sarcolema, pero tambien puede tener lugar aisladamente en la inflamacion de los músculos que sucede á una herida, en la proximidad de un neoplasma, en ciertas formas de parálisis, y en los animales irracionales á las tres semanas próximamente de la seccion de un nervio, en cuyo caso se observa una multiplicacion de los núcleos del sarcolema; los que entónces aumentan de volúmen, se dividen formando grupos prolongados en los cuales los núcleos se hallan dispuestos en series en un protoplasma granuloso, y sólo en casos excepcionales el protoplasma se aisla en masas distintas alrededor de cada núcleo. En la miosítis, cuando un músculo dividido forma parte de una herida, obsérvase sobre la superficie de seccion todos los fenómenos formativos de la membrana de mamelones carnosos, siendo en el tejido conectivo inter-fascicular en donde tiene lugar la neo-formacion que consiste en una produccion de tejido embrionario y vegetacion de vasos, etc. La supuracion de los músculos tiene lugar, ora en foco limitado, ó en infiltracion difusa; y respecto á la rotura de las masas carnosas que se refieren á las contracciones musculares, ha sido bien estudiada cuando el músculo ofrece alteraciones como sucede en la fiebre grave; entónces encontramos los siguientes trastornos: la superficie de la parte seccionada es anfractuosa,

el espacio comprendido entre los dos fragmentos se halla ocupado por un coágulo sanguíneo de un rojo moreno bastante intenso con estrías blanquecinas y opacas, y cuando se divide el músculo en su longitud, encuéntrase al nivel de la solucion de continuidad, y en un espesor de varios centímetros, una coloracion morena y bastante rígidez; el coágulo sanguíneo se halla constituido por glóbulos rojos contenidos en un reticulum fibrinoso, y presenta las distintas modificaciones que se estudian en las hemorragias intersticiales, y á nivel de las estrías blanquecinas se observa fibrina y leucocitos; ademas, las fibras musculares ostentan á nivel de su secion una metamorfósis gránulo-grasienta bastante avanzada generalmente, ó ya que la degeneracion vitrosa. Entre los neoplasmas más frecuentes de los músculos tenemos los fibromas, los mixomas lipomatosos, sifilomas, célulo-embriomas desarrollados por continuidad, los epiteliomas lobulados y áun tubulados por propagacion, el epitelioma glandular ó carcinoma secundario por propagacion ó por infeccion, angiomas, etc.; y tambien observamos en los músculos diversos parásitos como los cisticercos (muy raros en el hombre), los equinococus y la triquina espiralis que ataca á todos los músculos estriados, excepto el corazon, y se presenta encerrada en quistes, los cuales se hallan situados en el interior de un hacecillo muscular, ó en el tejido conjuntivo inter-fascicular.

ARTICULO VI.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO VASCULAR.

Al ocuparnos del estudio de este importante tejido, lo dividiremos en alteraciones del aparato vascular sanguíneo y linfático, y trastornos de la sangre apreciables al microscopio. En el corazon, centro del aparato circulatorio, y prescindiendo de las hemorragias del pericardio, hidropesía, pericardítis en sus diversas formas y adherencias del mismo, efecto de la inflamacion, acerca de cuyas cuestiones en general hemos ya dicho algo al tratar de las serosas, nos encontramos con importantes lesiones de este órgano, cuales son: la hipotrofia del corazon, la cual se la aprecia en la hipotrofia general de los demas músculos (enfermedades caquécticas, tísis, al final de la fiebre tifoidea); su forma no se ha modificado cuando la hipotrofia es general; y Förster, entre otros histólogos, dice haber encontrado en esta hipotrofia una diminucion de volúmen de las fibras musculares, lo cual es en extremo difícil de apreciar, teniendo en cuenta la gran des-

igualdad de su diámetro. Ademas, se ven otras hipotrofias del corazon acompañadas de una abundante produccion de tejido adiposo bajo el pericardio visceral, que se propaga entre los hacecillos del músculo cardíaco. En la hipertrofia, ésta se refiere al trabajo exagerado del corazon en las enfermedades de los orificios ó de los vasos, y cuyo objeto es el vencer el obstáculo que existe al curso de la sangre. La hipertrofia es general ó parcial, y, tanto en uno como en otro caso, se cree sea debida á un aumento de volúmen de las fibras musculares del corazon. De todos los músculos del organismo el corazon es en el que se observa más frecuentemente la degeneracion grasienta, y puede presentarse en un corazon hipotrofiado ó hipertrófico; ser general ó parcial, y vistas las fibras musculares en trasformacion grasienta, sólo se distinguirá en unos casos granulaciones finas esparcidas sobre todos los hacecillos, mas no ocultando completamente la estriacion; y en otros mucho más avanzada, en términos, que los hacecillos del corazon se asemejan á cilindros constituidos completamente por granulaciones grasientas. Sin embargo de que en el estado normal (adultos y viejos) los hacecillos del corazon ofrecen algunas veces en su centro y alrededor de los núcleos granulaciones esféricas y amarillentas, probablemente formadas por una sustancia pigmentaria, derivada de la hemoglobulina, en el marasmo y en la debilidad senil, presenta el corazon hipotrófico un color moreno, efecto de la gran cantidad de granulaciones que invaden sus hacecillos, coloracion que hay que distinguir de la melanósis, por cuanto en esta última sus granulaciones son negras; y su localizacion tiene lugar en forma de puntos ó islas á la vez en el tejido conectivo y muscular.

Los equimósis del miocardio que se producen en todas las enfermedades que se terminan por axfisia, la sangre derramada entre las fibras musculares se coagula pronto, constituyendo un nódulo duro de color moreno (con granulaciones pigmentarias), y comprimiendo los hacecillos musculares determina, por último, su degeneracion grasienta. Las grandes hemorragias del corazon se presentan generalmente á consecuencia de las roturas del miocardio primitivas ó consecutivas á la trasformacion grasienta ó á los aneurismas, y éstos, principalmente se les observará en el tabique inter-ventricular, y en la punta del ventrículo izquierdo. La miocardítis se presenta como una propagacion de la endocardítis ó de la pericardítis, ó ya que como una manifestacion de la infeccion purulenta, hallándose entónces caracterizada por abscesos intra-musculares. En la endocardítis aguda, la cual se presenta en el reumatismo articular, fiebres eruptivas y puerpe-

rales, y que ataca preferentemente el ventrículo izquierdo, se pueden estudiar como caractéres esenciales las vegetaciones, erosion, ulceraciones que determinan algunas veces las perforaciones y desgarraduras de las válvulas; y la endocardítis crónica presenta como carácter más importante engrosamientos cartilaginosos traslucidos ú opacos (sobre todo á nivel de la zona fibrosa de los orificios, válvulas, etc.), que en un gran número de casos se cargan de sales calizas, haciéndose osiformes.

Relativamente á los coágulos sanguíneos formados en el corazon, diremos con Cornil y Ranvier, que cuando el corazon cesa de moverse, la sangre contenida en sus cavidades se coagula más lentamente que si la sangre se hallase abandonada en una vasija; este hecho ha sido establecido por los experimentos de Brücke, el cual ha observado que la sangre vertida en las cavidades de un corazon extraido del cuerpo de un animal no se coagula sino al cabo de muchas horas, lo cual atribuye á la influencia del epitelium del endocardio. Sábese que en todos los casos en que la sangre se coagula lentamente, los hematíes, como parte más pesada, van á ocupar la parte declive, miéntras que la superficie desprovista de hematíes, constituye por la coagulacion una masa fibrinosa incolora; en tales casos, se halla formado el coágulo de dos capas: la superficial, constituida por la fibrina que engloba el suero (la llamada costra inflamatoria); y la profunda presenta un color rojo intenso, efecto de los glóbulos, lo cual observaremos en la autopsia, si en un individuo su corazon se halla ocupado por gran cantidad de sangre y si á la vez el cadáver ha permanecido hasta el momento de la necropsia en decúbito dorsal. Se llamarán coágulos activos los formados durante la vida; son concreciones fibrinosas desarrolladas en capas delgadas en la superficie del endocardio denudado en la endocardítis, ya sobre vegetaciones de los orificios, ó bien sobre válvulas desgarradas; blancos ó amarillentos, no contienen hematíes sino solamente láminas de fibrina granulosa, y su formacion se explica perfectamente por la teoría de Schmidt. Otros coágulos más voluminosos son producidos por una gran lentitud en el curso de la sangre (asistolia, hipertrofia del corazon con dilatacion); tienen un volúmen y forma variable, se hallan generalmente incrustados en parte en las columnas carnosas, adhiérense á la pared, y son uniformemente amarillentos; si no son muy antiguos se les puede descomponer en laminillas, siendo su consistencia igual en todas sus partes, pero si ofrecen antigüedad, su parte superficial es muy consistente, mientras que su centro se reblandece y forma un detritus granuloso. Mas si apre-

ciamos las influencias que sobre la sangre han determinado las viruelas hemorrágicas, la fiebre puerperal, ó el envenenamiento por el fósforo, los coágulos que se formen en el corazon despues de la muerte, serán blandos, friables, y no constituyen capas distintas; por el contrario, en la leucemia son los coágulos muy decolorados, y queda al lado de los mismos un líquido cuyo aspecto y consistencia es debido á que posee una enorme cantidad de leucocitos.

En las lesiones arteriales tenemos la inflamacion de estos tubos, en la cual, en la forma aguda, y atacando la túnica interna de gruesas arterias, se halla caracterizada á la simple vista por un abultamiento de dicha membrana en forma de placas más ó ménos extensas, de contorno en general, circular, de color ora rosado, trasparente, ó ya que opalino, de consistencia gelatinosa, etc., y vistas al microscopio, aisladas y en un líquido neutro, sus elementos constituyentes, son : células esféricas de centésima de milímetro de diámetro y provistas de un núcleo que se percibe perfectamente por el ácido acético; y al lado de éstas existen algunas grandes células aplanadas, con prolongaciones múltiples, que contienen algunas veces dos núcleos, y que son las que existian normalmente en la membrana interna. Por consiguiente, segun Cornil y Ranvier, el hecho de la multiplicacion de los elementos en la superficie de la membrana interna es especial á la endarterítis aguda, y la separa de la endarterítis con tendencia al ateroma, en donde la proliferacion ocurre en la capa más profunda de la membrana interna; é igual distincion puede hacerse en el endocardio, etc. En todos los casos de endarterítis aguda se observa un engrosamiento considerable de la túnica externa en toda la extension del punto afecto, y en este tejido una neo-formacion de células entre los hacecillos del tejido conectivo; la membrana media no sufre alteracion ninguna. En las arterias de mediano y de pequeño calibre es muy rara la arterítis aguda espontánea, al paso que es bastante frecuente en los tejidos vegetantes de las heridas, y en esta forma de la arterítis no permanece indiferente la túnica media; en efecto, se observan células que se apartan del tipo muscular y se multiplican al mismo tiempo que las fibras elásticas se fragmentan y reabsorben, y, finalmente, se confunden las diferentes túnicas arteriales.

Las lesiones de la arterítis crónica son análogas á las que hemos indicado, pero se complican con trasformaciones grasientas, ateromatosas ó calcáreas. En la trasformacion grasienta primitiva se observan en la túnica interna las granulaciones grasientas formar agrupaciones aplanadas ó fusiformes, en medio de las que se distinguen algunas veces vestigios de

núcleos, reconocibles por el color rojo que les comunica el carmin, miéntras que las granulaciones grasas no se coloran. En la túnica media se encuentran las granulaciones grasientas entre las fibras y láminas elásticas, y si son muy abundantes, ocultan á los elementos musculares, y en los puntos en que las células musculares pueden reconocerse, se hallan infiltradas á su vez de las granulaciones dichas. Este mismo proceso se le aprecia en la túnica externa, pudiendo deducirse que esta lesion determina la hipotrofia de los elementos celulares de los tejidos invadidos. Si estudiamos las lesiones de la endarterítis crónica, sea cualquiera su orígen, se complican siempre con una trasformacion grasienta de las túnicas arteriales, y terminan por la formacion de focos ateromatosos y de placas calcáreas. Si se practica una incision sobre el centro del ateroma, encontrará el instrumento cortante dificultad en su accion por la dureza de la capa interna, abrirá un foco, de donde saldrá una sustancia espesa y blanquecina, la cual, examinada al microscopio, presenta una gran cantidad de colesterina, granulaciones grasientas libres, cuerpos granulosos, y cristales de ácidos grasos. En varios casos, el foco ateromatoso se abre durante la vida en la arteria, pudiendo entónces ser el punto de partida de dilataciones aneurismáticas, que ofrecen una forma de cúpula, ó crateriformes; el fondo del ateroma se halla constituido por las capas más profundas de la túnica interna que presentan las modificaciones de la endarterítis con trasformacion grasienta; las capas más superficiales de la túnica media ofrecen á su vez las modificaciones de la degeneracion grasienta primitiva. Si la evolucion ateromatosa se ha efectuado con lentitud, miéntras que las células experimentan la trasformacion grasienta, la sustancia fundamental fibrilar se infiltra de granulaciones calcáreas, las que, aisladas primero, se sueldan despues, de modo que constituyen placas imbricadas, semi-trasparentes, friables, poco elásticas (propiedades que, con las de textura, las diferencia del tejido óseo), rara vez completamente al descubierto en la superficie del vaso, pues en la mayoría de casos se hallan cubiertas de una laminilla de tejido fibroso de la túnica interna, algunas veces tan sumamente delgada, que fácilmente se rompe por el movimiento circulatorio, ó elevando su borde desgarran la fina capa que las cubre, determinando hendiduras, por las cuales se vierte la sangre por debajo de ellas, marcándose por pigmentum negro. En los ancianos, obsérvanse todas las lesiones que preceden acompañadas de la dilatacion de los vasos, y á cuyo fenómeno se ha dado el nombre de arterítis deformante.

Todos los aneurismas espontáneos son, segun Cornil y Ran-

vier en el concepto histológico, los mismos; es decir, que su bolsa se halla constituida por las túnicas interna y externa modificadas por la inflamacion y dilatadas bajo la influencia de la sangre, habiendo desaparecido la túnica media en totalidad ó en parte, ideas que nosotros aceptamos. En todo aneurisma circunscrito hay que estudiar la bolsa aneurismática y los coágulos estratificados que tapizan su superficie interna. El tejido mucoso que constituye la membrana de la bolsa del aneurisma se halla formado en parte, ó en totalidad, por células planas separadas por una sustancia vagamente fibrilar, y experimenta las alteraciones consecutivas que se observan en la endarterítis crónica, ó sea la trasformacion grasienta, ateromatosa y la petrificacion. En los coágulos que llenan la bolsa aneurismática observaremos que las láminas de fibrina son tanto más resistentes y delgadas, en cuanto son más externas; en cortes muy finos, no se encuentran las fibrillas de la fibrina coagulada cuando es reciente, sino láminas irregulares, entre las que se perciben islas de granulaciones grasientas y pigmentum sanguíneo, siendo dichas islas las que forman las estrías opacas; mas no existe en dichos coágulos ninguna organizacion en tejido; lo que solamente se ve despues de la accion del carmin y del ácido acético son corpúsculos coloreados en rojo y vestigios de leucocitos aprisionados en los coágulos fibrinosos. Respecto á las obliteraciones de las arterias, las producidas por la ligadura tienen lugar por una neoformacion, cuyo punto de partida es la arterítis consecutiva á la lesion traumática; en cuanto al coágulo, desaparece por una serie de alteraciones regresivas análogas á las que experimenta la sangre cuando sale de los vasos y se derrama en los tejidos. En la obliteracion espontánea de las arterias, cuando ha sido dividida, si se suspende la hemorragia de una manera espontánea, se convierte la obliteracion en definitiva, formándose en la arteria un coágulo hasta la primera colateral, el cual, obrando como cuerpo extraño, determina alrededor de sí una endarterítis vegetante que se convierte en una sólida cicatriz. La endarterítis aguda ó crónica puede ser tambien causa de la coagulacion sanguínea; así observamos que si en la membrana interna de una arteria de mediano ó pequeño calibre se presentan mamelones debidos á una endarterítis aguda ó crónica, hallándose el vaso casi completamente obliterado por las referidas vegetaciones, la sangre se coagula del lado correspondiente al corazon hasta la primera colateral; y en las endarterítis crónicas, con trasformacion ateromatosa y calcárea, las vegetaciones cartilaginiformes ó de sustancia pétrea son algunas veces bastante considerables para suspender la circulacion en el vaso y determinar la formacion de un coágulo, resultando,

por lo mismo, que la coagulacion sanguínea ha sido consecutiva á la obliteracion de la arteria. Tambien podremos observar la coagulacion de la sangre en las pequeñas arterias cuando, efecto de una supuracion intersticial, inflamacion catarral, ó de una hemorragia en la intimidad de los tejidos, la sangre suspende su marcha y se coagula, consecuencia de la presion que sobre los vasos ejerce el producto mórbido. En todos estos hechos la coagulacion de la sangre ha tenido lugar en el mismo punto afecto, cuyo fenómeno se designa con el nombre de trombósis; pero cuando un coágulo formado en un punto cualquiera del sistema circulatorio (especialmente en las venas) ha sido desprendido por la corriente sanguínea y lanzado despues en el sistema arterial, produce el atascamiento y obliteracion de una arteria, determinando lo que se llama una embolia, y el coágulo emigrante recibe entónces el nombre de émbolo. Los efectos que determina la obliteracion de una arteria por embolia ya los hemos estudiado, principalmente al tratar de la necrósis ó mortificacion. La degeneracion amiloides de las pequeñas arterias tiene lugar especialmente en la túnica media de estos vasos; y entre los neoplasmas primitivos del sistema arterial tenemos á los angiomas simples, y asimismo una forma especial y arterial del angioma llamado variz arterial ó aneurisma cirsóide.

Si ahora nos fijamos en los vasos capilares, observaremos que los fenómenos inflamatorios estudiados en ellos, consisten en una modificacion de sus paredes (vuelta de sus elementos celulares al estado embrionario, aumento de volúmen de estos vasos y pérdida de su elasticidad), y en la formacion de nuevos vasos procedentes de los antiguos. Entre las lesiones de nutricion de estos vasitos, nos encontramos con la trasformacion grasienta de sus células, la degeneracion amilóides de las mismas, y áun la infiltracion calcárea en forma de pequeñas placas. En las venas, la flebítis espontánea no se la observa sino en las del útero y despues del parto; las más veces la flebítis complica á una inflamacion del tejido conectivo ambiente, ó se manifiesta efecto de las heridas, ligadura de las venas, ó de la coagulacion primitiva de la sangre en su interior; no debe olvidarse que en las heridas de las venas la coagulacion de la sangre y la flebítis marchan á la vez, de tal manera, que en tal caso la flebítis se halla al ménos en parte, bajo la dependencia de la trombósis. Las dilataciones de las venas que se acompañan de *modificaciones persistentes de su pared*, se llaman varices; palabra, que, por consiguiente, conviene no confundir con la de flebectasia ó simple dilatacion venosa. Salvo los angiomas, no se observan neoplasmas primitivos en las venas, etc. En la linfangí-

tis, si damos un corte en el peritoneo flogoseado que comprenda el exudado y la serosa subyacente, se observan en ésta vasos linfáticos seccionados al traves, y los cuales se hallan aumentados de calibre; contienen una sustancia semejante á la del exudado de las superficies de la serosa, que encierra pus ó fibrina, englobando glóbulos purulentos, y el endotelium de los vasos se encuentra abultado, descamado, y en proliferacion, así como la pared vascular está infiltrada de nuevos elementos y áun de glóbulos de pus. En la linfangiectasia (elefantiasis, macroglosia congénita), se hallan los vasos linfáticos dilatados sin modificacion notable de su estructura. Ademas, respecto á las lesiones de los linfáticos en los neoplasmas, se observa la tuberculósis de los mismos en las serosas, así como las que se presentan en los carcinomas secundarios, etc.

En los ganglios linfáticos, podemos apreciar la pigmentacion, cuyas partículas coloreadas pueden ser, ó procedentes de la sangre, ó ya que partículas extrañas al organismo é introducidas por las vias linfáticas en el parénquima ganglionar. La adenítis aguda, en la que los ganglios han aumentado considerablemente de volúmen y el tejido conjuntivo que les rodea, existe un edema inflamatorio con congestion de vasos, que determina muchas veces pequeños equimósis, y en los casos graves el tejido conjuntivo edematoso presenta islotes purulentos, ó ya que forma un verdadero absceso. En los mismos ganglios las lesiones varían segun el grado de la inflamacion; en efecto, en un primer período existe congestion y edema inflamatorio, y en un segundo no es ya posible la distincion entre las dos sustancias del ganglio, y cuando se raspa la porcion que se seccionó de este órgano, se obtiene un jugo muy abundante y lactescente, que, examinado al microscopio, presenta un gran número de células linfáticas y de gruesas células epitélicas, que contienen uno ó muchos núcleos; y la inflamacion del ganglio puede llegar hasta la formacion de islotes francamente purulentos en su interior, ó un foco purulento único, y áun se presentan hemorragias que infiltran su parénquima. En la adenítis crónica hay costumbre de referir á ella la trasformacion fibrosa simple, la caseosa simple ó escrofulosa, y la calcárea. Tambien pueden los ganglios experimentar la trasformacion amilóides y la colóidea; y entre los neoplasmas, el célulo-embrioma ó sarcoma, el epitelioma, carcinoma, tubérculos, etc.

La segunda cuestion que tenemos que tratar en el estudio de las lesiones del tejido vascular, se refiere á la sangre, y en tal concepto, diremos algunas palabras acerca de los principales trastornos del líquido sanguíneo, *apreciables al mi-*

croscopio. Estos consisten principalmente en variaciones del número de los glóbulos, en la presencia de corpúsculos que no existen en la sangre en el estado normal, y en la coagulacion de la sangre en el interior del aparato vascular. Con respecto al número de los glóbulos de la sangre puede hallarse éste disminuido relativamente á la masa de suero, pero quedando los hematíes y leucocitos en la misma proporcion, lo cual constituye la hidroemia; pero tanto en este caso como en aquellos otros en que existe aumento ó diminucion del elemento globular respectivamente, y deseemos apreciar, ora el número ó el volúmen de los mismos, necesitamos entónces valernos de aparatos especiales, de los cuales diremos algo por su importancia clínica. El método más sencillo para la determinacion del diámetro de los glóbulos, es servirse de un micrómetro ocular, cuyas divisiones se hacen coincidir primero, con las de otro micrómetro colocado sobre el porta-objeto al foco del objetivo, y despues con la imágen de un glóbulo (1) colocado al mismo foco. C. Robin, se sirve de un ocular, cuyo cristal superior aumenta diez veces, y que lleva en su foco un cristal plano, en el cual se han trazado cincuenta divisiones de un décimo de milímetro de espacio

---

(1) Como los hematíes son elementos muy alterables, conviene, para medir sus dimensiones, impedir que se modifiquen en su forma. Para llegar á este fin, se puede emplear indiferentemente cualquiera de los dos procederes que á continuacion se expresan: 1.° Un dedo del enfermo se lava con alcohol á 35° Cartier (precaucion que hay que tomar si se desea evitar la introduccion de los esporos de que puede hallarse impregnado el epidérmis, y que podrian tomarse como elementos figurados de la sangre), en seguida se le pone una ligadura á nivel de la articulacion falangino-falangética, con el objeto de acumular la sangre en su extremidad, y se le punciona con una aguja de acero preliminarmente calentada al rojo y enfriada en el alcohol, á fin de evitar las inoculaciones ó los accidentes consecutivos á la picadura. Habiendo salido la sangre formando una gotita, se la aspira con una pipeta terminada en punta, y pasa por consiguiente, de los vasos á un vaso cerrado, con lo cual se evita la evaporacion; entónces se llena el resto de la ampolla de la pipeta con suero artificial, como se sabe, compuesto de un volúmen de solucion de goma arábiga, que da al pesa-orina una densidad de 1020, y tres volúmenes de solucion de sulfato de sosa y cloruro de sodio, que dan á su vez una densidad de 1020; se agita la mezcla, se coloca una gota sobre una lámina de cristal y se la cubre con otra más fina; se cementa la preparacion con la parafina y se la examina con cualquier sistema de lentes, conservando los glóbulos durante el tiempo necesario para el exámen sus verdaderas dimensiones. 2.° En este procedimiento las preparaciones de la sangre no se alteran tan pronto, y por lo mismo, se podrá hacer la medicion despues, de modo que toda la operacion puede efectuarse léjos de la cama del enfermo, y mucho tiempo despues de la extraccion de la sangre. En efecto, la gota de sangre que se obtiene de la picadura del extremo de un dedo, se la coloca sobre una lámina de cristal y se la extiende sobre la misma por la aguja que practicó la incision, en términos que forme una capa muy fina y regular; entónces toma el operador la referida lámina y la agita rápidamente en el aire, de modo que se deseque la sangre en el momento. En tales condiciones, la observacion directa ha demostrado

cada una, y así en este ocular las divisiones tendrán un milímetro de ancho. Entónces se toma por ejemplo un objetivo de poder amplificante de 400, y si se ve que la imágen de un glóbulo rojo humano cubre tres divisiones del micrómetro ocular, este glóbulo es igual $^{3}/_{400}$ de milímetro ó 0,007^{mm}. Este procedimiento es muy sencillo, y basta tener una tabla de aumentos de los objetivos para realizar inmediatamente el resultado que se busca. Por el mismo proceder se aprecia que los leucocitos de la sangre humana tienen de 8 á 9 milésimas de milímetro de diámetro. Si tratamos de apreciar el número de glóbulos que contiene un milímetro cúbico de sangre, observaremos (respecto á glóbulos rojos), que los procederes más importantes pertenecen á Malassez, y á Hayen y Nachet. Para el procedimiento de Malassez, se empieza por hacer una mezcla perfectamente homogénea de sangre (que se ha obtenido por la picadura de la extremidad de un dedo), y de suero artificial; dicho suero, preparado por Potain y Malassez, se compone de un volúmen de una solucion de goma arábiga, teniendo al pesa-orina una densidad de 1,020^{mm}, y tres volúmenes de una solucion en partes iguales de sulfato de sosa y cloruro de sodio, y de una densidad de 1,020. Terminada esta primera operacion, se sirve del misturador ó mezclador Potain. Este es un tubo capilar de cristal que ofrece en su trayecto una dilatacion ampuliforme, en la que se encuentra una pequeña bola de cristal; dicho tubo se halla provisto en una de sus extremidades de otro de caoutchout, y en la otra termina en punta. Hállase construido este aparato de tal manera, que la capacidad de la porcion ampular es cien veces mayor que la del tubo capilar, desde la ampolla hasta la extremidad adelgazada en punta, y una escala colocada á cada lado del ensanchamiento, indica las proporciones con exactitud. Hé aquí, segun Malassez, cómo se efectúa una mezcla al céntimo: se sumerge la punta del tubo en la sangre que se va á examinar, y se aspira suavemente por el tubo de caoutchout, de manera que la sangre ascienda hasta la escala colocada por debajo de la ampolla; se seca entónces con un paño la punta del instrumento, y se la sumerge en el suero artificial, preparado de antemano; se

---

que los glóbulos conservan sus dimensiones con completa exactitud. Como se ve, es sumamente fácil en clínica recoger cada dia una gota de sangre del enfermo, prepararla por el proceder de desecacion que acabamos de indicar, cubrirla por una laminilla de cristal, solamente fija sobre sus bordes por tiras de papel engomado, indicando en la etiqueta el nombre del enfermo y la fecha, para obtener una série de preparaciones, que, medidas oportunamente, permiten establecer la curva de las variaciones de diámetro de los hematíes.

aspira de nuevo y se llena la dilatacion ampular hasta el nivel de la escala, trazada por encima de la ampolla; entónces tiene lugar en ésta una mezcla que contiene una parte de sangre por 100 de la mezcla, ó sea al céntimo; y para hacerla más homogénea, se agita el aparato de tal manera, que la pequeña bola interior ponga en movimiento al líquido, y le revuelva de una manera completa. Introdúcese en seguida una parte de la mezcla obtenida como ya se ha dicho en el capilar artificial de Malassez, el cual es un conducto excavado en una pequeña lámina de vidrio fija, á un cristal porta-objeto; una de las extremidades de dicho capilar es libre y la otra elevada en tubo, comunica con uno delgado de caoutchout; al capilar se le ha dado el calibre oportuno y ha sido cubicado; las cifras grabadas en la lámina porta-objeto forman dos columnas, la una, á la izquierda, indica las longitudes en milésimas de milímetro; la otra, á la derecha, da las capacidades correspondientes en fracciones de milímetros cúbicos, y el capilar representa una longitud de 0,500^{mm}, y una capacidad igual á 150, parte de un milímetro cúbico.

Para introducir la mezcla en el capilar se deposita sobre la lámina porta-objeto y se pone en relacion con la extremidad libre del capilar una gota de la mezcla (teniendo la precaucion de dejar perder las primeras gotas que salen del misturador, porque ellas no representan la mezcla sanguínea, sino solamente el suero artificial que permanecia en la porcion adelgazada por debajo de la dilatacion ampular), la cual penetra por capilaridad, y así que llega á la otra extremidad del capilar, se seca con papel buvar lo que queda de la referida mezcla en la lámina porta-objeto. Entónces se lleva el capilar bajo el microscopio, y observando con un ocular y un objetivo que den un aumento de 100 diámetros, se aprecia una perfecta imágen de los elementos globulares rojos de la sangre. Para adquirir una longitud determinada del capilar opera Malassez del siguiente modo: hallándose provisto el ocular de un micrómetro cuadriculado, se busca el objetivo y la longitud de tubo conveniente para que toda la amplitud de la cuadrícula cubra sobre un micrómetro objetivo una longitud igual á una de las inscritas sobre la lámina del capilar artificial. Para obtener una superposicion exacta de los micrómetros cuadriculado y objetivo se introduce más ó ménos el tubo que enchufa del microscopio, y cuando se ha obtenido la superposicion se traza una línea sobre este tubo; mas si ahora se reemplaza el micrómetro objetivo por el capilar artificial, la cuadrícula del ocular comprenderá una longitud igual de conducto, y gracias á la línea que se marcó sobre el

tubo del enchufe del microscopio, se podrá encontrar inmediatamente la longitud determinada sin necesidad del micrómetro objetivo, bastando introducir el tubo del microscopio hasta la línea que se trazó; en seguida se cuentan cuadrado por cuadrado los glóbulos comprendidos en toda la porcion recubierta por la cuadrícula. Supongamos con Malassez que halla 118 glóbulos en una longitud de $0{,}500^{mm}$ y que nos hemos servido del capilar artificial, en el cual el volúmen del conducto es igual á la 150 parte de un milímetro cúbico para la longitud de $0{,}500^{mm}$; supongamos ademas que la mezcla sanguínea sea á 200; el número de glóbulos por milímetro será: $118 \times 150 \times 200 = 3540000$.

Para los señores Hayen y Nachet, el proceder de Malassez no daria el número exacto de los glóbulos rojos, por cuanto la parte líquida de la sangre se introduce con más facilidad en los tubos capilares que los glóbulos, no siendo por lo mismo el resultado todo lo exacto que fuera de desear. Así, pues, los señores citados últimamente, proponen un procedimiento más sencillo. Se aspira de 2 á 5 milímetros cúbicos de sangre con una pipeta graduada, y despues se les vierte en una probeta que contenga 500 milímetros cúbicos de serosidad natural (como la de la hidropesía), se agita la mezcla con una varilla de cristal, y se coloca una gota de aquella en una célula perfectamente calibrada. Esta se halla formada por una lámina de cristal de $^1/_5$ de milímetro de espesor, perforada en su centro y pegada á una lámina portaobjeto perfectamente plana; la gotita dicha se cubre con una laminita muy plana de cristal, la cual se la coloca sobre los bordes de la célula, obteniendo de esta manera una lámina líquida de superficies paralelas y de un espesor de $^1/_5$ de milímetro. Se dispone en el ocular un cristal, en el que se graba de antemano un cuadrado, de tal manera, que el lado de éste tenga con el objetivo de que se sirva un valor de $^1/_5$ de milímetro; es decir, el espesor de la célula; al cabo de algunos minutos caen los glóbulos al fondo de la célula, y puestos en el punto, se cuentan fácilmente los que se hallan contenidos en un cubo de $^1/_5$ de milímetro de lado; entónces se multiplica por 125, tercera potencia de 5, el número obtenido para averiguar la cantidad de glóbulos contenida en un milímetro cúbico de mezcla, porque los cubos son entre sí como las terceras potencias de sus aristas; y sabiendo el número de glóbulos encerrados en un milímetro cúbico de mezcla, basta multiplicar este número por el título correspondiente de la mezcla, para tener el valor en glóbulos de un milímetro cúbico de sangre, sobre el que se ha experimentado; y así, pues, operando sobre la sangre que suministre el dedo de un

hombre sano, ha encontrado Malassez, por su proceder, 4,300,000 glóbulos rojos por milímetro cúbico, y Hayen el de 500,000.

Para averiguar el número de glóbulos blancos puede efectuarse una preparacion de sangre pura y contar los leucocitos comprendidos en el campo del microscopio con un objetivo y ocular determinado, ó ya tomar la relacion de los glóbulos blancos á los rojos en cierta extension del preparado. Preferible es emplear el método de Malassez, teniendo cuidado de preparar una mezcla más concentrada (al quincuagésimo). Podria tambien usarse el método de Hayen y Nachet; pero es preferible como lo ha efectuado Grancher, contar los glóbulos blancos en diez campos microscópicos y tomar el término medio á causa de la reparticion caprichosa de tales glóbulos. El suero empleado por Grancher se compone de agua destilada, 40 gramos; sulfato de sosa cristalizado, 1 gramo; y los experimentos realizados de esta manera en ocho hombres adultos, sanos, y de veinte á treinta y dos años, han dado los resultados siguientes: 1.° El número de glóbulos blancos varía de 3000 á 9000 por milímetro cúbico, dependiendo dicho número más del individuo que de las condiciones que le rodean, y no varía sensiblemente con la edad en los límites observados.

2.° El número de hematíes y de leucocitos varía poco durante el dia para el mismo individuo. Su relacion parece tener un valor bastante fijo y personal.

3.° La relacion fisiológica media de los glóbulos blancos y rojos puede variar de $\frac{1}{900}$ á $\frac{1}{2,200}$. Resulta ademas de las observaciones recientes de Lepine, Germat y Schlemmer, que en las veinticuatro primeras horas de la vida, el número de hematíes contenidos en un milímetro cúbico de sangre, aumenta más de un millon, de manera que llega á 6 millones; más á partir del segundo dia del nacimiento, este número disminuye, volviendo despues de algunos dias á la cifra normal de 5 millones; adviértase ademas que este aumento de glóbulos en las veinticuatro primeras horas coincide, como se sabe, con una diminucion del peso, y asimismo parece que el aumento absoluto del número de glóbulos en el niño, cuyo crecimiento es normal, no se efectúa tan rápidamente como el crecimiento del cuerpo y de la masa de sangre.

Por la aplicacion á la patología de los procedimientos ántes expuestos para el estudio del elemento globular de la sangre, veremos cómo en las anemias ó aglobulias ha reconocido Hayen hallarse caracterizadas por alteraciones cuantitativas y cualitativas de los hematíes, de donde resulta en

todos los casos en donde la lesion adquiere cierta intensidad, una falta de proporcion entre la cifra real de los glóbulos y la cantidad de hemoglobulina expresada en glóbulos sanos; y esta falta de relacion es casi siempre más pronunciada en las anemias medianas que en las intensas y extremas, porque, en general, las dimensiones de los glóbulos alterados se hallan en razon inversa de su número; ademas, el citado autor, teniendo en cuenta á la vez el número y alteraciones de los glóbulos, ha admitido 4 grados de aglobulia. En la leucocitósis de Virchow se apreciará un aumento pasajero y poco considerable de los glóbulos blancos de la sangre, como ocurre en las enfermedades inflamatorias y agudas, la pulmonía, el flemon, la erisipela, viruela, etc.; en la leucocitemia de Bennett ó leucemia de Virchow, un aumento persistente y que se determina cada vez más de leucocitos, en términos que en un período avanzado, la sangre es rojo pálida, pero sin tener el aspecto icoroso que se observa en la hidroemia; y si examinamos una preparacion de sangre leucémica sin adicionar el agua, se presentarán los leucocitos en forma de corpúsculos granulosos, cuyo volúmen varía entre 7 y 12 milésimas de milímetro de diámetro; mas si se agrega el agua, dichos glóbulos se abultan, adquieren trasparencia y se distingue en unos un solo núcleo esférico, y en los otros dos, ó mayor número, colocados los unos al lado de los otros. Klebs y Erb han descrito en la leucemia, ademas de los glóbulos blancos ordinarios, glóbulos rojos, conteniendo un núcleo y que consideran como elementos intermedios entre los leucocitos y las hematíes, lo cual no se ha comprobado por otros muchos histólogos, y sí sólo se ha demostrado en los leucocitos más voluminosos granulaciones muy pequeñas, de un amarillo de ambar y esféricas, formando grupos alrededor del núcleo, lo cual puede explicarse por la destruccion de los hematíes, de los que una parte habria sido absorbida por los leucocitos, etc.

Entre los corpúsculos que no existen en la sangre en el estado normal, se presentan las partículas pigmentarias, cuya alteracion se aprecia cuando el bazo ha sufrido una serie de estados congestivos, como ocurre especialmente en la infeccion palúdica. En estos casos, las partículas pigmentarias que se ven en la sangre son redondeadas ó angulosas, de un negro intenso, sumamente pequeñas, contenidas en los leucocitos ó envueltas de una zona incolora, granulosa, que representa probablemente el protoplasma de un glóbulo blanco formando una capa delgada alrededor del gránulo pigmentario; y en los individuos que han sucumbido á este trastorno se encuentran lesiones en el bazo, hígado, ganglios linfáticos

esplánicos, etc., representadas por granulaciones pigmentarias en los corpúsculos blancos de todas estas partes, etc. Entre los venenos sépticos que se pueden observar en la sangre, se encuentran los organismos animales y vegetales, ora vibriones, ya infusorios, ó áun esporos de mucedinias ó de algas inferiores, que Sedillot propone reunir bajo la denominacion de microbos, y á los que se adaptan perfectamente las leyes de las fermentaciones formuladas por Pasteur, etc. Respecto á la coagulacion de la sangre dentro del sistema vascular, ya hemos indicado ántes lo principal hablando de los aneurismas arteriales, como asimismo en otro punto de esta obra, referente á la sangre, pudiendo ademas consultarse para el estudio del importante fenómeno de la coagulacion intra-vascular de la sangre nuestro tratado de *Anatomía general*, págs. 499 á 502.

ARTICULO VII.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO NERVIOSO.

Es bastante frecuente la congestion de los tubos nérveos, pues se presenta en todos los nervios que forman parte de un foco inflamatorio, extendiéndose muchas veces más allá de él; y dicha congestion, que tiene lugar, no tan sólo en los vasos peri-fasciculares, sino que tambien intra-fasciculares, determina un aumento de tension de la sangre y una exudacion serosa en los tejidos conjuntivos peri-fasciculares: muchas veces tambien produce hemorragias miliares, y áun forma focos sanguíneos más extensos, y por vía directa en los casos de demudacion en las heridas. La inflamacion de los nervios, caracterizada por la congestion y exudacion serosa, es comun, pero, por el contrario, la inflamacion supurativa es muy rara en los hacecillos nerviosos, y la vaina laminosa opone á la difusion del pus en el interior de estos hacecillos una barrera casi infranqueable, coadyuvando, ademas, en este último sentido, las numerosas anastomósis de los vasos, ora en el tejido conectivo peri-fascicular, ó bien en el intra-fascicular, los cuales aseguran la independencia de la circulacion.

En el estudio del desarrollo de los neoplasmas inflamatorios ó no, en los nervios se practicarán cortes despues de haber endurecido la pieza patológica en una solucion de ácido crómico á 2 por 1,000 y en ellas podremos observar cómo el tejido conectivo peri-fascicular primero, la vaina laminosa despues, y, por último, el tejido conectivo intra-fascicular, son invadidos sucesivamente por las células de nueva forma-

cion. Las lesiones que sobrevienen á consecuencia de la seccion de los nervios, son rara vez observadas en el hombre en condiciones de poder efectuar su estudio; por eso ha sido necesario acudir á las vivisecciones en animales irracionales. En efecto, segun los experimentos de Waller, confirmados por otros observadores, la porcion de nervio situada por debajo de la seccion degenera hasta en sus ramificaciones terminales, consistiendo aquella en una coagulacion de la sustancia medular que se reabsorbe en seguida hasta que no queda sino las cubiertas, las cuales desaparecerán á su vez, y en los casos en que los extremos de la seccion se reunan, habrá formacion de nuevos tubos nérveos. Segun Hejelt, una parte solamente de los tubos nerviosos seccionados sufrirán una degeneracion completa; éstos serán reemplazados por otros de nueva formacion, miéntras que los seccionados, pero no degenerados, experimentarán una simple degeneracion. Lent dice haber observado una multiplicacion de los núcleos de la vaina primitiva, etc. La reunion de los nervios seccionados se efectúa rápidamente (2 á 5 semanas en los mamíferos) y de una manera tal, que vuelven los nervios á adquirir su actividad funcional. Segun Letievant, la regeneracion nerviosa será mucho más lenta en el hombre (12 á 15 meses), y sólo podria reaparecer la actividad nerviosa más pronto en las partes, efecto de las anastomósis, con otros nervios intactos, y especialmente para los sensitivos, cuyos casos han sido observados muchas veces por los cirujanos (V. Paulet). Vulpian y Philippeaux habian creido que esta regeneracion nerviosa podia producirse áun en los nervios aislados de sus conexiones con los centros (regeneracion autógena): mas en una reciente comunicacion ha vuelto Vulpian á la opinion de Waller: faltan aún datos para resolver este problema: á la experimentacion toca poner los medios.

Las meníngeas cerebro-espinales pueden experimentar diversas lesiones; la congestion y la inflamacion es muy comun en la pía-madre, (más ó ménos intensa), y puede ser activa ó pasiva: la activa, cuando es violenta produce la descamacion del epitelium, que constituye la aragnoidítis propiamente dicha, y la exudacion de cierta cantidad de líquido fibrinógeno y glóbulos blancos. La meningítis cerebral primitiva es muy rara, y puede ser determinada por la insolacion. La inflamacion que ocupa toda la superficie de los centros nerviosos ó meningítis cerebro-espinal, es de ordinario epidémica y se presenta en los ejércitos ó en los hospitales. La meningítis más frecuente es la que se presenta en pos de la tuberculósis meníngea, ó de los neoplasmas de las meninges y del cerebro, y se halla caracterizada por la presencia de pus en la super-

ficie de la pía-madre, engrosamiento y opacidad del tejido conectivo de esta membrana, así como por la acumulacion de glóbulos purulentos alrededor y á lo largo de los vasos en donde el tejido conjuntivo es más abundante, etc. En la meningítis tuberculosa, ademas del exudado purulento, ofrece granulaciones tuberculosas que ocupan de preferencia el trayecto de los vasos de la pía-madre, y analizando una de estas granulaciones, se verá hallarse formada por un agrupamiento de células jóvenes ó embrionarias desarrolladas en la vaina linfática de los vasos sanguíneos, y en el tejido conjuntivo próximo. La meningítis crónica se halla caracterizada por una neo-formacion de tejido conectivo que produce el engrosamiento de la pía-madre; las paredes de los vasos experimentan el mismo engrosamiento; así vemos que los vasos que penetran en la pulpa cerebral son adherentes á esta sustancia, de tal manera, que se desgarra cuando se desea desprender la pía-madre: ademas, á esta alteracion de los vasos se añade una proliferacion del tejido conjuntivo del cerebro, una encefalítis intersticial difusa, y una hipotrofia con pigmentacion de las células de la capa cortical de las circunvoluciones. En algunos casos existe una degeneracion especial de la pared de los vasos, descrita por Magnan con el nombre de colóides, pero que, segun Cornil y Ranvier, consiste en una endarterítis y peri-arterítis crónica. La paquimeningítis es la meningítis de la dura-madre; es generalmente crónica: en la superficie interna de la dura-madre inflamada se producen pequeños mamelones que poseen asas vasculares que se continúan con los vasos preexistentes de la membrana, constituyéndose alrededor de los vasos y en una cierta extension de la superficie de la dura-madre, una neo-formacion de tejido conjuntivo que forma una falsa membrana delgada y sumamente vascular. Si la falsa membrana es muy antigua, se ven alrededor de los vasos agrupaciones abundantes de pigmentum sanguíneo y áun cristales de hematoidina: muchas veces dicha túnica está constituida por muchas capas, y si, efecto de roturas vasculares, se derrama cierta cantidad de sangre entre las hojas de estas falsas membranas múltiples, se producirá un quiste sanguíneo que se denomina hematoma de la dura-madre. En las meninges se presentan fibromas, tubérculos (pía-madre, y falsas membranas de la dura-madre), célulo-embriomas ó sarcomas (dura-madre), epiteliomas, y áun quistes (plexo-coróides, mallas de la pía-madre en la proximidad del cuarto ventrículo y en su interior).

La anemia cerebral se halla únicamente caracterizada por la palidez de la sustancia nerviosa: en la congestion cerebral que ha durado cierto tiempo, los trastornos que deja en pos

son fuertes inyecciones vasculares, de manera que las circunvoluciones se ostentan de color de rosa, aumentadas de volúmen: en su superficie se ven algunas veces placas rojizas, y en una seccion de la sustancia cerebral se aprecia que la cortical es de un gris rosado, y la blanca se encuentra cribada de puntos rojos que corresponden á la seccion de los capilares congestionados. El exámen microscópico demuestra una pigmentacion por placas, y especialmente un acúmulo de gránulos pigmentarios en la vaina linfática de los vasos pequeños. En la melanemia del cerebro, los capilares se hallan obstruidos en gran número, y en otros las arteriolas dilatadas en forma de aneurismas por el pigmentum negro (en las fiebres intermitentes graves con lesion profunda del bazo). En las hemorragias cerebrales, que ora son producidas por alteraciones de la sangre (fiebres graves, escorbuto, etc.), ó se encuentran relacionadas con lesiones del corazon, y de los vasos (dilatacion aneurismática de las arteriolas y capilares del encéfalo), pueden presentarse bajo dos formas: hemorragia capilar, y en foco. En la capilar, la porcion del cerebro atacada se halla reblandecida y sembrada de pequeños puntos rojos que se parecen al primer aspecto á gotitas de sangre negra y coagulada, y examinado al microscopio uno de estos puntos hemorrágicos no se distingue desde luego sino un acúmulo de sangre, pero despues de haberle lavado con precaucion, ofrece en su centro un vaso capilar cuya vaina linfática se halla distendida y ocupada por la sangre; los hematíes se encuentran igualmente derramados fuera de la vaina linfática entre las fibras nerviosas que ha separado y roto; y cada uno de estos pequeños islotes hemorrágicos está compuesto por un vaso, y su cubierta linfática distendida por la sangre, y por una hemorragia intersticial del tejido nervioso próximo. Ademas, el vaso capilar central presenta muchas veces una trasformacion grasienta de su pared, la vaina linfática está muy ensanchada, y sus formas son distintas (aneurisma disecante de los capilares), no descubriéndose en general la desgarradura ó fisura que dió paso á la sangre. Si la hemorragia capilar tiene alguna fecha, se observan alrededor de las dilataciones vasculares pigmentum sanguíneo amarillo ó moreno, y libre ó contenido en los glóbulos blancos, etc. Los focos hemorrágicos cuyo sitio más comun es el cuerpo estriado, la capa óptica, ménos veces en la sustancia blanca, y que pueden presentarse tambien en el cerebelo y protuberancia, resultan, ó de la rotura de una arteria gruesa, ó bien de la confluencia de un gran número de puntos de hemorragia capilar.

En efecto, la replecion de la vaina linfática por la sangre, puede distender y romper por último la membrana limitante,

formándose entónces pequeños focos en contacto inmediato los unos con los otros, y que se mezclan íntimamente con la sustancia cerebral. En un gran foco habrá un coágulo voluminoso ocupando toda su extension y un poco de sangre líquida, y formará una eminencia variable, ora en partes profundas que comprime y reblandece, ó ya en las superficiales, pudiendo hasta perforar el cerebro y despegar la pía-madre, y atravesando esta última, abrirse en la cavidad aragnóidea. Cuando el accidente ha tenido lugar dos ó tres dias ántes de la muerte del enfermo, se podrá, por el proceder de Charcot y Bouchard, aislar los vasos del punto afecto, observando entónces la rotura de los mismos (aneurismas miliares); mas si el enfermo no sucumbe tan pronto despues del accidente, las modificaciones que experimenta el foco hemorrágico, son: la sangre derramada experimenta la trasformacion que ántes hemos indicado; la fibrina se concreta, el líquido se reabsorbe poco á poco, y la materia colorante de la sangre pasa al estado de pigmentum rojo ó amarillo que se torna por último en moreno, ó constituye cristales de hematoidina. Durante este tiempo las paredes del foco se regularizan, se produce una gran cantidad de tejido conectivo á expensas de los elementos de la nevroglia, y de esta manera una verdadera membrana fibrosa que ya es visible un mes despues del principio de la enfermedad. Todos los elementos nerviosos disociados han sufrido la degeneracion grasienta y la mielina se reduce á granulaciones; consecutivamente se produce una inflamacion, cuyo último término es la constitucion de un tejido fibroso, en el cual existen granulaciones grasientas y gránulos de hematoidina que forman las paredes del foco, por cierto bastante gruesas, y despues de cuatro ó cinco años se constituirá una cicatriz que en general presentará numerosos cristales de hematoidina. Pero algunas veces quedará un quiste lleno de un líquido cetrino y limitado por una membrana fibrosa, y en la mayoría de casos, el tejido cerebral que rodea el foco sufre una serie de modificaciones que consisten en la infiltracion de la materia colorante de la sangre entre los elementos nerviosos y en las vainas linfáticas, las cuales contienen entónces hematíes deformados, granulaciones y cristales de hematoidina contenidos en los leucocitos, siendo á estas granulaciones infiltradas en la sustancia cerebral, ó en las vainas linfáticas, á las que debe el tejido nervioso próximo á un foco, su coloracion de ocre en una zona más ó ménos extensa.

El reblandecimiento cerebral es debido, ora á embolias, ya á una trombósis arterial consecutiva al ateroma, ó bien que á una dificultad de la circulacion arterial causada por el ate-

roma, y cuyos fenómenos son fáciles de comprender teniendo en cuenta los datos histológicos ya conocidos. En la encefalítis se observa que al mismo tiempo que la nevroglia es el sitio de las neo-formaciones inflamatorias, los elementos nerviosos experimentan la degeneracion grasienta; en la inflamacion aguda primitiva, ésta se termina ó por abscesos ó por el reblandecimiento de la pulpa cerebral. En la tuberculizacion de las meninges, la superficie de las circunvoluciones, y sobre todo en la base del cerebro, experimenta una viva congestion con proliferaciones de la nevroglia seguida de reblandecimiento. La meningo-encefalítis difusa se halla caracterizada por varios trastornos, que asociados provocan un reblandecimiento particular de la superficie de las circunvoluciones; los abscesos del cerebro se ven expecialmente en la infeccion purulenta, cualquiera que sea su causa y en los traumatismos. La encefalítis crónica ó esclerósis, muchas veces primitiva en el cerebro, puede igualmente suceder á una alteracion análoga que ha comenzado en la médula, y ofrece dos grados: en el primero, la multiplicacion rápida de los elementos de la nevroglia, da al tejido cerebral un aspecto blando y como gelatinoso, análogo al de los tejidos compuestos de elementos embrionarios; y el segundo es notable por la atrofia de los nuevos elementos y desarrollo alrededor de ellos de una multitud de fibrillas finas y cruzadas en diversos sentidos. Si el tejido cerebral es duro, resistente, y se examina una delgada laminita de la parte afecta con fuerte aumento, se observarán las fibrillas dichas formando una verdadera cabellera en medio de la que se encuentran elementos nerviosos atrofiados y pequeñas células de núcleo redondo ú oval. Debe advertirse que en las esclerósis existe casi constantemente en la superficie de las circunvoluciones y en su masa, pero en diseminacion, una gran cantidad de corpúsculos amiloides. Los doctores Cornil y Ranvier admiten en el cerebro los sarcomas nevróglicos y angiolíticos; los tubérculos pueden presentar desde el volúmen de un guisante hasta el del puño, etc.; los demas neoplasmas son muy raros.

La congestion de la médula se halla caracterizada por la distension de los vasos; la hemorragia que tiene lugar siempre en los centros grises medulares y ocupa una grande extension, se la aprecia por una infiltracion sanguínea ó un coágulo rojo aislable en medio del tejido medular disociado y destruido. El reblandecimiento que sigue á una embolia arterial ó al ateroma de los vasos de la médula es muy raro, y entónces la lesion se localiza en un punto más ó ménos extenso del órgano, y estudiado al microscopio, se ven corpúsculos granulosos en gran número que provienen de la des-

truccion granulosa de la mielina de los tubos nérveos y vasos alterados, cuya vaina linfática se encuentra llena de estos mismos elementos. El reblandecimiento de la médula se le observa frecuentemente en los casos de compresion de este órgano por una neoplasia patológica de las meninges raquídeas, por un neoplasma óseo ó una afeccion crónica de las vértebras, como, por ejemplo, en el mal vertebral de Pott; y tambien puede ser producida por una enfermedad del cerebro, (hemorragia ó reblandecimiento) que ha destruido una gran parte de un hemisferio cerebral. Para Cornil y Ranvier se comprenden bajo el nombre de mielítis, no sólo las inflamaciones francas caracterizadas por la formacion de nuevos elementos, células embrionarias, glóbulos blancos ó glóbulos de pus esparcidos entre las partes constitutivas de la médula, sino que tambien la multiplicacion de los elementos y engrosamiento de la nevroglia conocida con la denominacion de esclerósis; y hasta han referido á la inflamacion ciertas hipotrofias de los elementos nerviosos, como únicas lesiones encontradas en la autopsia. En la mielítis aguda simple no supurativa, y ora difusa y generalizada, ó bien localizada en un foco, las lesiones histológicas en ambas variedades son las mismas que en la encefalítis, es decir, que al exámen microscópico se ven los tubos nérveos granulosos, gran cantidad de glóbulos blancos los unos normales y los otros llenos de pigmentum sanguíneo, de granulaciones grasientas y de cuerpos granulosos, é iguales elementos existen en las vainas linfáticas peri-vasculares. En la mielítis intersticial ó esclerósis, los elementos celulares de la nevroglia se multiplican; este tejido aumenta de espesor y los tubos nerviosos se hipotrofian consecutivamente. Esta lesion, bastante frecuente en la médula, se localiza en regiones determinadas, dando lugar á formas sintomáticas especiales á cada una de las localizaciones; así vemos cómo la esclerósis (degeneracion gris hipotrófica) de los cordones posteriores, es la lesion anatómica de la ataxia locomotriz progresiva; la esclerósis en placas irregularmente diseminadas corresponde á las paraplejías con contractura, ó flacidez de los miembros y áun con temblor. Tambien háse visto á esta lesion localizada únicamente en los cordones laterales (esclerósis en forma de cinta), y en la superficie de la médula, á consecuencia de una meningítis crónica (esclerósis anular). Ya hemos expuesto ántes los caractéres de la esclerósis para que necesitemos repetirlos. Por último, los neoplasmas de la médula son muy raros, y tienen su asiento principalmente en las meninges. No difieren de los del cerebro y meninges cerebrales. Lancereaux ha observado un fibroma desarrollado en el conducto del ependimo, y ocupando una parte de su longitud; y

Cornil y Ranvier han visto un pequeño fibroma desenvuelto en la pía-madre de la médula. Tambien se han visto los sarcomas nevróglicos y angiolíticos, y los tubérculos, etc.

ARTICULO VIII.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO TEGUMENTARIO.

Al tratar, aunque en resúmen (como no puede ser otra cosa en una obra elemental), de las alteraciones de la piel, pudiéramos seguir el plan de Rindfleisch, cual es, en enfermedades del epidérmis y cuerpo papilar (inflamaciones, hipertrofia, tumores heteroplásticos), del dérmis y tejido conectivo subcutáneo (la misma division anterior), y de los folículos pilosos y glándulas sebáceas (retencion de productos segregados, inflamacion, hipertrofia, tumores heteroplásticos é hipotrofia); ó ya que adoptar el propuesto por los señores Cornil y Ranvier, cuyos histólogos se ocupan primero de las infiltraciones edematosas de la piel, hemorragias é inflamaciones difusas del tejido cutáneo; y en segundo lugar de las inflamaciones circunscritas de la piel, tendencias y modos de evolucion de las inflamaciones cutáneas, distrofias y afecciones parasitarias; el cual preferimos por su simplicidad y por abrazar todos los puntos más importantes. En su virtud, observaremos que las infiltraciones edematosas de la piel comprenden, aunque se estudien en un mismo párrafo, el edema propiamente dicho, que consiste, como todos los de su clase, en derrames de serosidad albuminosa entre los hacecillos conjuntivos del dérmis, y el fibrinoso originado por la acumulacion de la linfa cargada de fibrina y coagulable en los intersticios de los mismos hacecillos. En el edema propiamente dicho, sábese, que cuando la presion excede cierto límite en los capilares, tiene lugar la diapedéses y se produce el edema, pudiendo este fenómeno tener lugar de dos maneras: ó porque las vias de eliminacion no existen como consecuencia de una obliteracion venosa, ó ya que por hallarse atacados de atonía los vasos contractiles. A esta última causa son debidos los edemas primitivos de la piel, y así, pues, la urticaria y el eritema papuloso no son otra cosa que edemas circunscritos, acompañados generalmente de extravasacion sanguínea. Si en la piel edematosa se practican despues de su endurecimiento cortes trasversales, se observan ingurgitados de sangre los vasos sanguíneos, y rodeados de glóbulos blancos que les acompañan formando líneas; y en el dérmis, ademas de los hacecillos conectivos separados por serosidad y gran

número de glóbulos blancos, que forman muchas veces islotes irregularmente diseminados, y dilatacion de los espacios y vasos linfáticos. De manera, que cuando se produce el edema cutáneo, sea por efecto de una accion neuro-paralítica local, ó por propagacion de un edema subyacente, observamos trasudacion serosa, formando en el dérmis una inyeccion intersticial, la salida de leucocitos y de algunos hematíes, y la dilatacion de las vias linfáticas. En los casos de paquidermia linfagiectásica de Rindfleisch, tiene lugar el edema linfático, cuando por efecto de un edema prolongado los conductos linfáticos y sus ganglios respectivos, irritados por mucho tiempo, vienen á constituir como especies de cicatrices; entónces, la piel es dura, mamelonada, roja-oscura, y cuando se la punciona, se derrama un líquido coagulable espontáneamente al aire, y si se practican secciones sobre piel préviamente endurecida en el alcohol, el dérmis se halla infiltrado de linfa, los linfáticos llenos de coágulos, existe gran infiltracion globular, y la estancacion de la linfa unida á la impermeabilidad de los ganglios, determina muchas veces la aparicion de varices linfáticas en la piel. En el tejido cutáneo, así como en los demas tejidos, las hemorragias pueden provenir de la rotura de los capilares ó del paso de la sangre á traves de sus paredes reblandecidas, y por el sistema de la diapedéses (como en las enfermedades generales, escorbuto, púrpura, etc.), cuyo mecanismo hemos ántes expuesto.

Las inflamaciones de la piel pueden ser difusas ó circunscritas; entre las primeras, tenemos la dermítis aguda, cuyo tipo lo constituye la erisipela, que pasa rara vez á supuracion y permite seguir desde su principio hasta su terminacion el proceso de la dermítis congestiva. En esta forma de inflamacion, el estado congestivo goza el papel principal, y se acompaña de una exudacion que constituye el edema inflamatorio, conteniendo sustancia fibrinógena en cantidad variable; mas la referida exudacion no se deposita en las mallas del dérmis, sino que él y los leucocitos que han salido por diapedéses, caminan hácia las radículas linfáticas, las cuales les trasportan á los vasos venosos; la tendencia á la proliferacion de las células planas es menor que el fenómeno de la diapedéses, pero, sin embargo, los glóbulos rojos infiltrados en el dérmis, así como los blancos, sufren las mismas trasformaciones que en el equimósis, y por efecto de la congestion inflamatoria las células del cuerpo mucoso son modificadas en su vitalidad, y atacadas de muerte por la hipotrofia del núcleo; y no pudiendo las células segregar la sustancia córnea que las suelda á las próximas, la piel se descama. En la dermítis supurada ó flemon simple de la piel que consti-

tuye una rara terminacion de las inflamaciones difusas, la supuracion del dérmis cuando se produce, no tiene lugar en extensas superficies, sino en puntos más ó ménos próximos, y cuyos pequeños abscesos dérmicos son idénticos á los que se producirian en la piel alrededor de un cuerpo extraño, como, por ejemplo, un sedal. En este grupo se comprenden tambien la dermítis fibrinosa ó flemon difuso de la piel, y la seudo-membranosa ó difteria cutánea; y entre las inflamaciones difusas crónicas de la piel, se hallan la fibrosa hipertrófica, la papilar (elefantiasis verrugosa de Virchow); la elefantiasis de los árabes, y la esclerodermia ó cirrósis del tejido cutáneo.

Entre las inflamaciones circunscritas de la piel, tenemos la inflamacion congestiva y localizada, en la cual, en vez de extenderse en superficie, se localiza formando una elevacion roja y circunscrita, que se llama papula, y cuyo tipo se encuentra en la viruela precediendo á la pústula; practicando un corte en la referida lesion, la piel se encuentra modificada como en toda inflamacion congestiva; así, pues, los espacios del tejido conectivo se hallan llenos por jóvenes elementos, y los vasos rodeados de células embrionarias, formándoles especies de vainas, siendo debida su elevacion al edema inflamatorio local; mas en muchos casos, al cabo de algun tiempo, las papulas se deprimen, la piel se descama á su nivel, y la piel vuelve á su estado normal. Las lesiones epidérmicas en las inflamaciones circunscritas de la piel, observaremos si el edema inflamatorio se produce en un punto con bastante intensidad, para que la tension del líquido en las mallas del dérmis exceda al límite de resistencia del epidérmis, cede éste en cierta superficie, y se eleva para formar una flictena ó ampolla. Fácil es comprender su mecanismo evolutivo: á nivel de la capa granulosa del epidérmis, este último cede y se eleva entónces el líquido del edema inflamatorio, el cual se precipita en la ampolla, cuyo contenido se compone de glóbulos blancos, de alguno rojo, y de una sustancia fibrinógena, que da orígen á un retículo fibrinoso, englobando los elementos celulares; á la vez, las capas profundas del cuerpo mucoso se infiltran de células emigrantes en via de penetracion en la ampolla, é idénticas á las esparcidas en el cuerpo papilar. Las vesículas del eczema se forman en el espesor del cuerpo mucoso; en el protoplasma de las células engranadas se desarrollan glóbulos opalescentes y dotados de gran refringencia, siendo trasformadas estas células en enormes vesículas, que se comunican entre sí y constituyen una cavidad anfractuosa y con tabiques, contenida en la capa media del cuerpo mucoso; dentro de estas cavidades se

encuentran células epidérmicas de muchos núcleos, y células emigradoras que vienen de los vasos y ofrecen los caractéres de los glóbulos blancos de la sangre; más efectúase á poco la trasformacion grasienta de los elementos celulares, y la vesícula toma un aspecto amarillento y se opaca.

El proceso de formacion de las pústulas (tipo la viruela), es el siguiente: si se estudia al cuarto dia una papula de la viruela, se observa se halla constituida por una inflamacion congestiva del dérmis; mas pronto las células dentadas (engranadas) del epidérmis se abultan, se forman masas mucosas en su protoplasma, trasformando la célula en vesícula, y abriéndose las unas en las otras, determinan la aparicion de una cavidad anfractuosa, que contiene glóbulos blancos y células epidérmicas de muchos núcleos. La formacion de la pústula se acompaña de un reblandecimiento de los vasos, produciéndose á este nivel fácilmente la diapedéses; mas cuando tiene lugar la supuracion, las células epitélicas abultadas se disocian y permiten penetrar en la cavidad de la pústula y en gran abundancia los glóbulos blancos que han salido de los vasos; las asas vasculares avanzan á nivel del suelo de la pústula hasta el límite del dérmis; hállanse en este punto despojadas las pápilas de su revestimiento epitelial, y el tejido del córion, atacado por la inflamacion difusa, se trasforma en embrionario, lo cual explica, que miéntras que la flictena y la vesícula no dejan en pos de sí ningunal señal, las deje indelebles la pústula variólica, lo cual se debe á la destruccion más ó ménos completa del cuerpo papilar, que corresponde por debajo del punto en donde ella se produjo. La cavidad anfractuosa de la pústula se halla dividida por filamentos anastomosados, parecidos al tejido reticular, y de los cuales, los de aspecto arciforme, provienen de la rotura de las células del cuerpo mucoso, así como otros muy finos que se extienden del córion á la capa epidérmica, que, elevada con la corneal, forma la bóveda de la pústula; ademas del vértice de cada papila denudada que forma eminencia sobre el suelo de la pústula, se ve partir un pincel de estos filamentos que parecen constituidos por la sustancia unitiva, intermedia á las células del cuerpo mucoso. Para el profesor Förster, la umbilicacion de la pústula puede depender, de que ofreciendo el centro de la lesion una cavidad con tabiques, la pústula continúa creciendo en la periferia, y las células epidérmicas, hallándose ya abultadas, pero no huecas aún á este último nivel, resulta una eminencia parecida á un rodete circular. Segun Charcot, los pelos y las glándulas no toman ninguna parte en la formacion de las pústulas de la viruela. Si el contenido ha supurado, su bóveda se arruga y deprime, y si existe por

debajo de ellas una pequeña ulceracion del dérmis que vegeta, supura ella misma y se cura con destruccion del cuerpo papilar, dejando una cicatriz hundida y característica, lo cual observamos en las pústulas llamadas difteríticas (viruela confluente); al paso que las simples ó del impétigo no dejan ningun indicio. Cuando una inflamacion crónica se produce en las partes profundas del dérmis y se conserva este último al estado embrionario, se elevan las partes superficiales de la piel y forman una nodosidad que produce al tacto la sensacion de una induracion profunda y circunscrita, constituyendo, en el lenguaje dermatológico, un tubérculo, el cual puede ulcerarse ó se trasforma en una nodosidad fibrosa, ó áun gangrenarse, segun que la enfermedad que lo ha producido tenga tendencias regenerativas, formadoras ó gangrenosas.

Las inflamaciones circunscritas peri-glandulares son muchas veces en la piel el resultado de la acumulacion del producto de secrecion en el interior de la glándula ó en su conducto excretor; así se forma la sudamina, que se presenta en pequeñas elevaciones flictenóides, de contenido primero trasparente, y que se asemejan á gotitas de rocío esparcidas por la piel. El contenido de la sudamina consiste en numerosísimos leucocitos, mas al cabo de cuarenta y ocho horas las flictenitas que no se han roto espontáneamente se tornan opacas ó amarillentas, y los glóbulos blancos que encerraban se han trasformado en glóbulos de pus; en este último caso, su reaccion es alcalina, miéntras que en el primero, ó cuando conservan su trasparencia, es ácida. En el acné inflamatorio su pústula es consecutiva á la distension de la glándula sebácea, convertida en quiste y llena por células epidérmicas soldadas en la periferia y reblandecidas en el centro; y alrededor de la glándula quística se produce una pequeña dermitis congestiva, y de ahí la induracion inflamatoria de la pústula acnéica; y, por último, las pústulas que se forman alrededor de los pelos en la sicósis inflamatoria ó en la forma artrítica (Bazin), etc.

Ademas de las inflamaciones de la piel ya indicadas, y en las que se observa una gran tendencia á revestir la forma congestiva (tipo la erisipela), y no se ve casi nunca supuracion difusa en la piel, existen las inflamaciones hiperplásicas ó formativas (papilomas difusos de la piel), como se observa en la papula sifilítica ó placa mucosa, tubérculo sifilítico y falsos quelóides; y en las inflamaciones degenerativas ó úlceras específicas de la piel, como las úlceras tuberculosas cutáneas, dermítis muermosa y leprosa ó tubérculo cutáneo de la lepra; lesiones que tanto estas últimas como las del anterior grupo ofrecen un sello particular, debido á las enfermedades gene-

rales, de las que no son sino una manifestacion local. Ademas nos encontramos con otras lesiones de la piel, conocidas con el nombre de distrofias, como son: los trastornos tróficos consecutivos á lesiones del sistema nervioso, en los cuales, sustraidos los tejidos á la influencia reguladora y directriz de los nervios, y, por lo mismo, vegetando por su propia cuenta, determinan producciones aberrantes que reproducen el tipo de las neoplasias inflamatorias de lenta evolucion, y que refiriéndolos á la piel, nos explican el edema cutáneo en los miembros paralizados; el mal perforante del pié; las ampollas de la zona y del pénfigus, en la proximidad de las cuales existe una inflamacion de la vaina laminosa de los nervios ó áun del tejido conectivo inter-fascicular de los mismos; en ciertas determinaciones cutáneas de la lepra, á nivel de las cuales se han encontrado lesiones nerviosas, etc. Tambien observamos las distrofias en las alteraciones de este órden correspondientes á la epidérmis y productos epidérmicos análogos, cuyos tipos son la ictiósis caquéctica, la que se presenta á nivel de los miembros paralizados, ó bien la congénita, que es una verdadera deformidad del tejido cutáneo, y asimismo en las coloraciones anormales de la piel.

Por último, las afecciones parasitarias de la piel del hombre pueden ser producidas por parásitos animales y vegetales; entre los animales, deben sólo figurar los que nacen, se desarrollan, viven y mueren en la superficie de esta membrana ó en su espesor, y son el acarus de la sarna (*acarus scabiei, sarcoptes hominis*), que determina en la piel la erupcion psórica y excava en la epidérmis los surcos característicos de esta afeccion cutánea con el fin de depositar sus huevos; el acarus folliculorum (*Entozoon folliculorum*, etc.), parásito que vive en los folículos sebáceos normales ó convertidos en quistes. Entre los vegetales, tampoco citaremos sino los que acompañan ó determinan las afecciones cutáneas, reunidas en Clínica bajo el nombre de *tiñas;* no existen nunca en la epidérmis normal, y producen en la piel enferma lesiones elementales características; son, por consiguiente, el parásito vegetal de la tiña fabosa (*Achorion Schönlenii; oidium*), que podemos aislar (separando con una lanceta una mínima porcion de la sustancia amarilla que constituye la geoda fabica, y disolviéndola en el amoniaco, se desagrega al cabo de algunos minutos, quedando el parásito aislado, y despues, tratándolo por una gota de solucion de iodo en el agua adicionada de ioduro potásico, se colora de un rojo moreno, pudiendo observar sus detalles), y el cual está compuesto de esporos redondos, aislados ó reunidos, formando cadenas, que terminan ordinariamente á los filamentos de mycelium; á la extremidad libre de

estos últimos son esféricos, y despues se prolongan de tal manera que el filamento se halla formado por la reunion de cortas articulaciones; los verdaderos filamentos del mycelium están, pues, compuestos por articulaciones prolongadas, claras, punteadas, dicotómicamente ramificadas, y unidas entre sí con gran solidez; y los esporos, colocados en series terminales, son fácilmente caducos y considerados como una porcion de vegetal en via de germinacion, etc. Tambien el parásito vegetal de la tiña tonsurante (*Trichopyton tonsurans*) se halla formado de esporos redondos, los cuales se ven aislados ó en agrupacion entre las laminillas del epidérmis; el *microsporon furfur*, que vegeta en las capas epidérmicas; el *microsporon Andouini* de Gruby, que se sitúa en la capa córnea del epidérmis, superficie de las células epidérmicas y en sus intersticios, que no penetra en el folículo piloso, ni se halla, sino accidentalmente, sobre los pelos; y el parásito vegetal de la *Pityriasis capitis simplex*, que reside en la capa córnea del epidérmis, entre las células, y penetra en los folículos pilosos, más sólo en la proximidad del punto de emergencia y poco profundamente, no descendiendo más allá del orificio de las glándulas sebáceas anexas al pelo, etc., etc.

ARTICULO IX.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO GLANDULAR.

Estas alteraciones ofrecen caractéres especiales, segun se estudien las glándulas perfectas ó dotadas de conducto excretor, ó ya las imperfectas ú órganos linfóides, de manera que es en extremo difícil, por hoy, considerarlas en conjunto; en efecto, respecto á las primeras, entre las que citaremos como ejemplo al hígado y riñones, veremos cómo el hígado puede presentar degeneraciones grasientas y amilóides, estados hipertróficos é hipotróficos, inflamaciones y diversos neoplasmas; y el riñon, inflamaciones en general, diversas formas de nefrítis y varios neoplasmas, etc.; y en las segundas, como el bazo y el tiróides, por ejemplo, en el primero hiperemias, inflamaciones, infartus, hipotrofias, degeneraciones y neoplasias patológicas, etc.; y en el segundo, bocio, tubérculos, epitelioma, etc., que constituyen más bien estudios especiales agregados al de los órganos en particular y aparatos de la economía, cuya exposicion no es de este momento.

TERCERA SECCION.

Deducciones del estudio de la histología patológica propiamente dicha al conocimiento de los órganos y aparatos. — Histología patológica topográfica de varios autores. — Lesiones de órganos y aparatos.

ARTÍCULO PRIMERO.

DE LAS LESIONES DEL APARATO RESPIRATORIO.

En el estudio de esta seccion tendremos que ser en extremo lacónicos, tanto porque así lo exigen las condiciones de un manual, cuanto que presentado ya en otros puntos de este libro todo lo principal de lo que corresponde al conocimiento normal de los mismos, así como las más importantes consideraciones acerca de la histología patológica general y un resúmen de la de tejidos, será muy fácil aplicar dichos conocimientos al estudio de las lesiones de los órganos y aparatos, las cuales únicamente pasaremos en revista para que el lector pueda, si lo crée oportuno, acudir para su explanacion á los tratados extensos de histología patológica. Por consiguiente, ocupándonos en primer término *del aparato respiratorio*, diremos: que en la membrana mucosa pituitaria puede presentarse congestion de sus vasos, ora como fenómeno inicial de la inflamacion y de la hemorragia, ya como asociado á las lesiones del corazon y de los pulmones, neoplasmas de las fosas nasales, ó bien á las enfermedades febriles, como la fiebre tifoidea; las hemorragias son ó primitivas ó secundarias. El coriza agudo comienza por una congestion acompañada de una exudacion serosa, y en ésta nos encontramos numerosísimas células epitélicas, efecto de la multiplicacion de las del revestimiento de la mucosa, y más ó ménos trasformadas, así como abundantes células linfáticas que han salido de los vasos ó se han formado en la capa profunda de la membrana de Schneider, lo que da al líquido una apariencia mucosa turbia, y hasta puriforme. El coriza agudo secundario se observa en las fiebres exantemáticas, y sobre todo en el sarampion, en la propagacion á las fosas nasales de la erisipela de la cara, en la extension de la difteria de la faringe y laringe, y en el muermo, y cada una con caractéres especiales. Cuando el coriza pasa al estado crónico, determina un engrosamiento del tejido conectivo de la mucosa y del tejido submucoso, que puede ser el punto de

partida de los pólipos nasales, y hasta producir ulceraciones (ocena), pequeños abscesos, osteítis y áun necrósis; y entre los neoplasmas, se observan los pólipos mucosos y fibrosos, el célulo-embrioma, el epitelioma de células cilíndricas, etc. En la laringe se estudia la laringítis catarral aguda ó crónica; la diftérica ó crup, de cuyos fenómenos nos hemos ocupado al tratar de las inflamaciones específicas: la erisipelatosa; la variolosa; la muermosa; la de la fiebre tifoidea; la edematosa ó edema de la glótis; la ulcerosa; la pericondrítis ó supurativa del pericondro de los cartílagos laríngeos que se observa repentinamente en la fiebre tifoidea ó efecto de una brusca impresion de frio, ó ya que debida á una de las causas de la laringítis ulcerosa; los fibromas de la laringe; los tubérculos, el epitelioma, papilomas, etc.; y áun en ciertos casos, los nematódes (Rainey). El cuerpo tiróides puede experimentar hipertrofia (bocio), tubérculos y carcinoma.

La tráquea, su inflamacion y diversas variedades; las ulceraciones, perforacion, el carcinoma secundario de la misma; la congestion y hemorragia de los bronquios, del mismo modo que la bronquítis intensa; la diftérica y la crónica; la bronquiotaxia; ulceraciones y neoplasmas de los bronquios, como el carcinoma, los tubérculos, etc. La anemia, hipotrofia, la atelectasia, hiperemia y apoplejía pulmonar en sus dos diferentes aspectos de infarto hemorrágico de Laennec, y apoplejía en foco; el enfisema; la inflamacion ya lobular ó catarral en sus tres grados; la fibrinosa tambien en sus tres períodos; los abscesos del pulmon; la inflamacion de los vasos linfáticos del mismo órgano; la gangrena circunscrita ó difusa; la pulmonía intersticial (en sus formas de los viejos); la sifilítica; la caseosa; el antracósis y los neoplasmas del pulmon, como el célulo-embrioma ó sarcoma, melánicos simples y fibromas; el carcinoma, tubérculos, etc.; más debemos advertir que de muchas cuestiones de las referentes á estos trastornos nos hemos ocupado en la histología patológica general. En la pleura se estudian la congestion; los equimósis; la pleuresía hiperplásica repentina; pleuresía fibrinosa, purulenta, crónica, y diversos neoplasmas de esta membrana, sobre cuyas lesiones puede consultarse lo que hemos expuesto al tratar de las alteraciones del tejido seroso en la histología patológica especial.

ARTICULO II.

DE LAS LESIONES DEL APARATO DIGESTIVO.

Entre las lesiones de la mucosa bucal nos encontramos la estomatítis y sus variedades superficial ó catarral; de la

fiebre tifoidea; la que se estudia en las fiebres eruptivas, en las lesiones sifilíticas, como son las placas mucosas y ulceraciones más profundas que suceden á las gomas; la úlcero-membranosa ó diftérica de los alemanes; la gangrena y las neoplasias patológicas, entre las que figuran los célulo-embriomas, lipomas, angiomas, epitelioma, tubérculos, etc., así como tambien los diversos parásitos, que por cierto son muy comunes y varios. En la faringe, las inflamaciones y sus diversas variedades; la que se observa en la viruela, sarampion y escarlata; la erisipelatosa; la difterítica; la de la fiebre tifoidea, sífilis, la granulosa ó glandulosa, y los abscesos retro-faríngeos. La esofagítis, y asimismo los cuerpos extraños; las estrecheces fibrosas y cicatriciales del esófago, y los neoplasmas de la faringe y esófago, entre los cuales observamos principalmente los fibro-miomas, tubérculos, epiteliomas, etc. En el estómago podemos apreciar la anemia, la congestion y las lesiones de sus glándulas; la inflamacion superficial ó catarral; el catarro crónico; la gastrítis crupal; el pénfigo de dicha mucosa; la gastrítis flegmonosa; las lesiones producidas por los agentes corrosivos é irritantes; la úlcera simple de Cruveilhier (y la úlcera perforante del duódeno, que se parece á la anterior), y los lipomas, célulo-embrioma, neoplasmas papilares y adenomas; los linfadenomas; tubérculos; los fibro-miomas; el epitelioma carcinomatoso, encefalóides, hematódes; el epitelioma de células cilíndricas y el de células pavimentosas, etc. En los intestinos, la inflamacion catarral ha recibido diversos nombres, segun el sitio del mal; así, pues, tenemos la duodenítis; la ileítis ó inflamacion del ileon; la tiflítis ó del ciego; la colítis, del colon (su inflamacion ulcerosa se llama disentería), y la proctítis ó del recto; las lesiones del cólera, de la fiebre tifoidea, tuberculósis del intestino, neoplasias patológicas y ulceraciones sifilíticas; los fibromas; los neoplasmas vasculares; los adenomas y linfadenomas; el epitelioma de células cilíndricas, y el carcinomatoso son todas lesiones del mayor interes para el anátomo-patologista.

Entre los accesorios del aparato digestivo figuran: el hígado, órgano que por su importancia merece se estudien sus lesiones en general, comprendiendo en éstas las de sus células, del tejido célulo-vascular, y las alteraciones de sus vasos; y entre las particulares, la congestion del hígado; las hepatítis, parenquimatosas, la purulenta; los abscesos metastásicos, los biliares, los grandes abscesos; las hepatítis intersticial ó cirrósis; la degeneracion amilóides, y diversos neoplasmas, como angiomas cavernosos, tubérculos, gomas sifilíticos, leucémicos, célulo-embrioma, epitelioma carcinomatoso; de células

cilíndricas; los quistes serosos é hidatídicos (con equinococus), etc.; y no olvidaremos la inflamacion y tumores de la vejiga biliar, etc. De la peritonítis aguda ó crónica, general ó parcial, ya nos hemos ocupado al tratar de las lesiones de las serosas; y de la peritonítis tuberculosa y carcinomatosa, hemos expuesto lo principal al hablar de los neoplasmas. El páncreas puede sufrir la inflamacion parenquimatosa, la supurativa, la intersticial, la induracion, degeneracion grasienta, la hipotrofia, degeneracion amilóides, y diversos neoplasmas, entre los que descuellan los tubérculos; los gomas sifilíticos, el epitelioma carcinomatoso y áun los quistes. Asimismo el bazo experimenta diversas lesiones como la hipotrofia, la hiperemia (de las intermitentes, la tifoidea), la inflamacion intersticial, la supurativa, el infartus; roturas, degeneracion amilóides, etc.; la hipotrofia leucocitémica, varios neoplasmas, como tubérculos, gomas, carcinomas y áun quistes y parásitos.

ARTICULO III.

DE LAS LESIONES DEL APARATO GÉNITO-URINARIO.

Tratando en primer lugar del aparato genital masculino veremos padecer los testículos de inflamacion ú orquítis aguda, crónica, y la sifilítica; y entre los neoplasmas del testículo figuran los condromas, fibromas, célulo-embriomas, tubérculos, gomas sifilíticos, linfadenoma, carcinomas y áun los quistes; en la túnica vaginal, el hidrocele, que puede ademas ser congénito ó enquistado; y el hematocele. En la próstata su inflamacion, abscesos y varios neoplasmas patológicos, por ejemplo, fibro-miomas, tubérculos y carcinomas. En la mujer, el ovario ofrece como alteraciones la hiperemia; hemorragias, inflamacion y diversos neoplasmas; el condroma, tubérculos, gomas ó sifilomas, fibro-miomas, célulo-embriomas y carcinomas; y ademas, quistes (hidropesía de los folículos de Graaf, quistes uniloculares, multiloculares ó gelatiniformes y dermóides). La trompa falópica es atacada por la congestion, hemorragia, inflamacion; y entre los neoplasmas patológicos se estudian especialmente los tubérculos y el carcinoma; ademas los quistes. Algunas veces puede ocurrir la formacion del hematocele peri-uterino, el útero padecer congestion; hemorragias, la inflamacion catarral (metrítis interna), la flogósis puerperal, la úlcera fagedénica del cuello; en la mucosa uterina tomar orígen los pólipos fibrosos y mucosos, los tubérculos, el carcinoma, el epitelioma

pavimentoso y cilíndrico; en la pared fibro-muscular su hipertrofia, los miomas, etc. En las mamas la inflamacion aguda ó crónica, la hipertrofia total; y como neoplasmas, el galactocele, el célulo-embrioma, el mixoma, fibroma, carcinoma fibroso ó escirro, encefalóideo, velloso, condroma, adenoma, epitelioma y los quistes.

Asimismo, respecto al aparato urinario, observaremos que los riñones ofrecen lesiones importantes, como son en general las de las células epitélicas, los cilindros hialinos y sus variedades que se forman en los tubos uriníferos (nefrítis albuminosa), alteracion de las paredes hialinas de los tubuli; lesiones del tejido conectivo del riñon, de los vasos del mismo, glomérulos de Malpighio, y en particular la anemia, congestion, hemorragia, infartus, nefrítis albuminosa, que comprende la catarral, parenquimatosa, degeneraciones amilóide y grasienta, nefrítis intersticial, albuminúrica (aguda y crónica), no albuminúrica, supurativa (difusa, en focos, abscesos metastáticos), la pielonefrítis (catarral y seudo-membranosa), la pielítis purulenta y la calculosa; los tubérculos, gomas, linfadenoma, célulo-embrioma, carcinoma; los neoplasmas sanguíneos, quistes y parásitos del riñon. La hiperemia y la inflamacion catarral de la vejiga de la orina, la flogósis catarral de la uretra, los tubérculos de las mucosas vesical y uretral, el condroma vesical, los papilomas (fungus vesical) y el carcinoma de la vejiga deben ser objeto de un estudio detenido. Por todo lo expuesto, respecto á las lesiones de los órganos y aparatos, se comprenderá que sólo hemos hecho *una sencilla indicacion ó relato* de los principales que deben figurar en el estudio del patologista, y no hemos entrado en la apreciacion de cada uno de ellos, manifestando sus caractéres macroscópicos, microscópicos y evolutivos, por cuanto este trabajo hubiera necesitado muchas páginas para su desarrollo; lo cual, sobre dar á este libro un volúmen mayor del notable que ya tiene, nos hubiera separado del objeto que nos propusimos al escribirlo, cual fue redactar un manual que sirviese de guía á los alumnos en las principales cuestiones de histología normal y patológica, y en tal concepto se nos dispensará nuestra brevedad en esta tercera parte, lo que á pesar de todo, no obsta para que invitemos á los escolares á efectuar su estudio en las obras extensas de histología patológica como verdadero desarrollo, y complemento de las ideas espuestas.

FIN.

FIGURAS QUE ILUSTRAN ESTA OBRA.

		Pág.
FIGURA	1.ª Microscopio de diseccion de Nachet	14
—	2.ª — de diseccion, modelo Verick	15
—	3.ª — compuesto, modelo Nachet	16
—	4.ª — compuesto, 2.º modelo Verick	17
—	5.ª — compuesto, Verick, 4.º modelo	17
—	6.ª Cámara lúcida de Nachet	19
—	7.ª Lente concentradora de la luz para el estudio de las preparaciones opacas	25
—	8.ª Cámara húmeda y para gases, de Ranvier	28
—	9.ª Discotomo ó cuchillo de hoja doble del Dr. Valentin	29
—	10. Cuchillo del Dr. Strauss	29
—	11. Jeringa y cánulas del Dr. Ordoñez, para inyecciones microscópicas	44
—	12. Aparato de Ludwig de presion continua para inyecciones microscópicas	46
—	13. Aparato del Dr. Latteux para inyecciones microscópicas	47
—	14. Pinzas de presion continua	48
—	15. Microtomo del Dr. Ranvier	56
—	16. — de Ranvier en el acto de funcionar	58
—	17. Aparato de Hett	61
—	18. Lámina de cristal con la preparacion definitiva	63
—	19. Célula esférica	99
—	20. Células poliédricas	99
—	21. — epitélicas aplanadas	99
—	22. — discóides	99
—	23. — cónicas	99
—	24. — vibrátiles	99
—	25. — con lámina perforada	100
—	26. — fusiformes del tejido conjuntivo, y fibras-células de Kœlliker	100
—	27. Células estelares	100
—	28. Varias células desprovistas de ectoblasto, y cuyo protoplasma es diferente en cantidad	104
—	29. Glóbulos sanguíneos	104
—	30. Células con sustancias extrañas en su protoplasma las cinco primeras, y la sexta con cristales de margarina.	104
—	31. Células engranadas (capas inferiores del epidérmis)	105
—	32. Célula de dos núcleos (de un ganglio). — Célula de núcleos múltiplos ó mieloplaxia (médula de los huesos).	107
—	33. Células de cartílago con sus cápsulas	109
—	34. Ovulo humano no fecundado	131
—	35. Glóbulos sanguíneos de un embrion de carnero	140

Pág.

FIGURA 36. Ovulo humano fecundado. — Primera division del vitelus 142
— 37. Ovulo humano fecundado. — Segunda division del vitelus 142
— 38. Ovulo humano fecundado. — Tercera division del vitelus 142
— 39. Ovulo humano fecundado. — Vitelus en un período avanzado de division 142
— 40. Esquema. — Células de cartílago encerradas en las cápsulas, y en vía de division 143
— 41. Gruesa célula del bazo de un gato pequeño, con sus núcleos con yemas ó brotes 144
— 42. Células granuladas de muchos núcleos (espacios medulares) de los huesos planos del cráneo humano 144
— 43. Territorios celulares (Virchow) 147
— 44. Tejido conjuntivo subcutáneo del perro adulto, preparado por inyeccion intersticial con una solucion de nitrato de plata á 1 por 100, coloreado por el picro-carminato, y conservado en la glicerina adicionada de ácido fórmico 176
— 45. Tres hacecillos de tejido conjuntivo retro-perineal del hombre, examinados en la serosidad del edema 178
— 46. Tendon humano disociado con las agujas despues de veinticuatro horas de maceracion en el ácido pícrico. — Los hacecillos tendinosos se hallan descompuestos en fibrilas (800 diámetros). (Ranvier) 184
— 47. Grupo de células de tejido adiposo sobrepuestas, y comprimiéndose recíprocamente (vistas con un aumento de 350 diámetros) 203
— 48. Tejido célulo-adiposo subcutáneo de un perro, obtenido despues de la inyeccion intersticial con el nitrato de plata á 1 por 100 204
— 49. Células adiposas conteniendo cristales de margarina ... 205
— 50. Meduloceles, y tres núcleos libres 214
— 51. Mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples 215
— 52. Fibras elásticas de los ligamentos amarillos 220
— 53. Fibras elásticas del hombre 221
— 54. Células de cartílago con sus cápsulas 228
— 55. Corte practicado en el centro de un cartílago costal (Morel) 229
— 56. Cartílago costal con su pericondro 232
— 57. Células de cartílago contenidas en sus cápsulas y en vía de division 235
— 58. Fibro-cartílago de la oreja 241
— 59. Corte trasversal de un hueso humano, en donde se demuestran dos conductos de Havers envueltos por sus propias láminas, y ademas se observan laminillas fundamentales ó comunes 247
— 60. Corte longitudinal de la diáfisis del fémur 249
— 61. Sustancia ósea 252
— 62. Conducto de Havers seccionado á traves, y alrededor de cuyo orificio se ven los osteoplasmas y los conductillos óseos abriéndose en el conducto vascular de Havers 253
— 63. Células epitélicas aplanadas 280
— 64. — epiteliales aisladas (arteria radial) 280

Págs.

FIGURA 65. Células engranadas (capas inferiores del epidérmis)... 282
— 66. — cónicas..... 284
— 67. — con láminas perforadas..... 285
— 68. — vibrátiles..... 287
— 69. Músculos lisos del hombre y del cerdo..... 308
— 70. Esquema de una fibra muscular con sus fibrillas primitivas y con estrías trasversales fuertemente marcadas..... 311
— 71. Músculo gemelo (de un recien nacido), el cual se ha endurecido por la coccion..... 314
— 72. Fibras musculares del corazon, segun Schweigger-Seidel..... 318
— 73. Relaciones de las fibras musculares con los tendones que reciben oblicuamente la insercion de los músculos (Gastronemio del hombre.—Aumento de 250 diámetros..... 321
— 74. Túnica externa (de una arteria) extendida sobre un cristal..... 330
— 75. Células epitélicas aisladas del endotelium de la arteria radial..... 332
— 76. Lámina perforada..... 333
— 77. Corte trasversal de una arteria colateral de los dedos (Gimbert)..... 333
— 78. Vasa vasorum (segun Gimbert)..... 334
— 79. Corte trasversal de la vena crural desecada primero, y tratada despues por el ácido acético (Morel)..... 335
— 80. Dos capilares del cerebro, de los cuales el primero mide $^1/_{125}$ de milímetro, y el segundo $^1/_{100}$ de milímetro..... 338
— 81. Corte trasversal de un vaso linfático del muslo, tratado por el ácido acético diluido.—La túnica interna está formada por una simple capa epitelial..... 342
— 82. Glóbulos de la sangre..... 347
— 83. Células de la linfa del hombre..... 352
— 84. Fibras ó tubos nerviosos..... 362
— 85. Fibras nerviosas de la rana..... 365
— 86. Esquema de un segmento inter-anular (corte longitudinal)..... 367
— 87. Fibras de Remak, tomadas de un ganglio simpático de la region lumbar..... 370
— 88. Células nerviosas..... 371
— 89. Dos fibras musculares del psoas de un cochinillo de Indias con la terminacion de sus fibras nerviosas..... 385
— 90. Corpúsculo de Pacini..... 387
— 91. Corpúsculo de Meissner tomado de la piel de la cara palmar del índice..... 389
— 92. Coneccion de las fibras nerviosas con las células ó corpúsculos ganglionares..... 392
— 93. Células engranadas (capas inferiores del epidérmis)..... 404
— 94. Corte vertical de la piel del pulpejo del dedo pulgar (tratada por el ácido acético, y á un aumento de 50 diámetros..... 405
— 95. Elemento glandular bajo la forma de una membrana extendida..... 420
— 96. Membrana glandular en forma de esfera (fólículo cerrado)..... 420
— 97. Membrana glandular en forma tubulosa..... 421

Págs.

FIGURA 98. Membrana glandular afectando la forma de una cavidad llena de fondos de saco (acínus) 421
— 99. Glándula de Meibomius 422
— 100. Corte de un lóbulo de la glándula sublingual (80 diámetros) 424
— 101. Saliva 425
— 102. Conductos galactóforos 428
— 103. Leche de mujer que hace dos dias que ha parido 429
— 104. Glándulas del útero 431
— 105. Glóbulos de mucus 431
— 106. Glomerulo de una glándula sudorípara 432
— 107. Testículo, epidídimo y orígen del conducto deferente ... 434
— 108. Espermatozóides del hombre 437
— 109. Representacion teórica del riñon 439
— 110. Dibujo teórico del hígado 441
— 111. Corte del ovario 449
— 112. Folículo de Graaf 450
— 113. Estructura del bazo, figura esquemática 455
— 114. Diente incisivo de un niño de nueve años (13 diámetros). 470
— 115. Marfil y cemento 471
— 116. Corte á traves de los conductillos de la dentina ó marfil. 472
— 117. — trasversal del esmalte 474
— 118. — á traves de la corona de un grueso molar 475
— 119. Folículo piloso (200 diámetros) 483
— 120. Pestaña cortada al traves á nivel de su folículo (220 diámetros 485
— 121. Seccion trasversal del cuerpo y lecho de la uña (8 diámetros 494
— 122. Laminillas de uña, la cual ha sido hervida 497
— 123. Esquema del cristalino humano 500
— 124. Porcion de las capas superficiales del borde de un cristalino humano (350 diámetros) 502
— 125. Hipertrofia uterina 573
— 126. Células hepáticas en un caso de hipotrofia crónica 580
— 127. — hepáticas infiltradas de grasa 587
— 128. — en diferentes casos de la pigmentacion, procedentes de un cáncer melánico 590
— 129. Urato de sosa 593
— 130. Infiltracion urática 594
— 131. Seccion trasversal de una falsa membrana pleurítica calcificada 598
— 132. Infiltracion calcárea (petrificacion) del cartílago articular de la extremidad inferior del fémur de un viejo (300 diámetros) 599
— 133. Fragmentos de fibrillas musculares en completa degeneracion grasienta 606
— 134. Trasformacion grasienta de los corpúsculos óseos 606
— 135. Degeneracion mucosa de un cartílago 611
— 136. — colóidea de las células 614
— 137. — amilóides de una pequeña arteria de la membrana mucosa del intestino 617
— 138. — amilóides de un ganglio linfático 618
— 139. — amilóides de las células hepáticas 619
— 140. Cuerpos amiláceos estratificados procedentes de la próstata (concresiones prostáticas) 620
— 141. Gangrena seca 623

Págs.

FIGURA 142. Ejemplo de gangrena húmeda 624
— 143. Gangrena de los elementos musculares 625
— 144. Cristales de margarina libres y dentro de las células adiposas 628
— 145. Cristales de hematoidina y de hemina de la sangre humana 629
— 146. Cristales de fosfato magnésico-amónico 629
— 147. Tirosina 629
— 148. Leucina 629
— 149. Cancróides del labio inferior en donde se demuestra su textura, y ocupan su centro dos glóbos epidérmicos. 634
— 150. Carcinoma blando, disposicion de los alvéolos 635
— 151. Epitelioma pavimentoso del pene (Fenwick) 638
— 152. — pavimentoso 663
— 153. Seccion del lóbulo de un epitelioma pavimentoso lobulado (250 diámetros) 663
— 154. Porcion de cáncer heteradénico (C. Robin) 664
— 155. Seccion de un epitelioma tubulado 665
— 156. — trasversal de un epitelioma de células cilíndricas 671
— 157. Diversas células del cáncer 673
— 158. Estroma fibroso de un carcinoma despues de haber extraido las células que encierran los alvéolos (500 diámetros) 674
— 159. Seccion de un carcinoma encefalóides (Fenwick) 676
— 160. Chapas celulares del carcinoma encefalóides 676
— 161. Capilares de un carcinoma tetangiectásico del testículo. 677
— 162. Dilataciones vasculares en el cáncer 678
— 163. Seccion de un carcinoma colóideo (Fenwick) 678
— 164. — de un carcinoma colóideo 679
— 165. Células de un carcinoma colóides 679
— 166. Seccion de un escirro 680
— 167. Diversas fases que presenta la evolucion del escirro 681
— 168. Tejido inflamatorio cuya composicion es semejante á la de los sarcomas 685
— 169. Sarcoma fuso-celular de pequeñas células 690
— 170. — fuso-celular en el que se observan varias células gigantes ó mieloplaxias (390 diámetros) (Virchow) 690
— 171. — fuso-celular de grandes células (358 diámetros) (Virchow) 691
— 172. Células de un sarcoma fuso-celular pigmentado 692
— 173. Sarcoma cuya trama se halla pigmentada 692
— 174. Granulacion miliar del pulmon (vista al microscopio) .. 691
— 175. Desarrollo del tubérculo del tejido conjuntivo de la pleura (Virchow) 695
— 176. Seccion microscópica de un sifiloma del hígado 700
— 177. Tejido adenóideo ó reticulado de un folículo linfático (Frey) 702
— 178. Tejido de un ganglio linfático en la adenia 704
— 179. Seccion á traves de un mixoma puro 707
— 180. Mixoma lipomatoso 708
— 181. — hidatiforme de la placenta (Virchow) 708
— 182. Encondroma de los dedos (Follin) 710
— 183. Elementos del condroma 711
— 184. Condroma en vía de evolucion 714

Págs.

FIGURA 185. Tejido propio del lipoma 716
— 186. A. Dos capas de células grasientas de un lipoma, percibiéndose á traves de la capa superior, las células de la inferior. — B. Células desecadas de un lipoma, en donde se ven agujas de ácido margárico..... 717
— 187. Corte de un fibroma..... 719
— 188. Elementos constitutivos de un fibroma..... 720
— 189. Osteoma compacto del frontal bajo la forma de exostósis..... 724
— 190. Angioma capilar 726
— 191. Angioma cavernoso..... 728
— 192. Elementos de un mioma de fibras musculares lisas..... 734
— 193. (1) Neuromas..... 737
— 194. Adenoma arracimado..... 740
— 195. Seccion de un pequeño adenoma poliposo y tubiforme del intestino delgado..... 742
— 196. Verruga..... 744
— 197. Seccion de un cartílago inflamado artificialmente..... 757
— 198. Epiploon inflamado artificialmente, etc..... 760
— 199. Experimento de Wilson en la membrana interdigital de la rana..... 764
— 200. Membrana interdigital de la rana despues de haberla inflamado por medio del alcohol..... 766
— 201. Vaso capilar en donde se demuestra la zona central y la periférica de la columna sanguínea..... 767
— 202. Experimento de Cohnheim..... 769
— 203. Exudado fibrinoso constituido por filamentos de fibrina de grosor variable y entre los cuales existen aprisionados muchos leucocitos..... 776
— 204. Degeneracion fibrinosa de las células, segun E. Wagner. 779
— 205. Pus infiltrado y formacion del absceso..... 786
— 206. Glóbulos purulentos en los cuales se presentan ya algunos núcleos..... 788
— 207. Los mismos glóbulos despues de la adicion del ácido acético (250 diámetros) Bennet..... 788
— 208. Variedad de glóbulos purulentos; núcleo irregular despues de la accion del ácido acético..... 789
— 209. Otra variedad de glóbulos purulentos de forma irregular, procedentes del pus escrofuloso..... 789
— 210. Pus que comienza á experimentar la regresion grasienta (metamorfósis grasienta)..... 791
— 211. Pus espesado, caseiforme..... 791
— 212. Estructura de los mamelones carnosos y de la capa llamada impropiamente membrana granulosa..... 810
— 213. Seccion practicada en el borde de una úlcera en vías de cicatrizacion..... 811
— 214. Seccion de la superficie de una herida mamelonada en supuracion..... 812

(1) Véase la advertencia que se halla á continuacion de la *Fe de erratas*.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS QUE COMPRENDE ESTA OBRA.

—

Págs.

DEDICATORIA V
PRÓLOGO VII
INTRODUCCION 1
Preliminares indispensables para el estudio y cultivo de la Histología. — De la técnica histológica. — ARTÍCULO ÚNICO 11
§ 1.º — Del laboratorio del estudiante de Histología 13
§ 2.º — De los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la Histología, y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia 64

LIBRO PRIMERO.

HISTOLOGÍA NORMAL.

ARTÍCULO ÚNICO. — De la verdadera acepcion de la palabra histología, y de las materias que estrictamente debe comprender su estudio 67

PRIMERA SECCION.

Consideraciones más importantes sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos, como preliminar obligado en el estudio de la Histología 72
ARTÍCULO I. — Ligeras nociones sobre los principios inmediatos del organismo 72
ARTÍCULO II. — De los elementos anatómicos 92
§ 1.º — Un solo elemento forme, ó sea la célula, es el que constituye el punto de partida inicial de los organismos vegetales y animales 92
§ 2.º — De la célula 96

SEGUNDA SECCION.

De la histología propiamente dicha, en donde se comprenderá, además de los tejidos como parte principal, aquellos líquidos del organismo, cuya descripcion encontrará lugar oportuno en ciertos tejidos de la economía 157

Págs.

ARTÍCULO I. — Lo que debe entenderse por histología, así como por tejido..... 157
ARTÍCULO II. — Cuál será la clasificacion histológica preferible y el método que deberemos seguir en el estudio de los tejidos en particular..... 160
§ 1.° — Tejido conjuntivo..... 171
§ 2.° — Tejido adiposo..... 190
§ 3.° — Tejido fibroso elástico..... 218
§ 4.° — Tejido cartilaginoso..... 225
§ 5.° — Tejido fibro-cartilaginoso..... 238
§ 6.° — Tejido óseo..... 243
§ 7.° — Tejido epitélico..... 269
§ 8.° — Tejido seroso..... 295
§ 9.° — Tejido muscular..... 303
§ 10. — Tejido vascular..... 327
§ 11. — Tejido nervioso..... 358
§ 12. — Tejido tegumentario..... 399
§ 13. — Tejido glandular..... 412
§ 14. — Tejido de los dientes..... 468
§ 15. — Tejido de los pelos..... 480
§ 16. — Tejido de las uñas..... 492
§ 17. — Tejido del cristalino..... 499

TERCERA SECCION.

De las deducciones del estudio histológico al conocimiento de los sistemas y aparatos orgánicos, como complemento de las descripciones en anatomía descriptiva..... 507
ARTÍCULO I. — De los sistemas orgánicos..... 507
ARTÍCULO II. — De los aparatos del organismo..... 513

LIBRO SEGUNDO.

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA.

ARTÍCULO I. — Del orígen, progresos y estado actual de la anatomía é histología patológicas..... 527
ARTÍCULO II. — De la importancia de la anatomía é histología patológica, de sus verdaderos límites y de las relaciones que tiene con las demas ramas de las ciencias médicas..... 538
ARTÍCULO III. — De los medios prácticos especialmente utilizados para el estudio y cultivo de la anatomía é histología patológica..... 545
§ 1.° — De la autopsia clínica..... 546
§ 2.° — De la clínica como fuente de estudio de la anatomía é histología patológica..... 557
ARTÍCULO IV. — De la verdadera acepcion de la palabra histología patología, y de las clasificaciones más importantes de esta ciencia..... 562

Págs.

PRIMERA SECCION.

Preliminar ó introduccion obligada al estudio de la histología patológica. (Lesiones consideradas en abstracto, ó sea con independencia del elemento, tejido ú órgano afecto. Histología patológica general de varios autores)..... 569
ARTÍCULO I. — Lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos..... 569
§ 1.° — Lesiones caracterizadas por la mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos..... 571
Simple aumento de volúmen. — Hipertrofia propiamente dicha..... 571
§ 2.° — Lesiones caracterizadas por la regresion y degeneracion de los elementos anatómicos y tejidos..... 576
1.° Nutricion insuficiente de los elementos anatómicos. — Hipotrofia..... 576
A. — De la hipotrofia simple ó cuantitativa..... 578
B. — Hipotrofia con infiltracion ó metamorfósis regresivas..... 584
La infiltracion grasienta ó adipósis..... 586
La infiltracion pigmentaria ó cromatósis..... 588
La infiltracion urática ó uratósis..... 593
La infiltracion calcárea ó calciósis..... 597
C. — Hipotrofias cualitativas ó degeneraciones. — Atrofias necrobióticas de Virchow, ó metamorfósis involutivas de Rindfleisch..... 602
Degeneracion grasienta ó esteatósis..... 603
Degeneracion albuminóidea ó leucomatósis..... 608
Degeneracion mucosa ó mucósis..... 610
Degeneracion colóides ó hialinósis..... 612
Degeneracion amiloides ó amilósis..... 615
2.° Muerte de los elementos anatómicos y tejidos. Necrósis, mortificacion, gangrena, esfacelo..... 622
ARTÍCULO II. — Lesiones de generacion celular..... 631
§ 1.° — Aumento en el número de los elementos anatómicos. — Hiperplaxias ó neoplasias patológicas..... 632
Neoplasmas..... 653
1.° — Epitelioma..... 653
2.° — Célulo-embrioma..... 683
3.° — Tubérculo..... 693
4.° — Sifiloma..... 698
5.° — Linfoma..... 702
6.° — Mixoma..... 706
7.° — Condroma..... 709
8.° — Lipoma..... 715
9.° — Fibroma..... 718
10. — Osteoma..... 722
11. — Angioma..... 725
12. — Mioma..... 732
13. — Neuroma..... 736
14. — Adenoma..... 739

Págs.

15. — Papiloma..... 744
§ 2.° — Diminucion en el número de los elementos anatómicos. — Hipoplaxias..... 748
ARTÍCULO III. — Lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular. — Proceso inflamatorio..... 748

SEGUNDA SECCION.

Histología patológica propiamente dicha (especial de varios autores. — Lesiones de los tejidos y sistemas)..... 818
ARTÍCULO I. — De las alteraciones del tejido conjuntivo..... 818
ARTÍCULO II. — De las lesiones del cartílago..... 820
ARTÍCULO III. — De las lesiones del tejido óseo..... 821
ARTÍCULO IV. — De las lesiones de las membranas serosas..... 830
ARTÍCULO V. — De las lesiones del tejido muscular..... 832
ARTÍCULO VI. — De las lesiones del tejido vascular..... 834
ARTÍCULO VII. — De las lesiones del tejido nervioso..... 848
ARTÍCULO VIII. — De las lesiones del tejido tegumentario..... 855
ARTÍCULO IX. — De las lesiones del tejido glandular..... 861

TERCERA SECCION.

Deducciones del estudio de la histología patológica propiamente dicha, al conocimiento de los órganos y aparatos. (Histología patológica topográfica de varios autores. — Lesiones de los órganos y aparatos)..... 862
ARTÍCULO I. — De las lesiones del aparato respiratorio..... 862
ARTÍCULO II. — De las lesiones del aparato digestivo..... 863
ARTÍCULO III. — De lesiones del aparato génito-urinario..... 865

ERRATAS MÁS NOTABLES.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
9.ª..	10.....	Schuchemberger.....	Schützenberger.
66..	5.ª de la nota	Dr. de Bon.....	Dr. Le Bon.
69..	45.....	Dr. Barabeuf.....	Dr. Farabeuf.
165..	23.....	18. Del cristalino.....	17. Del cristalino.
188..	6.....	de palos.....	de palas.
321..	22.....	bastante adelante.....	bastante adelantado.
351..	36.....	es muy rica, su oxígeno	es muy rica en oxígeno.
483..	13.....	figura 131.....	figura 119.
602..	10.....	es escapa.....	se escapa.
617..	28.....	estoblasto.....	ectoblasto.

ADVERTENCIA.

Desde la figura 192 exclusive en adelante, la numeracion de las figuras que restan se halla equivocada, puesto que en vez de poner 193 á la que se encuentra en la página 737, vuelve atras con el número 183, hasta la última figura de la página 812, que marca el número 204, cuando debia ser el 214.

PUBLICACIONES DEL AUTOR.

1.° Consideraciones generales sobre la historia, importancia y aplicaciones de la iconografía anatómica. (*Eco de la Medicina* del 30 de Mayo y 5 de Junio, Madrid 1849.)

2.° Breve reseña sobre la historia é importancia de la anatomía patológica. (*Eco de la Medicina* del 20 y 25 de Junio de 1849.)

3.° Utilidad que reporta el estudio de la anatomía quirúrgica. (*Eco de la Medicina* del 15 de Julio de 1849.)

4.° Fractura simple y oblicua de la clavícula, entre su extremidad esternal y parte interna de la insercion del ligamento coraco-clavicular, seguida de perfecta curacion sin deformidad. (Observacion). (*Eco de la Medicina* del 30 de Julio de 1849.)

5.° Observaciones sobre las propiedades físicas y químicas, accion fisiológica y terapéutica de la digital purpúrea. (*Eco de la Medicina* del 25 de Agosto de 1849.)

6.° Consideraciones sobre la accion fisiológica y terapéutica del iodo y sus preparados. (*Eco de la Medicina* del 10 de Setiembre de 1849.)

7.° Peritonítis simple, aguda, espontánea, curada por los mercuriales en altas dósis. (*Eco de la Medicina* del 25 de Setiembre de 1849.)

8.° Caso notable de fiebre gástrica-nerviosa, seguido de curacion. (*Eco de la Medicina* de 5 de Octubre de 1849.)

9.° Tratado de anatomía médico-quirúrgica y topográfica por Petréquin, traducido y adicionado con notas y aplicaciones de los métodos y procederes operatorios españoles. — Dos tomos, Madrid, 1849. — Obra aprobada para texto por el Real Consejo de Instruccion pública.

10. Nueva guía del bañista en España, que comprende la historia, higiene, método, usos y ventajas de los baños de agua dulce á todas temperaturas, de aguas minerales y de mar. — Un tomo, Madrid, 1850. — Segunda edicion, 1854.

11. ¿Qué causas conducen al hombre á poner fin á sus dias? ¿Qué medios podrán evitar el suicidio y combatir la perniciosa tendencia que obliga á realizarlo? Madrid, 1, 1851.

12. Tratado de enfermedades venéreas, por A. Vidal (de Cassis), traducido al castellano y adicionado con un apéndice sobre el Museo sifiliográfico de la Universidad Central. — Un tomo, Madrid, 1854. — Obra aprobada para texto por el Real Consejo de Instruccion pública.

13. Falta total de los nervios olfatorios con anosmía en un individuo en quien existia una atrofia congénita de los testículos y miembro viril. Observacion recogida en los anfiteatros anatómicos de la Facultad de Medicina de Madrid. (*Siglo Médico*, 6 y 13 de Julio de 1856, Madrid.)

14. Necesidad de establecerse por nuestros legisladores y bajo los principios de la higiene, las reglas que fijen la edad y clase de trabajos á que la industria somete á los niños. Tésis sostenida en la Academia de Ciencias del Liceo de Granada. (*Iberia Médica* del 20, 25, 30 de Junio, y 5 de Julio de 1857, Madrid.)

15. Nuevos casos de feliz éxito del cloroformo gelatinizado en el tratamiento del reumatismo muscular y de las neuralgias. (*Iberia Médica* del 10 de Octubre de 1857, Madrid.)

16. Nuevo caso de aplicacion del Amyleno para producir la anestesia en el acto de practicar la talla perineal bilateral. (*Iberia Médica* del 30 de Octubre de 1857, Madrid.)

17. De los hipofosfitos en el tratamiento de la tísis pulmonar tuberculosa. (*Iberia Médica* del 10 de Abril de 1858, Madrid.)

18. Dos nuevos casos de tísis pulmonar tuberculosa tratados por los hipofosfitos alcalinos. (*Iberia Médica* del 1.° de Julio de 1858, Madrid.)
(Estos trabajos han sido traducidos en la gran obra de la tuberculosis pulmonar del Dr. Churchil, Paris).

19. Estudios clínicos sobre la accion que ejerce el cloroformo por la vía gástrica en el tratamiento curativo de las fiebres intermitentes. (Granada, 1859.)

20. De la atropina en el tratamiento de las úlceras de la córnea trasparente. (*España Médica*, 20 de Octubre de 1859, Madrid; *Gazette médicale* de Lyon y *Revue de thérapeutique*, de Paris.)

21. Desarticulacion del fémur derecho; cicatrizacion casi completa del muñon á los 19 dias, muerte al 22 á consecuencia de una fiebre nerviosa provocada por una fuerte emocion moral. (*Siglo Médico*, 18 de Setiembre de 1859, Madrid.)

22. Cálculo enquistado en la parte inferior de la pared anterior de la vejiga urinaria, operacion de la talla bilateral. (*Siglo Médico*, 20 de Noviembre de 1859, Madrid.)

23. Consideraciones sobre la anatomía de los ganglios nerviosos. (Granada, 1860.)

24. El hipocratismo ha sido constantemente la doctrina de los médicos españoles. (Granada, 1861.)

25. De los caractéres microscópicos de los tejidos orgánicos. (*Siglo Médico*, nums. 427, 28, 29 y 30, Marzo, Madrid, 1862.)

26. Estudios microscópicos sobre la membrana de Schneider. (Madrid, *Siglo Médico*, 25 de Enero de 1863, núm. 473.)

27. Observaciones microscópicas sobre el círculo ó ligamento ciliar. (Madrid, *España Médica*, 9 de Julio de 1863, núm. 397.)

28. Notable anomalía de la arteria humeral. (*España Médica*, 14 de Julio de 1864, Madrid.)

29. Falta total congénita del conducto auditivo externo y de la mayor parte del pabellon de la oreja derecha, en un sujeto de cincuenta y dos años. (*Siglo Médico* del 21 de Agosto de 1864, núm. 555, Madrid.)

30. Estudios crítico-bibliográficos de los principales anatómicos del siglo décimosexto. (*La Clínica*, Madrid, 1865.)

31. Aneurisma espontáneo falso mixto externo (de Monró), de la aorta ascendente con tumor externo y probablemente dilatacion del orígen del tronco innominado con disposicion anomala del mismo. Observacion con una lámina presentada al Congreso Médico Español de 1864, y publicada en las págs. 196 á 207 del tomo de sus actas. Madrid, 1865.

32. Demostracion historica de los progresos actuales de la anatomía é influjo de los mismos en los adelantos de la ciencia médico-quirúrgica. (*Siglo médico*, 1865, Madrid.)

33. Viaje científico y recreativo á Francia, Bélgica, Holanda y Alemania en los meses de Julio, Agosto y Setiembre de 1865.—Doce cartas.—(*Siglo médico* de 1866 y 67, Madrid.)

34. Preparaciones anatómicas presentadas en la exposicion universal de Paris de 1867.—Reseña y análisis.—Granada, 1867.

35. Epitelioma que invadia el tercio externo del párpado superior izquierdo, la comisura y los dos tercios externos del párpado inferior.—Extirpacion seguida de la blefaroplastia témporo-maxilar, consiguiendo la restauracion perfecta de los párpados. (*El Progreso médico*, Cádiz, 1870, núms. 30 y 31.)

36. Del orígen, estado actual y porvenir de la anatomía general. Granada, 1872.

37. Tratado de anatomía general, que comprende el estudio de los principios inmediatos, elementos anatómicos, líquidos del organismo, tejidos, sistemas y aparatos orgánicos, precedido del conocimiento y manejo del microscopio, de la preparacion y conservacion de objetos micrográficos, accion de los reactivos sobre los tejidos, é inyecciones finas.—Obra acompañada de numerosos grabados intercalados en el texto.—Un tomo de 1,036 páginas. Madrid, 1872.

38. De la importancia de la histología y necesidad de su estudio. (Discurso inaugural de la Sociedad Histológica.) Madrid, 1874.

39. Consideraciones sobre las teorías más aceptables en el estado actual de la ciencia, del modo de generar los elementos anatómicos. (Discurso inaugural de la Sociedad histológica.) Madrid, 1874.

40. De la necesidad de establecerse en todos los hospitales de España laboratorios de histología para los progresos de la anatomía patológica. (*Gaceta de Sanidad militar*, núm. 9, del 10 de Mayo.) Madrid, 1875.

41. Del método seguido en la Facultad de Medicina de Madrid en la enseñanza de la histología. (*Revista de la Universidad de Madrid*, Octubre de 1875.)

42. En el estado actual de la ciencia médica, es de absoluta necesidad el que las historias y autopsias clínicas se completen con los datos que nos suministra la microquimia. (*Progreso médico*, Madrid, 24 de Mayo de 1876.)

43. Trasformacion amiloides de la piel de la region interna de la pierna derecha. (*Revista de medicina y cirujía prácticas*, Madrid, Marzo, 5, número 7, 1877.)

44. Del microscopio y sus aplicaciones. (Almanaque de *El Globo* para 1878, páginas 227 á 231, Madrid.)

ESTANTE 8.°
Tabla 6.ª
N.° 2

A. MAESTRE

HISTOLOGIA

NORMAL Y PATOLÓGICA

14.717

múltiple destino, pues unas (osteoblastos) se trasforman en células óseas; otras dan orígen á las células de la médula; y las terceras constituyen por trasformaciones rápidas los demas elementos de la médula y del hueso, vasos, etc.; ademas, como efecto de la proliferacion, un cierto número de cavidades del cartílago se confunden y dan orígen á espacios cavernosos. Por consiguiente en este estado no existe ya el tejido cartilaginoso que se ha destruido, pero tampoco se encuentra aún el tejido óseo; el cartílago es trasformado en una sustancia dura, calcificada, en la cual se encuentran cavidades anfractuosas llamadas alveolos ó espacios medulares primitivos de Kœlliker, ocupadas por jóvenes células que dan nacimiento más tarde á la médula (médula ósea primitiva, médula fetal ó formatriz de Kœlliker) y separadas por tabiques calcáreos irregulares y anfractuosos (trabéculos óseos), á cuya sustancia denominan Cornil y Ranvier *tejido osiforme;* mas una parte de las jóvenes células contenidas en los alveolos se colocan en relacion con las paredes de estos (osteoblastos de Gegenbauer), forman una capa bastante regular, adquieren una forma poliédrica, consecuencia de su presion mutua, y producen probablemente alrededor de sí por exhalacion de sus elementos, una sustancia intersticial que se condensa y que las engloba; al mismo tiempo dichas células ofrecen prolongaciones que parecen anastomosarse con las inmediatas, trasformándose en célula estelar en la época de su inclusion en la sustancia fundamental, y repitiéndose este mismo fenómeno al mismo tiempo en los espacios vecinos, puede formarse una idea de la osificacion; asímismo observamos que cada célula ha formado un corpúsculo del tejido óseo (célula ósea de Virchow contenida en un osteoplasma) y la sustancia fundamental del tejido óseo no será otra cosa que la reunion de la sustancia nuevamente formada que se habrá endurecido alrededor de las células y de la sustancia primitivamente incrustada de sales. Los alvéolos que resultan de la reunion de una serie de cavidades de cartílago disminuyen insensiblemente de diámetro, porque nuevas capas de células se disponen de la misma manera y dan orígen á una nueva capa ósea, las cuales se multiplican y constituyen las laminillas que rodean los conductos de Havers, por lo mismo la cavidad del alvéolo disminuye cada vez más hasta que sólo contiene algunos elementos de la médula y algunos vasos, viniendo por este concepto á constituir el conducto de Havers; resultando que los referidos conductillos vasculares y sus anastomósis serán el vestigio de estos espacios cavernosos primitivamente ocupados por células cartilaginosas.

Si despues de estas consideraciones generales tratamos de