

Estructura.—Están compuestos los párpados de las siguientes capas: tegumento, tejido areolar, fibras del músculo orbicular, cartilago tarso, membrana fibrosa, glándulas de Meibomius y conjuntiva. El párpado superior tiene además la aponeurósis de su músculo elevador: aunque compuesto de tantas partes, los párpados son traslúcidos.

La *piel* es muy delgada, semi-transparente, y está tan holgada que se levanta y pliega con facilidad: cuando aparece edema en los párpados forma un tumor muy saliente.

El *tejido areolar* que une la piel á la capa muscular presenta mallas muy anchas; no contiene gordura.

Las fibras *carnosas* constituyas de los párpados son pálidas, delgadas y poseen una acción involuntaria: están tanto menos marcadas cuanto más se aproximan al borde libre, y sobre el párpado inferior cuesta más aislarlas que en el superior.

Los *cartílagos tarsos* representan la capa resistente, el esqueleto de los párpados, les dan solidez, conservan su disposición y constituyen su borde libre; no ocupan toda la extensión de este borde, pues faltan en el sexto interno; tienen sobre dos centímetros de largo. El del párpado superior es más ancho que el del inferior; ofrece el borde superior convexo, siendo de un centímetro en su centro y estrechándose gradualmente hacia los extremos: el cartilago tarso inferior es delgado, estrecho, con figura elíptica. La márgen libre ó ciliar es muy gruesa y perfectamente recta; la margen orbitaria está unida á la circunferencia de la órbita por membrana fibrosa; la cara interna se adapta á la figura del globo ocular; y de las extremidades de estos cartílagos salen ligamentos que se fijan á la circunferencia de la órbita en los extremos del diámetro transversal; el interno parece formar parte del tendón del músculo orbicular. Una lámina fibrosa completa esta capa; colocada delante de la órbita, se continúa de un lado con el borde excéntrico de los cartílagos tarsos y del otro se fija en la base de la órbita: sirve esta membrana para sostener los párpados y retiene en posición los cartílagos tarsos.

El músculo *elevador* del párpado superior da á este párpado una capa que falta en el inferior. Su extremidad anterior se ensancha y adelgaza quedando enteramente fibrosa; Sappey la supone de fibras musculares involuntarias ó lisas; toma inserción en el borde superior del cartilago tarso, detrás de la lámina fibrosa propia.

Las *glándulas* de Meibomius se hallan situadas en la superficie interna de los dos párpados entre los cartílagos tarsos y la conjuntiva; pueden verse en la mucosa de los párpados parecidas á hilos de perlas paralelos: hay sobre treinta en el superior y algunos menos en el inferior alojadas en surcos de la superficie interna de los cartílagos. Estas glándulas son una variedad de las sebáceas cutáneas, consistentes en un tubo recto con terminación cecal en el cual se abren numerosos folículos: su estructura consiste en una membrana fundamental cubierta de epitelio, y las células están llenas de materia sebácea que constituye su secreción.

La *membrana conjuntiva* es la mucosa de los ojos: cubre toda la superficie anterior y se refleja después sobre los párpados para darles su capa más profunda. Los pliegues entre el globo del ojo y los párpados se llaman *senos palpebrales* superior é inferior; por delante de la córnea transparente la conjuntiva es delgada, reducida al epitelio y está íntimamente adherida; llega á la esclerótica donde es más gruesa y termina en la superficie interna de los párpados siendo en ellos muy vascular. Hacia la mitad externa del pliegue superior se ven una serie de agujerillos dispuestos en línea ligeramente curva siguiendo la dirección del borde superior del cartílago tarso; son los orificios vectores de la glándula lagrimal. El borde libre de los párpados está formado por el cartílago tarso vestido de la conjuntiva, que en este punto ofrece más carácter de piel que de mucosa por ser blanca, brillante, muy gruesa y poco vascular; esta membrana cubre por dentro las glándulas de Meibomius y en la comisura interna introduciéndose por los puntos lagrimales, los conductos lagrimales y el saco lagrimal penetra en el conducto nasal para terminar en el canal inferior de las fosas nasales. El ángulo interno de los párpados es redondeado á manera de herradura cuyas extremidades se continúan con el borde libre de estos velos en que hay el tubérculo donde está abierto el poro ó punto lagrimal; detrás de estas partes da la conjuntiva un pliegue rudimentario en el hombre; es la membrana *nictitante*, *plica semilunaris*, rudimento del tercer párpado de los animales. Otro pliegue envuelve más hacia adentro un grupo de folículos muciparos de color rosa subido ó rojo que por su relieve se distingue del pliegue triangular: se llama *carúncula lagrimal* en la cual nacen pelos muy finos y tan largos que pueden verse á simple vista. Limita por dentro la carúncula lagrimal un pequeño espacio llamado el *lago lagrimal* donde las lagrimas son absorbidas por los puntos lagrimales; tiene afuera el globo del ojo, adentro la carúncula, adelante los párpados y atrás el punto de reflexión de la conjuntiva. En el ángulo externo de los párpados la conjuntiva se prolonga á algunos milímetros de profundidad antes de reflejarse sobre el globo ocular. De esta disposición de la conjuntiva en los dos ángulos de los párpados, resulta que para los movimientos de aducción y para los de abducción del ojo la conjuntiva se despliega de manera á no limitarlos.

Las arterias proceden de la oftálmica, de la facial y transversal de la cara: las venas siguen á las arterias. Los nervios son ramos del quinto par y del facial.

El *conducto escretorio de las lágrimas* está dividido en tres porciones, conductos lagrimales, saco lagrimal y conducto nasal. De cada uno de los puntos lagrimales parte un conducto capilar con paredes elásticas que recorre la parte más interna de los párpados, colocado entre el ligamento interno de estos velos y algunas fibras del orbicular por delante, y el músculo de Horner atrás: la conjuntiva está en relación con ellos. El conducto superior es algo más largo, se dirige primero directamente arriba, luego se encorva

muy oblicuamente abajo y adentro para abrirse en el saco lagrimal. El inferior se dirige primero directamente abajo y luego cambiando bruscamente de curso se encorva adentro: se ven sus orificios en el saco lagrimal separados; á veces se juntan antes de abrirse en el saco, sus paredes son densas y los conservan siempre abiertos.

El *saco lagrimal* es la extremidad superior dilatada del conducto *lágrimo-nasal*: está alojado en el canal lagrimal; es oval y termina por arriba en fondo de saco encima del tendón del músculo orbicular ó ligamento interno de los párpados; en su pared externa se abren los dos conductos lagrimales y su extremidad inferior estrechándose, da origen al conducto nasal. Se compone de una cubierta fibrosa, forrada de membrana mucosa.

El *conducto nasal* es de dos centímetros y se extiende desde el canal lagrimal hasta el canal inferior de las fosas nasales donde ofrece un repliegue valvular en su orificio inferior; formado por los huesos maxilar superior, lagrimal, y la concha inferior, es más estrecho en su medio que en sus extremos y algo encorvado atrás y afuera. La mucosa del conducto *lágrimo-nasal* ofrece el epitelio vibrátil.

Desarrollo.—Hasta la décima semana no se perciben los párpados; al tercer mes ó principio del cuarto cubren el globo ocular y están unidos sus bordes ó como lo cree Arnold pegados por la secreción de las glándulas de Meibomius. Más tarde, la unión de los párpados se destruye y el hombre viene al mundo con los ojos abiertos. Las pestañas aparecen hacia el sexto mes. La glándula lagrimal puede percibirse al segundo mes, pero se ignora su modo de formación, aunque es presumible que se refiere al desarrollo de la cavidad bucal, así como al de la cara se refiere la formación del conducto *lágrimo-nasal*.

Usos.—Las lágrimas se derraman en la cavidad de la conjuntiva donde los párpados con sus movimientos las extienden por la superficie ocular; esta capa húmeda siempre renovada es el medio de protección más poderoso de que la naturaleza ha dotado al órgano, pues la falta de lágrimas es bien pronto seguida de una violenta inflamación de la conjuntiva que se extiende á las capas profundas y destruye el ojo. El excedente de las lágrimas se dirige entre el globo del ojo y los párpados hacia el ángulo interno, pues el humor graso que segregan las glándulas de Meibomius derramándose en el borde libre de los párpados entre ellos y el globo ocular retiene las lágrimas en la cavidad conjuntival cuando no son más abundantes que en el estado ordinario; de este modo llegan al lago lagrimal donde los puntos lagrimales las vierten en el conducto *lágrimo-nasal* por el mecanismo de la absorción en los movimientos de inspiración: la carúncula lagrimal segrega un humor análogo al de las glándulas de Meibomius y su exceso constituye las *lagañas*. Resulta que las lágrimas en gran parte desaparecen por evaporación en la superficie del ojo, y su cantidad excedente es conducida á las fosas nasales. Causa sorpresa al fijar la atención en la cantidad de este fluido que pasa por los conductos lagrimales cuando llega á hacerse

su cantidad algo abundante, como puede observarse en el momento en que vienen las lágrimas á los ojos por causas morales ú otras; entonces si no se derraman por las mejillas las que se acumulan en la cavidad de la conjuntiva desaparecen en algunos instantes.

GLOBO DEL OJO

Para el estudio de este órgano son necesarias muchas preparaciones en ojos humanos, pero á falta de ellos buenos son los de buey, y para algunas preparaciones, los de perro son los mejores por lo frescos que se logran. Se estudia la esclerótica y la córnea por la superficie externa y para ver la interna se cortan estas membranas en el diámetro antero-posterior ó en el transversal con tijeras de punta fina. Tratándose de la preparación de la coroides es necesario atención y delicadeza de manos; se comienza por trazar el corte circular en la esclerótica y se va profundizando con regularidad sin atravesarla: terminado este primer tiempo se llega hasta la coroides con una aberturilla por donde se introducirá la punta roma de unas tijeras finas que irán paulatinamente despegando y cortando la esclerótica en el surco: cuando se ha terminado la división se doblan los dos segmentos de la esclerótica; el segmento anterior se extraerá con la córnea á pedazos para examinar el iris por su cara anterior y presentar en toda su extensión la segunda cáscara: los procesos ciliares se ven detrás del iris cortando transversalmente un ojo y colocando en una copa el segmento anterior por su convexidad ó sobre la córnea; al mismo tiempo se verá la cara posterior del iris *úvea*, y el pigmento de la coroides. La preparación de la retina exige el mismo método de disección que para la esclerótica y la coroides; debe hacerse en ojo humano: se comienza separando el iris y luego se coje un pliegue á la coroides y se la rompe por rasgadura; las laminillas areolares de su superficie externa constituyen la membrana de Jacob. Los humores y sus cápsulas son preparaciones fáciles: ¿quiere saberse la cantidad de humor acuoso que contienen las cámaras? se hace una punción en la córnea y se recoge en una copa. El cristalino y su cápsula, la membrana hialoides y el humor vítreo se obtienen abriendo el ojo con alguna precaución para no interesarlos. La membrana de Demours se ha logrado completa y separada de la cápsula del cristalino en ojos de perro. Con la mezcla refrigerante se congelará un ojo, y luego se cortará en su diámetro antero-posterior para examinar las células hialoides. Las otras preparaciones nada particular ofrecen. Se tendrá á mano una jofaina blanca con agua y varias copas lisas llenas de alcohol donde colocar las preparaciones.

El **globo del ojo** está alojado en la órbita. Su figura es esferoidal teniendo en su parte anterior unida un segmento de esfera menor, á cuya circunstancia se debe que el diámetro antero-posterior mide veinte y dos milímetros y excede de dos milímetros á los otros: los cinco sextos posteriores de la esfera son opacos y el sexto anterior es transparente; sus ejes son paralelos y no corresponden con los ejes de las órbitas que están dirigidos afuera, sino á los planos ó paredes internas de estas fosas; por delante los ojos están libres, cubiertos de la conjuntiva y en contacto con el aire cuando los párpados se hallan abiertos ú ocultos debajo de estos vellos mientras están cerrados. Hacia arriba abajo y á los lados se hallan en re-

lación con los músculos, vasos y nervios intra-orbitarios; por detrás la aponeurósis órbito-ocular ó de Thenón los tiene sujetos y el nervio óptico les forma su pedículo, el cual no está implantado en la dirección del eje antero-posterior, sino un poco del lado nasal ó interno, en la dirección del eje de las órbitas. Está compuesto el globo del ojo de varias túnicas concéntricas conteniendo los medios refringentes; estos se llaman los *humores*. El peso del globo ocular es de seis á siete gramos.

Las membranas son contando de fuera adentro: la esclerótica y la córnea; constituyen estas dos membranas la cáscara exterior del ojo y determinan su figura: ambas son fibrosas, y aunque la una es transparente y la otra opaca, por lo que se ha dudado mucho tiempo que la córnea ofreciese la misma organización íntima que la esclerótica, observaciones más recientes han probado que la diferencia consiste esencialmente en la mayor cantidad de agua de composición que la córnea contiene. Una segunda cáscara subyacente se compone igualmente de dos membranas: la *coroides* que tapiza la superficie interna de la esclerótica, y el *iris* que parece ser la continuación de la coroides. La tercera cáscara por dentro de la coroides es la *retina*; tapiza el fondo del ojo y termina detrás del iris ofreciendo en este punto una ancha abertura cercada de un cordón ó bocel. Independientemente de estas capas membranosas hay la membrana de Jacob, entre la corioidea y la retina; la zona de Zinn, el círculo ciliar y los procesos ciliares que corresponden á la hialoides y á la coroides.

Las membranas propias de los humores pertenecen esencialmente á ellos como sus matrices. Estos humores son en número de tres; el vítreo con la membrana hialoides: el cristalino y la cápsula que lo contiene: el humor acuoso y la membrana de Demours ó de Descemet que tapiza toda la cámara anterior y la posterior.

Primera cáscara.—La esclerótica (1) ha recibido este nombre en razón á su densidad; también se ha llamado córnea opaca; da la figura al ojo, su color es blanco y su estructura fibrosa. La *superficie externa* está en relación con la aponeurósis intraorbitaria que la separa de los músculos, grasa, vasos y nervios de la órbita y está tapizada su parte anterior por la conjuntiva; en razón á su luciente blancura se le ha llamado blanco del ojo. Es más gruesa por detrás que por delante, pero las inserciones aponeuróticas de los músculos aumentan su espesor hacia adelante. La *superficie interna* está en relación mediata con la coroides de la que se halla separada por una capa areolar llamada *membrana de Arnold*: tiene un ligero tinte oscuro, *lámina fusca*, y surcos donde se alojan los nervios ciliares. *Adelante* la esclerótica está en relación con la gran circunferencia del iris y forma parte de la cámara anterior; ofrece además un borde circular cortado al sesgo sobre su lámina interna para unirse al limbo de la córnea, teniendo el

(1) σκληρός, duro.

diámetro once milímetros. *Posteriormente* ofrece también una abertura pero mucho más estrecha, por la cual pasa el nervio óptico: se continúa con la vaina de este nervio y al rededor de ella distingúense numerosos agujerillos para el paso de las arterias y venas ciliares; se da á esta parte el nombre de *porción cribosa*. Al rededor de la córnea transparente la esclerótica presenta análoga disposición para el paso de vasos y principalmente de venas.

Estructura.—La esclerótica está compuesta de tejido fibroso blanco conteniendo poca cantidad de fibras elásticas: la maceración en el agua es el mejor medio de demostrar su estructura; se ven las fibras unidas en unos puntos y separadas en otros, más abiertas donde están atravesadas de vasos y nervios; por la ebullición se convierte en gelatina. Tiene vasos capilares numerosos; la existencia de sus nervios es dudosa.

Córnea.—La córnea está colocada en la parte anterior del globo ocular; es transparente y forma una proyectura notable en la curva de la esclerótica. Esta proyectura parece estar en relación inversa con el medio en que habitan ordinariamente los animales; así en los peces es casi plana, y en las aves, especialmente en las de alto vuelo, su corvadura es muy exagerada. En el hombre los grados de convexidad varían según los individuos, y según los diferentes períodos de la vida, siendo más prominente en la juventud, y presentándose aplanada en edad avanzada: la mayor ó menor convexidad de la córnea, influye considerablemente sobre la fuerza ó poder refringente del ojo y es la principal causa de la vista larga ó corta. La figura de la córnea es exactamente circular; mide unos once milímetros. La cara *anterior* es convexa y tapizada por la conjuntiva; la cara *posterior* es cóncava y tapizada por la membrana de Demours; el limbo ó *circunferencia*, cortado al sesgo sobre su lámina anterior, se acomoda al borde de la esclerótica, como un cristal de reloj en su caja. La continuidad de tejido de estas dos membranas se demuestra en el feto humano cuando todavía no es transparente la córnea.

Estructura.—La córnea está compuesta de cuatro capas: la *conjuntiva* de la que en el estado fisiológico solo se percibe su lámina epitelial: la *córnea propia* consistiendo en algunas laminillas delgadas unidas por tejido areolar excesivamente fino: la *córnea elástica*, membrana fina, elástica, exactamente aplicada á la superficie interna de la córnea propia: la *membrana de la cámara anterior* de naturaleza serosa. La córnea elástica conserva su perfecta transparencia aunque esté muchos días sometida á la acción del agua ó del alcohol, mientras que la córnea propia se vuelve opaca por consecuencia de la inmersión: otro carácter de la córnea elástica es su gran elasticidad que atribuye el Dr. Jacob «para conservar permanente enmendando la corvadura necesaria por causa de la blandura de la córnea propia.»

Segunda cáscara.—Está formada de la coroides, el ligamento ó músculo ciliar, el iris y los procesos ciliares.

La *coroides* (1) es una túnica vascular y pigmentaria que corresponde á los cinco sextos posteriores del globo ocular quedando completada adelante esta cáscara por el iris, y unidas las dos membranas una á otra y con la esclerótica y la córnea por el músculo ciliar. Su color moreno oscuro más subido en su cara interna pertenece al pigmento, el cual es tanto más negro cuanto los individuos son más jóvenes, y tiene poco color en los viejos. Comenzando por atrás al rededor de la abertura que da al nervio óptico, la coroides se acomoda á la figura de la esclerótica y cuando ha llegado dos milímetros por detrás de la circunferencia de la córnea, se refleja sobre sí misma perpendicularmente para formar el iris; según unos AA. para darle el forro ó túnica posterior; según otros AA. para constituir los procesos ciliares frunciéndose y plegándose en toda su porción doblada que es lo más probable. El color propio de la coroides es blanquecino en la primera edad; más adelante se pone grisiento y este aumento de color está en razón directa con el desarrollo de su sistema venoso. La *cara externa* se halla unida á la esclerótica y á la *membrana fusca*. La *cara interna* está en contacto con la retina.

Estructura.—La coroides está compuesta de tres hojillas: la externa consiste principalmente en una manera peculiar de los vasos venosos dispuestos en curvas, de aquí el nombre de *venæ vorticosæ*; convergen á cuatro ó cinco puntos equidistantes que atraviesan la esclerótica hacia atrás: esta hojilla se une con el ligamento ciliar á su ángulo posterior. La hojilla media (túnica Ruischiana) está formada principalmente de ramificaciones arteriales; se refleja adentro por detrás del ligamento ciliar para dar los procesos ciliares: Ruisch, hijo, ha descrito la red vascular interna como una lámina distinta, á la cual dió en memoria de su padre el nombre que lleva; la separación de estas dos hojas es casi imposible. La hojilla interna está compuesta de células exagonales con un núcleo central, llenas de granillos de pigmento negro colocadas como las piezas ó ladrillos de un pavimento en mosaico. Por medio de la maceración se puede desprender de la superficie interna de la coroides; en el hombre apenas merece mencionarse en particular, pero en algunos animales constituye una hojilla bien distinta, y en muchos casos solo ocupa el lado interno del nervio óptico; es la membrana del tapis, *tapetum*, cuya coloración á veces muy brillante ofrece reflejos particulares.

El *iris* debe su nombre al color diferente que presenta en las personas. Es un círculo membranoso colocado perpendicularmente al eje del ojo, un verdadero diafragma con agujero en su centro, semejante al de los telescopios pero dotado de la importante facultad de dilatar y contraer su agujero central; á esta propiedad debe atribuirse el acromatismo y la facultad de ver los objetos colocados á distancias. La *cara anterior* del iris es plana,

(1) Χοριον εἶδος, parecida al corión, sinónimo de vascular.

forma la pared posterior de la cámara anterior del ojo, pues se halla á manera de cortina separando las dos cámaras; está tapizada por la membrana de Descemet y en relación con el humor acuoso. Su color es muy variable, se piensa generalmente que está relacionado con el de la piel; azules en los de cabellos rubios, piel blanca ó constitución linfática; pardos ó negros en los de tez morena, con cabellos negros. Esta observación generalmente cierta, presenta sin embargo numerosas excepciones. Se distinguen dos zonas circulares en el iris de tinte diferente: la excéntrica de color más claro; la concéntrica que es la que rodea la pupila tiene el color más oscuro en los ojos azules, pero en los ojos negros el color del círculo concéntrico es más claro; unas veces las dos zonas están bien separadas; otras la degradación es sucesiva y casi insensible. La *cara posterior* del iris corresponde al cristalino y á la parte anterior del vítreo; vista en el fondo del ojo ofrece color negro que debe á una capa de pigmento llamada la *úvea*: se halla bañada en el humor acuoso de la cámara posterior. La *gran circunferencia* del iris está unida á la esclerótica un milímetro de distancia del limbo de la córnea; y fijada en el círculo ciliar como en un cuadro por prolongaciones vasculares y celulosas. La *pequeña circunferencia* del iris limita la *pupila*: no está colocada exactamente en el centro, sino algo adentro, hacia la nariz. La pupila es perfectamente circular en el hombre.

Estructura.—El iris está formado de dos hojas, anterior y posterior. La hoja posterior es la *úvea* ó capa pigmentaria negra que se ha comparado con el color de las uvas negras. La hoja anterior es esencialmente muscular para unos AA., erétil ó vasculosa para otros. Fundados los primeros en la gran movilidad de la pupila y en los movimientos de contracción y dilatación de que está dotada, admitieron con Winslow la existencia de dos órdenes de fibras musculares, unas circulares para la contracción, y otras radiadas para la dilatación; las primeras rodean inmediatamente la pupila y componen á corta diferencia la mitad de la membrana; las segundas formando la zona exterior corresponden á la porción de iris cuyo color es más claro. Beclard consideró el iris constituido por tejido erétil, cuya turgencia determinaba la contracción de la pupila, mientras que su dilatación simplemente pasiva resultaría de la laxación del tejido debido á su elasticidad que le hacía recobrar su estado primitivo. Actualmente se vuelve á opinar en la existencia de fibras musculares; Maunoir de Geneve ha descrito de nuevo las fibras circulares y las radiadas; pero un hecho muy importante, el de la ausencia de contracción por medio de la pila, contrario á la existencia de fibras musculares, inclinaría á admitir su naturaleza erétil. Las arterias del iris proceden de las ciliares anteriores y largas. Los nervios del 3.^{er} par presiden la contracción de las fibras circulares y ramillos del simpático la de las fibras radiadas.

El *ligamento* ó músculo *ciliar* de Bowmann y también círculo ciliar es un anillo fibroso situado detrás de la gran circunferencia del iris, con la figura de un prisma de tres lados, el anterior sujetando el iris, el superior

unido á la esclerótica, el posterior en contacto con los procesos ciliares, y el borde posterior dando inserción á la hojilla externa de la coroides. En el interior de este ligamento existe un seno venoso á donde terminan algunos ramillos nerviosos y con el cual comunican venillas procedentes de la coroides: este seno que Fontana describió ha conservado el nombre de dicho anatómico. Llámase conducto de Fontana ó de Schlein á un espacio posible que se concibe puede dejar la membrana coroides al pasar detrás del músculo ciliar para tapizar el iris.

Estructura.—El músculo ciliar (Bowmann) se compone de fibras lisas: forma una cinta circular amarillenta y semi-transparente de dos milímetros sobre la circunferencia anterior de la superficie externa de la coroides: es más gruesa adelante y se adelgaza hacia atrás. Las fibras son blancas, de color blanco-amarillento, con dirección longitudinal procedentes del punto de unión de la córnea con la esclerótica; dirigiéndose atrás se atan en la coroides delante de la retina y por la superficie interna corresponden á la porción plegada de la coroides. Mr. Bowmann supone están destinadas estas fibras para adelantar al cristalino á causa de la compresión que ejerce en el vítreo y por que arrastra los procesos ciliares hacia la línea que une la esclerótica y la córnea, sirviendo para ajustar el ojo á la visión de los objetos cercanos.

Los *procesos ciliares* representan un círculo de pliegues triangulares. Son unos sesenta, divididos en grandes y pequeños, estos situados entre aquellos: corresponden adelante con el ligamento ciliar, y el iris; reciben entre los suyos los pliegues de la zona ciliar, y así se establece una conexión entre ella y la hialoides que da el siguiente resultado por la disección ó separación: sobre la cara posterior del iris se ven rayos blancos; son los procesos ciliares. Sobre la cara anterior de la circunferencia del cristalino y parte vecina del cuerpo vítreo existen igualmente rayos, pero de color negro; estos rayos corresponden exactamente á los que se ven en el iris, y provienen del pigmento negro que se despega de las aristas para constituir la zona ciliar.

Estructura.—Los procesos ciliares están formados de tejido unitivo cubierto de una gruesa hoja de pigmento negro: cuando se lava el pigmento, los procesos toman el color blanco. Se han considerado los rayos blancos como filamentos nerviosos que procederían del gánglio ciliar, pero se desecha esta opinión con solo considerar que pasan detrás del círculo ciliar y que dimanan de la coroides. Contra la opinión de Ruischio que los consideraba plexos arteriales los AA. modernos admiten están formados por plexos venosos que se llenan en la contracción del músculo ciliar y aumentan de este modo la compresión de la circunferencia del cristalino y la convexidad de su cara anterior.

Tercera cáscara.—Está compuesta únicamente de la membrana nerviosa llamada retina.

La *retina* es la parte fundamental de los ojos y hasta por el pensamien-

to puede considerarse constituyendo exclusivamente el órgano capaz de percibir la sensación de la vista. Es una membrana extendida por toda la superficie posterior y profunda del ojo, ora lisa como en el hombre y los cuadrumanos, ora fruncida, plegada, arrugada en muchos animales. El color de esta membrana es blanco grisiento y de consistencia blanda. La *superficie externa* convexa, areolar, en relación con la coroides. La *superficie interna*, cóncava, corresponde á la hialoides. En los niños se observan pliegues muy visibles, los que con la edad se hacen menos aparentes; persiste uno solo que ocupa el lado externo del tubérculo del nervio óptico; del centro de este tubérculo se ve salir la arteria central de la retina; y á cuatro milímetros afuera adonde corresponde el eje geométrico del ojo se percibe la *mancha amarilla* de Sæmmering, la cual es muy marcada en los sujetos de edad avanzada y apenas visible en el feto y el niño; tiene una depresión central, *fovea centralis*, donde la retina es excesivamente delgada como para transmitir distintamente el color oscuro de la coroides, y hasta tomarla por un agujero de la membrana, *foramen* de Sæmmering. La *circunferencia* de la retina se prolonga hasta los procesos ciliares formando el borde por el cual al decir de muchos AA. termina la membrana nerviosa del ojo; pero evidentemente nacen de ella pequeñas prolongaciones franjeadas que se colocan en los intervalos de los procesos ciliares, lo que ha hecho creer á algunos AA. que estos procesos pertenecían á la retina, y á otros que llegan al cristalino componiendo la zona ciliar.

Estructura.—La retina debe considerarse como un ganglio extendido en membrana: entran en su composición elementos neuróglícos y nerviosos. Los primeros llamados *fibras de Müller* ó *de sostén*, se extienden desde la cara anterior de la retina, hasta la capa de los *bastoncillos* y *de los conos*, ofreciendo dos extremos abultados y aplanados constituidos por substancia protoplasmática, y un cuerpo adelgazado y ensanchado alternativamente, para alojar en sus depresiones á los elementos nerviosos.

Un corte practicado en la retina, demuestra al microscopio diez capas distintas. 1.^a *Limitante interna*. Es una membrana continua formada por las chapas internas ó anteriores de las fibras de Müller.

2.^a *Fibras del nervio óptico*. De cilindros ejes varicosos, que se irradian desde la papila.

3.^a *Capa ganglionar*.—Está constituida por células parecidas á las de los cuernos anteriores de la médula con un cilindro eje que termina en la segunda capa y prolongaciones protoplasmáticas que terminan en la capa plexiforme.

4.^a *Capa reticular interna*. La constituyen numerosas fibrillas procedentes de las capas inmediatas, y á más algunas espinas transversales de las fibras de Müller.

5.^a *Capa de los granos internos*. Puede subdividirse esta capa en tres zonas; la primera (contando de fuera adentro) de *células horizontales* ó *sub-reticulares*, dividiéndose los elementos que la constituyen en pequeños y

grandes; la segunda zona ó de las *células bipolares* ofrece sus elementos fusiformes y con dos expansiones; la tercera zona ó de los *espongioblastos*, la forman células gruesas y ordenadas en hilera, con una expansión que da numerosos ramos cruzándose con los de las células bipolares.

6.^a *Capa subepitelial, reticular externa ó plexiforme externa*. Representa esta zona el punto de empalme de fibras procedentes de células bipolares, que dispuestas en dos pisos engranan en el superior con las esférulas terminales de los bastoncitos, y el piso inferior con las fibras basilares de los conos.

7.^a *Capa granulosa externa*. Existen en esta capa el cuerpo de las células visuales que por su extremo periférico dan una prolongación que termina en la sexta capa, y por el punto opuesto después de atravesar la octava capa, se continúa con los conos y bastoncitos.

8.^a *Capa limitante externa*. Forman esta capa los extremos externos de las *fibras de Müller*, encontrándose esta zona acribillada de pequeños orificios para dar paso á los elementos que ponen en comunicación á las capas vecinas.

9.^a *Capas de los bastoncitos y de los conos*. Se llama también á esta región *membrana de Jacob*, y la constituyen filamentos dependientes de las células visuales con los que se continúan, dispuestos en hilera y apegados perpendicularmente en la capa limitante externa que atraviesan. Se dividen los filamentos por su configuración en bastones y conos; los primeros tienen una longitud de 60 micras y un grosor de dos, los conos más pequeños que los bastones, están en menor número que estos, excepto al nivel de la foseta central retinal en que se encuentran.

10. *Capa pigmentaria*. Constituye esta zona un extracto de células alargadas que contienen cristales de pigmento en su interior.

El nervio óptico al penetrar en la retina, da lugar á la separación de sus fibras que pueden dividirse en dos grupos; uno de ellos representa las prolongaciones de Deiters de los corpúsculos de la capa ganglionar, y el otro grupo termina en la capa reticular interna.

Los vasos dimanan de ramillos ciliares, de una pequeñísima arteria llamada la *central de la retina* y de sus venas satélites; la arteria atraviesa el nervio óptico y penetra en el globo del ojo por el *poro óptico* situado en el centro de sus fibras.

HUMORES DEL OJO

El *humor acuoso* llena las dos cámaras del ojo; es un fluido ligeramente albuminoso con reacción alcalina y de gravedad específica poco mayor á la del agua destilada. Su cantidad no excede de veinticinco centigramos. Sappey afirma que en el vivo este humor llega á 45 centigramos, pero en el cadáver se absorbe una gran parte. La cámara anterior es el espacio limitado por la córnea, el iris y la pupila; tiene un milímetro. La cámara

posterior es el espacio de menos de un milímetro entre el iris y la pupila por delante, el cristalino y los procesos ciliares por atrás; las dos cámaras están cubiertas de membrana serosa llamada *membrana de Demours* ó *Descemet*, que tiene la figura de un bisaco seroso extrangulado al nivel de la circunferencia menor del iris. Por consiguiente la membrana secretoria del humor acuoso es completamente cerrada, su saco anterior es difícil de demostrar, pero el posterior se puede separar y aislarlo en ojos muy frescos de perros. (Observación del Doctor Letamendi.)

El *cristalino* es el más denso de los humores: de figura lenticular, biconvexo, tiene unos ocho milímetros de diámetro y cuatro de espesor. Está situado inmediatamente detrás de la pupila, rodeado de los procesos ciliares que cubren parte de su circunferencia y delante del humor vítreo en una depresión entre dos hojas de la hialoides. Su cápsula es transparente y muy elástica, bastante resistente, más gruesa por delante que en su segmento posterior, no ofreciendo estructura sensible; contiene un fluido en corta cantidad llamado el humor de Morgagni. La lente es un cuerpo transparente compuesto de hojillas concéntricas, las externas blandas y fáciles de desprender; las que á estas siguen más firmes, y las que ocupan el centro constituyen un núcleo duro. Por la ebullición ó la inmersión en alcohol se separan sus láminas y al mismo tiempo tiene lugar otra división en tres segmentos triangulares con las puntas dirigidas hacia el centro y las bases hacia la circunferencia, en su cara anterior; pero la posterior se divide en cuatro segmentos desde el polo al ecuador. Al microscopio se descubren fibras planas unidas por bordes dentados ajustando perfectamente la convexidad de unos dientes en la concavidad de los otros. En la lente tienen lugar los cambios siguientes: casi esférico en el feto, de color blanco tan blando que fácilmente se rompe con la menor presión. En el adulto la superficie posterior es más convexa que la anterior y aumenta su densidad. En la vejez se aplanan las superficies, pierde transparencia y toma un tinte ámbar, aumentando su densidad.

El *vítreo* ocupa los cuatro quintos de la capacidad del globo, pues llena la concavidad de la retina: es un fluido albuminoso, muy transparente, contenido en una membrana finísima llamada *hialoides*. De esta membrana se desprenden numerosas laminillas en disposición radiada limitando espacios para contener el fluido: en el centro del humor vítreo durante la vida fetal y la infancia hay un conducto tubular por el cual pasa un ramo de la arteria central de la retina que se distribuye en la cápsula del cristalino; al llegar la *hialoides* detrás de los procesos ciliares se divide en dos hojas que envuelven el cristalino por detrás y por delante, dejando un espacio muy visible al rededor de su circunferencia, el *conducto abollonado de Petit*, que tiene un milímetro de ancho: la hojilla posterior es lisa, y la anterior forma los pliegues ó estrías de la zona de Zinn.

Desarrollo.—Antes de las órbitas aparecen los ojos, primero muy aproximados, pero que van separándose por el desarrollo de los dos supra-

maxilares. La primera cáscara del ojo, *esclerótica* y *córnea*, aparece á la quinta semana en el embrión humano: la segunda cáscara según Valentín se descubre hacia la octava semana; comienza la *coroides*, siguen los *procesos ciliares* y el *músculo ciliar*, pero el *iris* es más tardío en su evolución, pues no aparece hasta el final del tercer mes en forma de diafragma completo. También á la octava semana aparece la *retina*, tercera cáscara del ojo, la cual tiene tanto mayor grosor cuanto más joven el embrión. Respecto al desarrollo del contenido ó sean de los humores *crystalino* y *vítreo*, su evolución es todavía desconocida. En el feto la pupila está cerrada por una delgadísima membrana transparente, la *membrana pupilar*: contiene entre sus hojillas numerosos vasillos procedentes de la arteria central de la retina dispuestos en arcos que se tocan por su convexidad sin anastomosarse. Pasado el séptimo mes de la vida fetal, entre éste y el octavo la membrana comienza á desaparecer por absorción gradual desde el centro á la circunferencia y al nacimiento solo quedan de ella pequeños fragmentos; cuando persiste produce la ceguera congénita.

Usos.—La esclerótica es túnica ó membrana protectora; la corioidea es la membrana vascular destinada para la nutrición del ojo, y el pigmento negro absorbe los rayos divergentes que pudieran confundir la imagen impresa en la retina: el iris en virtud de su facultad de contraerse y dilatarse gradúa la cantidad de luz que pasa por la pupila: si el iris es delgado y atraviesan su substancia los rayos de luz son absorbidos por la *úvea* y si no bastase por el pigmento negro de los procesos ciliares. La córnea y los humores del ojo sirven para la refracción de los rayos, dirigiendo la imagen del modo más favorable sobre la retina. Los rayos perpendiculares no sufren desviación y atraviesan en línea recta los humores del ojo: los rayos oblicuos que caen en una superficie convexa y pasando del aire á un medio más denso, sufren refracción y se aproximan al rayo central; perdiendo en parte su dirección divergente penetran mayor número de rayos por la pupila y encuentran el cristalino que los refracta con más fuerza por su figura lenticular y mayor densidad; pasando al humor vítreo los rayos ya muy convergentes se separarian en razón á la menor densidad de este cuerpo, pero presentándoles una superficie cóncava siguen aproximándose hasta la retina. Las imágenes en el fondo del ojo siempre son invertidas por la dirección de los rayos que se entrecruzan antes de llegar á la retina; los de la parte inferior del objeto van á la superior de la retina y los de la parte superior del objeto á la inferior de la retina, pero el juicio natural rectifica su verdadera situación, ayudado del sentido del tacto y la fuerza del hábito.

TRATADO DE NEUROLOGÍA

La **Neurología** es la sección de la anatomía descriptiva que trata de los órganos nerviosos.

Constan los órganos nerviosos de dos porciones: la central ó *eje céfalo-raquídeo*, compuesta de una masa blanda como pulposa, parte blanca y parte grisienta, contenida en la cavidad ósea vértebro-craneal y envuelta por varias membranas llamadas meninges. Cinco órganos principales se comprenden en esta gran masa: la médula espinal, el bulbo encefálico, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro. Presiden á la sensibilidad y los movimientos, á la inteligencia y á la voluntad; tienen bajo su influencia los principales fenómenos de la circulación y de la calorificación. La otra porción constituye el sistema nervioso periférico ó los *nervios*, formada de cordones que nacen directa ó indirectamente de los centros nerviosos y se expanden por todo el organismo; divídese en nervios de la vida animal y nervios de la vida orgánica: los primeros están sometidos al imperio de la voluntad y de la conciencia; los últimos se hallan sustraídos de la influencia de la voluntad y la conciencia.

Centros nerviosos.—MENINGES

Los centros nerviosos y sus membranas protectoras requieren una misma preparación. Para la disección de la médula y sus membranas se abrirá el conducto raquídeo en toda su longitud separando primeramente los músculos y poniendo al descubierto las láminas y apófisis espinosas; se empleará la cuña cortante ó el escoplo y martillo ó la sierra raquí-tomo para hacer el corte de las láminas, el cual se dirigirá inmediato á las raíces de las apófisis transversas desde las cervicales hasta el sacro. Levantados los fragmentos de las láminas queda descubierta la dura-madre sobre la que se observan senos venosos y tejido areolar infiltrado algunas veces de serosidad: cortando en toda su longitud la dura-madre se ponen á la vista la membrana serosa y la médula con su membrana propia.

Para la disección del encéfalo y sus membranas se hace á los tegumentos una incisión crucial desde la raíz de la nariz á la protuberancia occipital y de oreja á oreja; luego

se levanta á golpes la bóveda craneal con el martillo-hacha, ó bien aserrando la tabla externa de los huesos del cráneo y rompiendo la interna á escoplo y martillo desde dos centímetros encima de la órbita en una línea horizontal hasta la protuberancia occipital externa. Las adherencias entre la dura-madre y los huesos suelen oponer obstáculos á la separación de la bóveda ósea, en cuyo caso se emplearán los ganchos. Para descubrir el encéfalo se divide con tijeras la dura-madre á los lados de la línea media y luego en dos colgajos hasta las fosas laterales; la hoz se separará cortando su vértice y levantándola de delante atrás; la tienda cerebelosa se dividirá por ambos lados: solo faltará para sacar el encéfalo de su caja ósea ir cortando sucesivamente los vasos y nervios que lo sujetan á la base, y la médula al nivel del agujero occipital. Si se quisiese obtener juntos el encéfalo y la médula se harán en el occipital dos cortes convergentes al agujero de este hueso, y abriéndolo por su lado posterior se irán sucesivamente separando los nervios de la médula, llamados raíces anteriores y posteriores, con el ligamento dentado; hacia el sacro se cortan los que forman la cola de caballo. Se pondrá el cerebro sobre una toalla plegada que le sirva de cojín y la médula extendida todo su largo, así como las raíces ó nervios para notar la mayor longitud de los inferiores.

El eje céfalo-raquídeo está cubierto por tres membranas: la pia-madre, la aracnóides y la dura-madre: la primera, *fibro-vascular* en la médula y *célulo-vascular* en el encéfalo, es la membrana propia de la masa nerviosa de la que recibe su nutrición, con la que está en relación inmediata y parece en algunos puntos formar parte de ella, como v. g. en la médula espinal; la dura madre que es de naturaleza *fibrosa*, tapiza inmediatamente la superficie de las cavidades óseas, é introduciéndose en las diferentes porciones de los centros los sujeta y aísla, por lo que se debe considerar como su membrana protectora: finalmente la aracnóides ó membrana intermedia á las otras dos ya citadas es de la clase de las *serosas* y está unida fuertemente por su hojilla parietal á la dura-madre y por su hojilla visceral se halla en relación más ó menos inmediata con la pia-madre, según se examine en el ráquis ó en el cráneo y en tal ó cual punto del cerebro; también es su destino proteger los centros nerviosos, tanto por su presencia como por el ligero grado de movilidad debido al líquido que exhala.

Membrana dura-madre.

La **dura-madre** es la membrana más externa de los centros nerviosos; representa un saco fibroso muy resistente extendido desde el cóccix hasta la apófisis *crista-galli* que está en relación inmediata con la superficie interna de las paredes óseas, á las cuales da el perióstio interno; su figura es cilíndrica en el conducto raquídeo y esférico en el cráneo.

La *dura-madre raquídea* es la porción membranosa dispuesta en tubo desde el agujero occipital hasta el fin del conducto sacro: está en relación con la capacidad de las diferentes regiones del conducto raquídeo, así ofrece más anchura en las regiones cervical y lumbar y menos anchura en la dorsal: se termina dividiéndose en muchas vainas destinadas á los nervios

sacos. Si se dilata con una inyección de cera este tubo para estudiarlo después de enfriada, se observa que llena completamente el cilindro óseo-raquídeo: la mayor capacidad de dicho tubo comparada con el volumen de la médula, tiene su explicación en la existencia del líquido céfalo-raquídeo ó de Magendie. La *superficie externa* de la dura-madre apenas ofrece adherencias con los huesos del ráquis ni con las láminas vertebrales; un poco de tejido celular muy seroso en los niños y graso en los adultos y una red venosa muy pronunciada llenan los vacíos. Por delante existen bridas fibrosas que sujetan la dura-madre al ligamento vertebral común posterior, en las regiones lumbar y cervical, siendo en esta última región más numerosos y cortos los filamentos, y al nivel de la segunda vértebra la adherencia de la dura-madre es bastante fuerte; á los lados da la dura-madre vainas fibrosas que acompañan á los pares de nervios por los agujeros de conjunción y se confunden con el perióstio. La *superficie interna* de la dura-madre raquídea es lisa y se halla cubierta por la hojilla parietal de la aracnóides: se observan casi siempre adherencias entre esta hojilla parietal y la visceral de la aracnóides. La *extremidad superior* está fuertemente unida al agujero occipital y se continúa con la dura-madre craneal: la *extremidad inferior* corresponde al fin del conducto del sacro.

La *dura-madre craneal* se halla compuesta de dos capas ó laminillas, una *externa* que en razón á sus usos pudiera llamarse perióstica por estar relacionada en toda su extensión con las superficies óseas sin abandonarlas en ningún punto. La *hoja interna* tiene más extensión que la precedente á la cual abandona en algunos puntos para formar pliegues que penetran en las grandes cisuras del encéfalo, cuyos pliegues representan tabiques incompletos llamados *hoces* y *tiendas*; las primeras tienen dirección vertical y las segundas la tienen horizontal; unos y otros pliegues parecen destinados á separar y sostener aisladas las diversas partes del encéfalo impidiéndoles que ejerzan presión las unas contra las otras. La *superficie externa*, en relación por todas partes con los huesos del cráneo, está unida á ellos por prolongaciones vasculares en los niños, fibrosas y vasculares en los adultos y esencialmente fibrosas en los viejos. Las adherencias son más fuertes en la base del cráneo que en la bóveda y más en las suturas que en los otros sitios; son muy notables al nivel del agujero occipital, en los peñascos y en el borde libre de las apófisis de Ingrassias. En los agujeros de la base del cráneo la dura-madre reviste estos agujeros formando conductos fibrosos que acompañan á los nervios y vasos que los atraviesan, pero ya fuera del cráneo dejan de acompañar á los órganos que contenían para continuarse con el perióstio exterior. Solo por excepción se observa en el agujero óptico, que se prolonga la dura-madre cubriendo toda la fosa orbitaria por su hojilla externa, mientras que la interna acompaña el nervio óptico hasta la esclerótica: el seno que las dos hojillas dejan al separarse es el punto adonde se atan todos los músculos intra-orbitarios menos el oblicuo menor y se denomina la aponeurósis de Zinn.

La *superficie interna* de la dura-madre está entapizada con la hojilla parietal de la aracnóides, á la que debe el brillo y blancura que presenta; se halla libre en toda su extensión y contigua á la aracnóides visceral; los pliegues que la hojilla interna forma constituyen la hoz del cerebro, la tienda del cerebelo, la tienda de la hipófisis ó glándula pituitaria, y la tienda del borde posterior de las apófisis de Ingrassias. Están todos ellos compuestos de dos láminas fibrosas pegadas, que son continuación de la hojilla interna, la cual se distingue muy bien de la externa ó perióstica. En los parajes en que las dos láminas se separan de la superficie interna de la dura-madre quedan espacios triangulares destinados á contener las venas periféricas del cerebro y del cerebelo, algunas muy voluminosas, todas desprovistas de su túnica externa, la cual es reemplazada por la dura-madre. Estas venas toman el nombre de *senos de la dura-madre*, los cuales desaguan en el golfo de la vena yugular interna.

Antes de estudiar estos senos daremos á conocer los pliegues de la hojilla interna de la dura madre, llamados hoces y tiendas.

La *hoz del cerebro* está formada por la hojilla interna de la dura-madre que se separa de la perióstica en el punto correspondiente á los bordes del canal longitudinal superior, para penetrar en la gran cisura cerebral entre los dos hemisferios cerebrales sin tocar el cuerpo calloso. Empieza en ángulo agudo prolongado entre la cresta coronal y la apófisis *crista-galli*, y se fija á estos dos puntos; va ensanchándose á medida que gana las fosas posteriores y su base se continúa con la hojilla superior de la tienda del cerebelo, donde se contiene el *seno recto*; tiene figura triangular con la base atrás, su borde superior es convexo, sigue la curva de la bóveda del cráneo y aloja el seno longitudinal superior; el borde inferior es ligeramente cóncavo, de menos extensión que el superior y aloja el seno longitudinal inferior; las dos caras laterales corresponden á la superficie plana de los hemisferios: algunas veces presentan perforaciones que resultan de la separación de sus fibras, y Cruveilhier vió unidos los hemisferios al través de uno de estos agujeros: dichas perforaciones se suelen observar hacia la parte anterior de la hoz.

La *tienda del cerebelo* separa la fosa occipital inferior ó cerebelosa de lo restante de la cavidad craneal: presenta convexa la cara superior, algo angulosa en su parte media, donde se continúa con la base de la hoz del cerebro; en las partes laterales está inclinada de arriba abajo y de fuera adentro y corresponde á los cuernos posteriores del cerebro: su cara inferior es cóncava y se halla en relación con la cara superior del cerebelo; tiene dos bordes casi concéntricos de los cuales el posterior, *circunferencia mayor*, es convexo, de mayor longitud que el anterior, y se fija á los bordes de la porción horizontal de los canales laterales y al borde superior de los peñascos; contiene una parte del seno lateral con la prensa de Herófilo y el seno petroso superior: el borde anterior, *circunferencia menor*, es cóncavo, corresponde al borde posterior del cuerpo calloso y está en relación

con la gran hendedura de Bichat; los ángulos de terminación de estos bordes se prolongan hacia los lados de la silla turca, los de la circunferencia mayor se atan á las apófisis clinóides posteriores, y los de la circunferencia menor se fijan en la punta de las apófisis clinóides anteriores, cruzando oblicuamente á manera de X á los precedentes y colocados encima de ellos. La tienda del cerebelo está unida á la hoz del cerebro de tal manera que la una sostiene á la otra, y la sección de cualquiera de ellas va seguida de la relajación de las dos. Por debajo de la tienda del cerebelo, siguiendo el trayecto de la cresta occipital interna, encontramos otro pliegue fibroso que parece prolongar la hoz del cerebro, llamado *hoz del cerebelo*.

La *hoz del cerebelo* es muy corta y de figura triangular con la base dirigida arriba y unida á la tienda del cerebelo, teniendo la punta dirigida al agujero occipital, algunas veces bifurcada para perderse á los lados de este agujero: su borde anterior está recibido en la escotadura posterior del cerebelo; el borde posterior corresponde á la cresta occipital interna; y sus caras laterales á los dos lóbulos ó hemisferios del cerebelo: contiene los senos occipitales.

La *tienda de la hipófisis* es otro pliegue horizontal de la dura-madre que cierra superiormente la *sella equina* donde se halla contenido el cuerpo pituitario; ofrece un orificio para el paso del tallo pituitario, y su circunferencia adhiere á la hojilla externa de la dura-madre que forma el perióstio de la silla turca: contiene el seno circular ó de Ridley.

La *tienda de las alas de Ingrassias* es un pliegue poco saliente que da la dura-madre en el borde posterior del ala menor del esfenóides; no ofrece importancia; está recibido en la cisura de Silvio.

La cavidad de la dura-madre se halla dividida en dos grandes células por la tienda del cerebelo; una mayor que ocupa toda la parte superior; otra menor, que es posterior é inferior; ambas están subdivididas aunque incompletamente por la hoz del cerebro y la hoz del cerebelo; tienen una ancha abertura de comunicación entre la tienda del cerebelo y el canal basilar. La cavidad ó célula superior se llama *cerebral* por contener exclusivamente el cerebro; la célula menor se denomina *cerebelosa* por estar ocupada con el cerebelo; también el bulbo craneal ocupa un pequeño espacio delante del agujero occipital, y el mesocéfalo se halla alojado en la gran abertura de comunicación sobre el canal basilar.

Senos de la dura-madre.

Todos los senos de la dura-madre, á excepción del longitudinal inferior, están formados por la separación de las dos láminas de esta membrana y en relación inmediata con los huesos del cráneo, sobre los cuales imprimen á veces su paso, trazando canales más ó menos anchos: unos terminan en la confluencia occipital, cavidad llamada también *prensa de Herófilo*, situada al nivel de la protuberancia occipital interna; otros senos ter-

minan en la punta de cada peñasco donde existe el confluente *petro-esfenoidal* destinado á recibir los senos petrosos y cavernosos de cada lado y el seno transverso. El confluente occipital, *torcular Herofili*, es de figura triangular y corresponde al borde posterior de la tienda del cerebelo en donde se unen con ella las hoces del cerebro y del cerebelo: tiene seis orificios; uno superior que corresponde al seno longitudinal superior: dos inferiores para los senos occipitales, uno anterior para el seno recto y dos laterales para los senos laterales: los dos orificios laterales sirven de salida á la sangre de la prensa de Herófilo: los otros cuatro permiten la entrada de la sangre en la cavidad.

Quince son los senos de la dura-madre, unos terminan en la prensa y pueden denominarse *torculares*; los que no terminan en ella son *atorculares*. Otros Anatómicos dividen los senos en pares ó laterales y en impares ó medios: también se dividen en senos de la base y de la bóveda del cráneo.

Senos torculares.—El *seno longitudinal* superior empieza en la cresta frontal, sigue el canal longitudinal superior y se termina al nivel de la protuberancia occipital interna. Su capacidad aumenta sucesivamente á medida que se aproxima á este punto, su figura es triangular, y se halla alojado en el borde superior de la hoz cerebral. Recibe la vena del agujero ciego, las venas cerebrales internas y externas, las de la dura-madre, del diploe, gran número de las venas pericranianas y entre ellas las emisarias de Santorini que pasan por los agujeros parietales.

El *seno recto* ú horizontal se halla colocado entre la base de la hoz del cerebro y la línea media de la tienda del cerebelo, terminando en la confluencia de los senos por delante de la protuberancia occipital interna: su capacidad aumenta á medida que se aproxima á esta eminencia. Recibe el seno longitudinal inferior, las dos venas de Galeno, las venas cerebrales inferior y media, las cerebelosas superior y media, y las venas de la tienda del cerebelo.

Los *senos occipitales* empiezan en la confluencia de los senos, descendiendo casi verticalmente delante de la cresta occipital interna, se extienden á los lados del agujero occipital y comunican algunas veces entre sí; reciben venas de la dura-madre, de los huesos del cráneo y de las vértebras superiores.

Los *senos laterales* ocupan toda la extensión de los canales laterales, y como ellos se pueden dividir en porción horizontal y porción vertical: terminan en el golfo de la vena yugular interna; su diámetro aumenta de atrás adelante y el derecho es generalmente de mayor capacidad que el izquierdo: reciben 1.º los dos senos petrosos, el superior al nivel de la base del peñasco y el inferior cerca de su embocadura en la vena yugular; 2.º las venas cerebrales y cerebelosas laterales é inferiores, y la vena mastoidea.

Senos atorculares.—El *seno longitudinal* inferior empieza hacia la mitad posterior de la hoz cerebral en el borde inferior de este pliegue; es de reducida capacidad. Da algunas veces un ramo que sale por la parte

media de la hoz y se abre en el seno recto; formando un arco en el interior de dicha hoz; el seno longitudinal inferior termina en el seno recto ó mejor le da nacimiento en medio del borde cóncavo de la tienda del cerebelo: recibe tan solo las venas de la hoz.

Los *senos petrosos superiores* nacen del ángulo que resulta de las dos porciones de los senos laterales al nivel de la base del peñasco, se extienden por el borde superior de este hueso hasta su punta donde abocan al *seno transverso*, y están alojados en la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo; son muy estrechos y deben considerarse como un medio de circulación colateral: las venas de las partes laterales del mesocéfalo y una vena cerebelosa lateral se dirigen á estos senos.

El *seno transverso* que también lo llaman *occipital anterior* está colocado detrás de la lámina cuadrada del esfenóides y hace comunicar los senos cavernoso, petroso-superior y petroso-inferior de un lado con los del lado opuesto; en la vejez presenta mayor capacidad y es algunas veces doble.

Los *senos petrosos-inferiores* comunican en su origen con los senos transverso, petroso-superior y cavernoso, descienden por entre la porción petrosa y la apófisis basilar del occipital hasta cerca del golfo de la vena yugular interna para abrirse en el seno lateral correspondiente; es la vía común por donde los senos de la base vierten su sangre en la vena yugular interna: reciben una vena emisaria que atraviesa el agujero rasgado anterior.

El *seno coronario* ó circular de Ridley rodea circularmente la glándula pituitaria; muy dilatado en los viejos este seno comunica á cada lado con el seno cavernoso correspondiente, y se halla alojado en la tienda de la hipófisis: recibe algunas venas del cuerpo del esfenóides y las de la glándula pituitaria.

Los *senos cavernosos* ocupan los canales que se hallan á los lados de la silla turca; son anchos y cortos, dan paso en su cavidad á la arteria carótida interna, al sexto par de nervios craneales y á un pequeño plexo nervioso que lleva su nombre; por delante ofrecen una dilatación llamada *seno oftálmico* adonde se termina la vena de este nombre, y por su extremo posterior se abren en el confluente de los senos petrosos; la pared externa contiene tres pequeños conductos para alojar los nervios motor ocular común, patético y oftálmico de Willis; en los senos cavernosos van á terminar las venas cerebrales inferiores y anteriores, los ramos de comunicación con el plexo venoso terigóideo y la vena oftálmica.

Las cavidades de los senos de cierta capacidad están atravesadas por filamentos fibrosos de la dura-madre cubiertos con la membrana propia de la vena; estos filamentos tienen á veces cierta anchura, están dirigidos transversalmente y son paralelos; en los senos laterales suele observarse un tabique completo, de suerte que representa un doble conducto superpuesto; en fin, los filamentos fibrosos de los senos cavernosos están cruzados en varios sentidos de donde el nombre que se les ha dado en razón á su apariencia areolar y como esponjosa que presenta su cavidad.

Estructura de la dura-madre.—La dura-madre es esencialmente fibrosa. Aunque la dura-madre craneal pueda dividirse en varias láminas, solo dos hojillas se consideran en ella, la externa ó perióstica que solo tiene la suficiente extensión para cubrir el interior del cráneo; y la hojilla interna que además de revestir á la primera se separa de ella para constituir los senos y los tabiques, hoces y tiendas.

La dura-madre recibe nervios, vasos y los corpúsculos conocidos con el nombre de *glándulas* de Pacchioni. Los nervios se descubren perfectamente por el proceder debido á Cruveilhier que consiste en poner á macerar durante algunos días en agua acidulada un pedazo de dura-madre y pasarla luego por agua clara: pueden seguirse en la porción de membrana que corresponde á las fosas laterales medias del cráneo, y en la tienda del cerebelo; estos nervios proceden exclusivamente del trigémino, unos de la gruesa raíz antes de su fusión en el ganglio de Gasser, otros de la rama oftálmica.

Las arterias de la dura-madre craneal son emitidas por las etmoidales anteriores y posteriores, por la maxilar interna que da la meníngea media, por la temporal; por la faríngea inferior ó faringo-meníngea que da la meníngea posterior; por la vertebral y la occipital. Las arterias de la dura-madre raquídea proceden de las vertebrales, inter-costales y lumbares. Respecto á las venas las hay que son satélites de las arterias y dobles en número á ellas: las otras están aisladas y terminan en los senos: las de la dura-madre espinal se dirigen á las venas raquídeas. Los vasos linfáticos componen una red en la superficie interna de la dura-madre: según Mascagni acompañan á los vasos sanguíneos, salen por el agujero eseno-espinoso, se unen á los linfáticos profundos de la cara y se dirigen á los ganglios vecinos de la yugular interna.

Los *corpúsculos de Pacchioni* forman un montón ó racimo de granulaciones duras, blanquecinas, que se hallan á lo largo del seno longitudinal superior en el interior de este seno, y á veces también en la extremidad anterior del seno recto: la naturaleza de estos cuerpos ha dado mucho que discurrir á los Anatómicos no hallándose todavía resuelta. Mery y Pacchioni los consideraron glandulillas; Riuschio los miraba como montoncitos de tejido adiposo; Blandín opinaba que son el resultado de las modificaciones que sufre la pia-madre cuando es el sitio de una irritación cualquiera, por ejemplo en las migráneas, cefalalgias, etc., Faivré atribuye su formación á los principios inorgánicos del líquido céfalo-raquídeo que precipitándose se mezclan al tejido conjuntivo, debiéndose notar que estos corpúsculos faltan en los niños y que su desarrollo y progresivo aumento está en razón de la edad.

Membrana pia-madre.

La pia-madre cubre inmediatamente el eje cerebro espinal y contiene los vasos destinados á nutrir las partes que envuelve: se halla organizada en la médula como las membranas fibrosas y se la considera su membrana propia ó *neurilema*; es célula-vascular en toda la superficie del encéfalo.

Pia-madre raquídea.—Se llama también *neurilema* de la médula espinal á la pia-madre raquídea por envolverla exactamente y ejercer sobre ella una fuerte constrictura á la cual debe este órgano la notable consistencia que ofrece, formando su substancia hernia ó tumorcillo cuando se hace la menor aberturilla en esta membrana: la pia-madre raquídea es de naturaleza fibrosa, color blanco anacarado y de mucha consistencia. La *superficie externa* se halla cubierta de numerosos vasos arteriales y venosos y bañada en el líquido cerebro-espinal; ofrece pliegues transversales reunidos á otros oblicuos, los que desaparecen por la extensión de la médula y se reproducen con su flexión, para poder seguir los diversos movimientos de la columna vertebral sin experimentar lesión alguna. Está erizada de infinidad de filamentos que aparecen cuando se sumerge en agua la membrana, y son los restos del tejido celular flojo que la unen con la hojilla visceral de la aracnóides: presenta un pliegue longitudinal su cara anterior que penetra en un surco de la médula, y otro pliegue longitudinal la cara posterior, el cual es menos visible. La *superficie interna* no puede demostrarse sin una preparación especial, la que se reduce á hacer un corte circular al nivel del bulbo raquídeo y desollar la médula de arriba abajo como á una anguila: es preciso que sea muy fresca la médula para esta operación, por lo cual úsase con preferencia el método de Keussel que consiste en poner á macerar un trozo de médula en una disolución poco concentrada de potasa (dos gramos por treinta y dos de agua) y pasados unos días se cambia el líquido cáustico por agua pura, la que se irá renovando mientras se enturbie: cuando el agua queda limpia se colocará la porción de pia-madre en un vaso de cristal que tenga el fondo ennegrecido y se llena de agua bien clara; así preparada se observa á cada lado dos filas de conductos propios de las raíces de los nervios espinales, y partiendo de las paredes numerosos filamentos dirigidos horizontalmente, los que se hacen bien visibles agitando suavemente el agua. También se observa al nivel de los surcos anterior y posterior que esta membrana se refleja para introducirse en el intervalo de las dos mitades de la médula; el pliegue anterior es doble y penetra hasta la comisura blanca; el posterior muy tenue y difícil de distinguir se extiende hasta la comisura gris. Los vasos que existen en el interior y en la superficie de la pia-madre raquídea son poco numerosos comparados con los de la pia-madre craneal. La *extremidad superior* se continúa con la del bulbo, pero á medida que se acerca á este órgano se adelgaza la pia-madre y cuando llega á la protuberancia y á

los pedúnculos toma los caracteres que hemos asignado á su porción encefálica. Desde la *extremidad inferior* de la médula la pía-madre se prolonga formando un cordón delgado en medio de los nervios que componen la cola de caballo y se implanta de ordinario á la base del cóccix ó al fin del conducto sacro, *ligamento caudato*, es muy resistente y se distingue de los nervios por su color; suele ofrecer su parte superior una cavidad llena de substancia gris muy blanda: este cordón sujeta la extremidad inferior de la médula, y parece representar el residuo de la porción de este centro nervioso que en su génesis se extendía hasta al sacro. En las *caras laterales* de la pía-madre están fijados los ligamentos dentados.

Los *ligamentos dentados* fueron descritos por Chaussier como dependencias de la aracnóides y por Meckel como porciones de la dura-madre. En nuestra opinión corresponden á la pía-madre. Consisten en una serie de dientes fibrosos reunidos del lado de la médula á un vendolete también fibroso de que parecen tomar origen, el cual á su vez se continúa con el neurilema de este órgano. Ofrece cada lámina de veinte á veintidos denticulones, algunas veces menos, fijados por su punta á la cara interna de la dura-madre en el intervalo de los conductos que atraviesan los pares de nervios espinales; el primer diente es el más ancho y se halla al nivel del agujero occipital; los otros son muy estrechos y cuanto más inferiores mayor es su longitud. El ligamento dentado separa y aísla las raíces anteriores raquídeas de las posteriores; la base del ligamento corresponde á la columna lateral de la médula ó porción posterior del hacecillo antero-lateral.

Pía-madre craneal.—Envuelve inmediatamente todo el encéfalo al que está fuertemente unida por un sinnúmero de vasos capilares; también penetra en las cavidades encefálicas constituyendo la tela coroidea y los varios plexos coróides. Se divide en pía-madre externa y pía-madre interna.

La *pía-madre externa* por su cara profunda adhiere al encéfalo con un considerable número de filamentos vasculares excesivamente finos; la cara superficial se halla contigua á la aracnóides en el borde de las circunvoluciones, y corresponde á sí misma en las anfractuosidades, pues forma pliegue que se extiende hasta el fondo de ellas. Envuelve los nervios y sale con ellos del cráneo componiendo su neurilema, de suerte que se observa la misma transformación de esta membrana en los nervios que en la médula. La marcha que sigue la pía-madre es la siguiente: En la parte inferior del cuarto ventrículo, junto al *pico*, limita una abertura oval ó losángica, orificio de *Magendie*, y de la circunferencia de este orificio nace la prolongación membranosa llamada *plexo coróides* del cuarto ventrículo; continúa luego su trayecto hasta la extremidad superior ó anterior libre de la eminencia vermiforme inferior del cerebelo para reflejarse sobre ella y tapizarla; se prolonga más adelante por la cara inferior de los hemisferios cerebelosos constituyendo hacia la parte interna de ellos dos laminillas fibrosas, una á cada lado. Cuando ha tapizado la pía-madre la cara inferior del ce-

rebelo se dirige hacia su cara superior y en la hendedura de Bichat se prolonga considerablemente pasando entre el borde posterior del cuerpo calloso y los tubérculos cuadrigéminos para constituir la *tela coróidea*: continúa luego su travesía por la cara inferior del cerebro, cubre esta cara en toda su extensión, sube á la cara convexa del cerebro, penetra en la gran cisura cerebral y se introduce en todas las anfractuosidades. Si fuera posible desplegar esta membrana daría la medida exacta de la superficie de la masa cerebral con la cual está en relación directa el desarrollo de las facultades intelectuales, según opinión de Desmoulins.

Pia-madre interna.—Corresponde á la porción interna de la pia-madre: 1.º la *tela coróidea*: 2.º los plexos coróides del cuarto ventrículo: 3.º los plexos coróides de los ventrículos laterales.

Los dos plexos coróides del cuarto ventrículo comienzan en el orificio de Magendie, se dirigen arriba y afuera hacia los cuerpos restiformes, detrás de los cuales pasan para ensancharse en seguida y terminar en el lobulillo del nervio neumo-gástrico: en su origen son delgados y estrechos, más adelante aumentan de volumen, aunque nunca son notables ni por su extensión ni tampoco por su color rojizo como los de los ventrículos laterales.

La *tela coróidea* es una membrana de figura triangular colocada debajo del trigono cerebral ó bóveda de tres pilares, cuya base está dirigida atrás, y el vértice, que es bifurcado, se halla dirigido adelante; comienza en el rodete del cuerpo calloso y penetra en el tercer ventrículo horizontalmente, entre el rodete y los tubérculos cuadrigéminos por la parte media de la cisura de Bichat. La cara superior corresponde al trigono y le da numerosos vasos. La cara inferior que forma la pared superior del tercer ventrículo cubre la glándula pineal á la que envuelve casi completamente, de suerte que el *conarium* sigue á la membrana cuando se la separa del trigono: los venas de Galeno se extienden á lo largo de esta cara. Los bordes laterales están unidos á los plexos coróides. La extremidad posterior es continuación de la pia-madre exterior. La extremidad anterior se bifurca para atravesar los agujeros de Monró y continuarse con los plexos coróides.

Los *plexos coróides* de los ventrículos laterales son dos franjas ó vendolletes rojizos que recorren estos dos ventrículos: dependen de la pia-madre que parece con tendencia á apelmazarse y pueden desplegarse agitando los plexos dentro de un plato de agua; su dirección es igual á la que tienen los ventrículos laterales; en el departamento inferior de estos ventrículos están dirigidos de abajo arriba, de delante atrás y de fuera adentro siguiendo el vendollete franjeado y el pie del hipocampo, se encorvan luego por detrás de los tálamos ópticos y se dirigen de atrás adelante y de fuera á dentro continuados con los bordes del trigono cerebral: en el departamento superior son más estrechos los plexos coróides; su extremidad anterior está unida á la *tela coróidea* al penetrar por los agujeros del Monró: el borde interno se halla unido á la *tela coróidea* en el departamento superior de los

ventrículos y á la pía-madre externa en el departamento inferior, sirviendo esta adherencia para impedir el paso á los líquidos por la hendedura de Bichat: el borde externo es libre, flotante en los ventrículos y presenta puntas y recortes. Suelen encontrarse en estos plexos quistes serosos en mayor ó menos número, algunos del volumen de guisantes.

Estructura.—La pía-madre encefálica es esencialmente vasculosa; se halla compuesta de una red venosa y arterial sostenida con una trama de tejido celular laminoso, que permite á los vasos del árbol arterial penetrar en la substancia medular después de haberse dividido considerablemente. La pía-madre externa contiene un número de venillas mayor que el de las arterias calculadas en $\frac{5}{4}$, por Cruveilhier; en los plexos coróides la proporción no es tan desigual.

Membrana aracnóides.

La aracnóides pertenece á la clase de las serosas; forma un saco sin abertura en el cual deben distinguirse dos hojillas, una visceral y otra parietal: las dos se hallan en inmediato contacto en casi toda la extensión del encéfalo, pero en el raquis y en la base del encéfalo están separadas por un intervalo más ó menos grande. Envuelve los centros céfalo-raquídeos y se divide en aracnóides raquídea y aracnóides craneal: esta última corresponde á la superficie externa y á las paredes ventriculares (aracnóides interna ó epéndimo).

La *aracnóides raquídea* ofrece su hojilla parietal íntimamente unida á la membrana dura-madre, de suerte que su demostración es muy difícil; fué descubierta por Bichat; en los agujeros de conjunción se refleja sobre los nervios raquídeos, y los envuelve para continuarse con la hojilla visceral.

La *hojilla visceral* de la aracnóides raquídea se halla separada de la membrana propia ó neurilema de la médula por cierta cantidad de tejido celular muy flojo é infiltrado de abundante serosidad; á este líquido dió importancia Magendie, y se le llama *céfalo-raquídeo*, por su comunicación entre las cavidades craneal y raquídea; la aracnóides da vainas á los dientes del ligamento dentado y en los nervios raquídeos envuelve el par nervioso correspondiente con una especie de embudo cuya punta corresponde al agujero de conjunción desde donde se refleja sobre la dura-madre para constituir la hojilla parietal de la serosa: las dos raíces de cada par de nervios están envueltas en el mismo conducto seroso. Superiormente la aracnóides raquídea se continúa con la craneal; inferiormente termina en fondo de saco hacia el vértice del hueso sacro.

La *aracnóides craneal* ofrece también su hojilla visceral y su hojilla parietal. La hojilla parietal cubre toda la superficie interna de la dura-madre de la que es difícil separarla; los pliegues de la dura-madre se hallan asimismo envueltos por esta hojilla. La hojilla visceral de la aracnóides se continúa con la de la médula en el cuello del bulbo y en este órgano pasa

desde su cara inferior á la cara inferior del cerebelo y deja entre ella y la pía-madre un intervalo bastante considerable (espacio aracnóideo posterior de Cruv.) al que llamó Magendie *confluente inferior* del líquido céfalo-raquídeo. Sigue la membrana cubriendo completamente el cerebelo, penetra en su cisura y cuando llega á la hendedura de Bichat en lugar de penetrar hacia los ventrículos cierra esta abertura dirigiéndose sobre el borde posterior del cuerpo caloso y á los hemisferios cerebrales. En este punto da á las venas de Galeno cuando se dirigen al seno recto un estuche ó conducto, pero sin dejar ninguna abertura al través de la membrana, disposición que Bichat ha comparado con el *hiato de Vinslow*, y que según este anatómico es por donde la aracnóides penetra en los ventrículos para forrar sus paredes. La aracnóides forma puente sobre la cisura de Silvio, pues no penetra hasta el fondo de la separación de los lóbulos anteriores; tampoco penetra en las anfractuosidades de la masa encefálica sino que salta de una á otra circunvolución, debiendo establecerse como regla que la hojilla visceral de la aracnóides no penetra en las anfractuosidades ni en las cisuras ó depresiones en tanto que no es obligada á ello por la presencia de algún pliegue de la dura-madre, y que solo cubre la superficie del órgano, cuya disposición es muy diferente de la que ofrece la membrana pía-madre. En la base del cerebro entre la comisura de los nervios ópticos y el puente de Varolio por debajo del *tuber cinereum*, de los tubérculos mamilares y de la separación de los pedúnculos cerebrales la aracnóides está libre representando una especie de suelo membranoso atravesado por el tallo pituitario al cual da una vaina propia: el espacio que deja llamado *confluente anterior* ó cavidad sub-aracnóidea anterior está lleno de serosidad. En una gran extensión de la superficie del cerebro y del cerebelo la adherencia entre la pía-madre y la hojilla visceral de la aracnóides es tan estrecha que por mucho tiempo se han confundido creyéndolas una sola.

La *aracnóides interna* es la destinada á cubrir las paredes de los ventrículos cerebrales; según Bichat comunica con la externa en el centro de la gran hendedura cerebral por medio de un conducto llamado *conducto aracnóideo* que se halla colocado debajo de la tela coróidea, pasando luego sobre la glándula pineal y envolviendo en un estuche á las venas de Galeno. La existencia de un conducto en este sitio fué negada por Magendie y á este parecer se adhirieron muchos anatómicos sosteniendo que si es cierto que se halla un embudo dependiente de la aracnóides, está cerrado ó terminado en fondo de saco, y que Bichat formaba un conducto artificial valiéndose de los medios que recomendaba, el estilete ó la inyección mercurial; que la membrana de los ventrículos aunque de apariencia serosa no tiene la resistencia de la aracnóides exterior; y finalmente, que si dicha membrana penetrara en los ventrículos comunicaría con la cavidad sub-aracnóidea por el orificio inferior del cuarto ventrículo. El profesor Blandin ha tratado de conciliar las ideas de Bichat con los hechos demostrados por Magendie en oposición á ellas. Dice Blandin: «Sin duda el conducto

aracnóideo no se encuentra en el adulto, pero su existencia es un hecho notorio en el embrión hacia la época en que los lóbulos del cerebro todavía rudimentarios ejecutan al desarrollarse un cierto movimiento como de revolución atrás y adentro, que debe cerrar los ventrículos. En efecto á consecuencia del modo de evolución de los hemisferios cerebrales, una parte de la aracnóides se pliega al mismo tiempo que la superficie de los hemisferios y llega á hacerse interior con relación á la otra. Al principio las dos aracnóides comunican juntas por una ancha abertura; andando el tiempo la abertura se estrecha y se transforma en conducto, el que al fin se oblitera, absolutamente como se oblitera el conducto que pone primitivamente en comunicación el peritoneo y la túnica vaginal. Hay por consiguiente error en las opiniones opuestas de Bichat y de los AA., posteriores á este anatómico relativamente á la existencia ó no existencia del conducto aracnóideo, el primero considerándolo como propio de la edad adulta cuando solo pertenece al embrión, y los segundos negando su existencia como imposible cuando la observación establece que se encuentra en los primeros períodos de la vida.» La membrana propia de los ventrículos, *epéndimo*, se la considera aislada de la verdadera aracnóides; tapiza la superficie interna del tercer ventrículo, pasa por el acueducto de Silvio al cuarto ventrículo y por los agujeros de Monró á los ventrículos laterales extendiéndose primeramente á la porción superior ó departamento superior, después en la cavidad digital ó anciróides y por último en el departamento inferior de los ventrículos citados, de donde resulta que la porción del tálamo óptico que pertenece al ventrículo medio está tapizada con una membrana serosa diferente de la que se halla en los ventrículos laterales, y que la porción de aquellas eminencias que se ve en estos últimos está cubierta con la parte de membrana que á ellos corresponde. La cara inferior de la bóveda de tres pilares no tiene conexión con la aracnóides por hallarse interpuesta la tela coróidea, pero la tiene su cara superior así como el *septum lucidum* y la cara inferior del cuerpo calloso, etc. Su disposición con respecto á la comisura blanda de los tálamos ópticos debe compararse á la de la sinovial de la articulación coxo-femoral sobre el ligamento interarticular; tanto la tela coróidea como los plexos coróides se hallan cubiertos de esta membrana.

Estructura.—Fácil es demostrar la estructura serosa de la membrana propia de los ventrículos ó *epéndimo*, por la disección, levantando de fuera adentro suavemente la substancia cerebral hasta tocar esta membrana, además que su secreción acuosa confirma su estructura; pero no es completamente cerrada, se halla una abertura en el ángulo inferior del cuarto ventrículo donde comunica con la cavidad sub-aracnóidea.

En la cavidad de la aracnóides como en las de todas las serosas se exhala cierta cantidad de serosidad, pero además de este líquido se derrama de la superficie externa de la misma membrana el líquido llamado *sub-aracnóideo* que se acumula entre la aracnóides y la pia-madre, el cual se

encuentra en toda la superficie de la médula y en los espacios sub-aracnóideos de la base y superficie convexa del cerebro. El líquido sub-aracnóideo se halla en libre comunicación con la cavidad de los ventrículos por el orificio de Magendie, al nivel de la punta del *calamus scriptorius* y es perfectamente análogo al de la cavidad propia de la serosa; la explicación que se da con Cruveilhier á esta disposición es que las membranas serosas segregan por ambas superficies cuando las dos están libres, por cuya causa la cavidad propia de la aracnóides exterior y la cavidad sub-aracnóidea presentan más ó menos cantidad de líquido acuoso.

Actualmente con Haller y Longet, se atribuye la secreción del líquido sub-aracnóideo á los vasos capilares de la pia-madre. El líquido sub-aracnóideo se encuentra siempre en movimiento ascendiendo desde el raquis al encéfalo en la inspiración y el diástole cardíaco ventricular izquierdo, y descendiendo al raquis en la expiración y el sístole ventricular izquierdo, pues en éste afluye al encéfalo la sangre y en el diástole del ventrículo quedan vacuas las arterias; en la respiración sucede que en la inspiración las venas se vacían, y en la expiración se llenan, reemplazando el líquido céfalo-raquídeo á la sangre en el encéfalo, ó retirándose al conducto ráquideo.

Desarrollo de las meninges.—La formación de las meninges incontestablemente debe ser simultánea con la de la substancia cerebral y el resultado de una separación histológica del blastemo en las láminas espinales, pues la primera substancia depositada tanto en la porción cerebral como en la raquídea da los materiales necesarios á la génesis de las diversas membranas destinadas á envolver así la médula espinal como el cerebro, aunque no se perciba en los primeros momentos ninguna diferencia entre las células destinadas á estas membranas y las que lo son á las dos substancias nerviosas. Así sucede que cuando más adelante comienzan á distinguirse las meninges se continúa de una manera insensible con la substancia cerebral. La separación histológica entre la substancia medular y las meninges se establece bien pronto. Tiedemann ha podido distinguir la dura-madre y la pia-madre en los embriones á la séptima y á la octava semana; la primera había producido además la tienda del cerebelo dividiendo el cráneo en dos mitades iguales. Reconoció también la hoz en un embrión de tres meses, y en este pliegue así como en la tienda, el seno longitudinal y los senos laterales. Los plexos coróides estaban ya formados en los ventrículos laterales y en el cuarto ventrículo; pero las primeras trazas de aracnóides no llegaron á ser perceptibles hasta el quinto mes.

Usos.—Las membranas son órganos de protección; la dura-madre, como todas las fibrosas, mantiene su configuración al cerebro y en la médula se opone á que se derrame el líquido sub-aracnóideo: las hoces y las tiendas impiden que unos órganos graviten sobre los otros. La pia-madre es la membrana nutricia del encéfalo y de la médula, y la aracnóides parece en relación con los movimientos de los centros nerviosos; produce la secreción del líquido céfalo-raquídeo.

Centro ó eje céfalo-espinal.

Divídese el eje céfalo-espinal en cinco porciones: médula, bulbo encefálico, mesocéfalo, cerebelo y cerebro. La médula termina al nivel del agujero occipital, por consiguiente debajo del bulbo, el cual constituye la segunda porción; la tercera porción comprende el mesocéfalo con los pedúnculos cerebrales y cerebelosos: el cerebelo viene en cuarto lugar; y compone la quinta y última porción el cerebro. El bulbo, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro por hallarse contenidos en la cavidad craneal se comprenden bajo la denominación de *encéfalo*. El peso medio del encéfalo en el adulto es de unos 1.360 gramos y en la mujer de 160 á 190 gramos menos: las máxima y mínima del peso en el hombre son entre 1,950 y 1,040 gramos; en la mujer entre 1,680 y 950. Según Mr. Gray el peso de esta viscera aumenta con suma rapidez hasta los siete años, con lentitud entre los diez y seis y veinte, y muy lentamente entre treinta y cuarenta que alcanza su *maximum*: luego queda estacionaria y en su declinación disminuye treinta gramos de peso por cada decena de años; estos resultados son aplicables á ambos sexos. Una rápida ojeada sobre dichos órganos dará á conocer sus diferentes partes, preparando así á la mejor comprensión de sus conexiones.

Idea general del eje céfalo-espinal.

La *médula espinal*, médula raquídea, es un grueso cordón blanco, irregularmente cilíndrico, contenido en el conducto vertebral, que ofrece en su superficie surcos longitudinales distinguidos en *anterior* ó perteneciente á la cara anterior, en *posterior* ó propio de la cara posterior y en *laterales*, dos á cada lado, de donde parten las raíces de los nervios vertebrales. La *extremidad superior* de la médula se halla al nivel del agujero occipital, es la parte más delgada del cilindro y por continuarse con el bulbo encefálico se le ha dado el nombre de *cuello* del bulbo. La *extremidad inferior* corresponde al nivel del disco que separa la primera y segunda vértebras lumbares.

El encéfalo comprende el bulbo, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro.

El *bulbo encefálico* (bulbo raquídeo, médula oblongada y extremidad superior de la médula de los AA.) tiene color blanco, se continúa con la médula en el agujero occipital y su figura es de un cono truncado, convexo adelante y por los lados y aplanado posteriormente; ofrece ocho eminencias: dos anteriores llamadas *pirámides* anteriores, dos externas con el nombre de *olivas* ó cuerpos olivares; dos posteriores denominadas *eminencias restiformes* y otras dos detrás de éstas que son las *pirámides posteriores*: dichas eminencias se hallan separadas por surcos longitudinales. La cara

posterior se continúa con el mesocéfalo y ofrece una porción del *calamus scriptorius*. La base del cono está unida á la protuberancia.

El *mesocéfalo* se ha llamado también puente de Varolio, *nodus encephali* y protuberancia; se halla separado del bulbo por un surco transversal; colocado entre el cerebelo y el cerebro está unido á ellos por sus prolongaciones: es de color blanco y de figura cubóidea. La *cara inferior*, convexa, corresponde así como el bulbo al canal basilar y presenta en la línea media un surco para la arteria basilar. La *cara superior* ofrece los *tubérculos cuadrigéminos*, eminencias grisientas divididas por surcos en forma de cruz, las dos superiores llamadas *nates* y las dos inferiores denominadas *testes*: detrás de estas eminencias se halla la *válvula* de Vieussens, lámina grisienta que cierra superiormente el ventrículo del cerebelo: bajo esta válvula y los tubérculos cuadrigéminos se halla el *acueducto* de Silvio, que es un conducto cilindróides abierto en el interior de la protuberancia para comunicar el ventrículo medio del cerebro con el del cerebelo ó cuarto ventrículo. Las prolongaciones de la protuberancia son cuatro, dos anteriores y dos posteriores; las anteriores, *pedúnculos cerebrales*, son cortas y redondeadas; están aproximadas en su origen, pero se separan después dirigiéndose adelante, arriba y afuera hasta la parte inferior y media del cerebro donde se incorporan con la substancia de los tálamos ópticos. Las prolongaciones posteriores, *pedúnculos medios del cerebelo*, se continúan con los bordes laterales del mesocéfalo, y dirigidos atrás y afuera á los hemisferios ó lóbulos laterales del cerebelo forman los centros medulares á estos órganos.

El *cerebelo* ó pequeño cerebro se halla alojado en las fosas occipitales inferiores. Su figura es elipsóide, aplanado superiormente y tiene cubierta la superficie de láminas grisientas, perpendiculares, separadas por surcos estrechos y profundos. Se halla dividido en tres porciones: una media, *lóbulo medio*, limitado al exterior por las eminencias vermiformes superior é inferior, y dos *lóbulos laterales*, convexos y separados del cerebro por la tienda del cerebelo. Está unido al bulbo con los cuerpos restiformes, á la protuberancia por los pedúnculos posteriores y al cerebro con los *procesos cerebelli ad testes*.

El *cerebro* ocupa la mayor parte de la cavidad craneal; su figura es ovoides con la extremidad mayor adelante; un surco profundo, *gran cisura cerebral*, divide su cara superior en dos porciones laterales ó hemisferios, y en toda la superficie de los hemisferios presenta *circunvoluciones*, que son eminencias flexuosas y redondeadas en su borde, y *anfractuosidades* que son cavidades sinuosas de dos centímetros de profundidad. Por su cara inferior el cerebro tiene muy pronunciados los tres lóbulos ó cuernos en que se divide: el anterior ó *frontal*, el medio ó *esfenoidal* y el posterior ú *occipital*; entre el anterior y el medio se halla otra cisura bastante profunda llamada *cisura de Silvio*: la *gran cisura antero-posterior* se prolonga en esta cara entre los cuernos anteriores y entre los posteriores, quedando indivisa la parte central; ofrece, el *chiasma* de los nervios ópticos, el tu-

bérculo ceniciento, el tallo pituitario, el cuerpo pituitario, los tubérculos mamilares y el espacio perforado medio, limitado por la protuberancia hacia atrás, y los pedúnculos cerebrales lateralmente. Cuando del lado de su cara convexa se separan uno de otro los hemisferios cerebrales, se ve á cierta profundidad una lámina blanca que los une llamada el *cuerpo calloso*, la cual ofrece su borde anterior prolongado hasta el chiasma de los nervios ópticos; lleva este borde el nombre de *rodilla* del cuerpo calloso: el borde posterior es redondeado y macizo: se denomina el *rodete*. La *hendedura* de Bichat está limitada inferiormente por los tubérculos cuadrigéminos y superiormente por el rodete del cuerpo calloso en su porción media ó transversal: á los lados cambia de dirección; se extiende de atrás adelante rodeando el pedúnculo cerebral para terminar en la cisura de Silvio, estando separada de esta cisura por el *espacio perforado lateral* ó de Vicq d'Azir. Las venas de Galeno y las prolongaciones de la pia-madre penetran en esta hendedura cuya figura es semicircular.

Idea general de las partes interiores del encéfalo.

Cuatro cavidades ó ventrículos se encuentran en el interior del encéfalo. Después de haber puesto al descubierto la cara superior del cuerpo calloso por medio de cortes horizontales hechos en los hemisferios cerebrales, si por dos incisiones paralelas á los lados de la línea media se corta todo el espesor de esta lámina blanca llegaremos á penetrar en dos cavidades separadas por un tabique, y estas dos cavidades constituyen los ventrículos laterales.

Los *ventrículos laterales* son galerías estrechas dirigidas de delante atrás conteniendo varios departamentos formando curva: comienzan á tres centímetros del cuerno anterior del cerebro; están dirigidos atrás, abajo, afuera y luego adelante y adentro para terminar cerca de la cisura de Silvio, representando una elipse abierta adelante. El *tabique* ó pared interna de los ventrículos es una lámina triangular con la base anterior, colocada de canto entre el cuerpo calloso y la bóveda de tres pilares: este tabique, compuesto de dos hojas blancas ó medulares, ofrece una cavidad entre ellas llamada *fosa de Silvio*, *quinto ventrículo* por Cuvier. La *pared superior* ó bóveda de los ventrículos laterales está formada por el cuerpo calloso, y la *pared inferior* ó el suelo lo constituyen el *trígono* ó bóveda de tres pilares, los cuerpos estriados, los tálamos ópticos y el *vendolete* semicircular. Entre los tálamos ópticos y la extremidad anterior del trígono cerebral se hallan los *agujeros* de Monró destinados á comunicar los ventrículos laterales con el tercero; estos agujeros están ocupados por los plexos coroides que se extienden en los dos departamentos. Por *detrás* los mismos ventrículos laterales se prolongan en el cuerno posterior del cerebro constituyendo la cavidad digital ó *anciroides*, la cual ofrece una pequeña eminencia ó resalto llamada *eminencia unciforme*, pequeño hipocampo (Vicq d'Azir) ó *espolón*. La porción

curva llamada *departamento inferior* del cerebro corresponde al cuerno esfenoidal y contiene los *cuerpos franjeados*, el cuerpo abollonado y el *asta* de Ammón ó pie de hipocampo (1).

Separando la bóveda de tres pilares (trígono) con la tela coroidea sobre que descansa, se descubre el *tercer ventrículo* ó ventrículo medio, que es una cavidad oblonga, horizontal, colocada entre los dos hemisferios tocando la base del cerebro, por donde también se la puede descubrir: la tela coróidea y el trígono componen su pared superior: las paredes laterales están constituidas por los tálamos ópticos unidos con un puente ó lámina de substancia grisienta llamada la *comisura blanda* ó gris, y la pared inferior ó el suelo es cóncavo á manera de embudo formado de una lámina gris que se continúa con el *tubercinereum*, porción de la misma substancia correspondiente á la base del cerebro. Presenta hacia delante la *comisura blanca anterior*, cordón medular dirigido transversalmente, redondeado en el centro, el cual se ensancha para penetrar en uno y otro hemisferios; ofrece hacia atrás la *comisura blanca posterior*, semejante á la precedente y extendida desde un tálamo óptico al opuesto; debajo de la comisura se ve un orificio llamado *ano* que es la entrada del acueducto de Silvio: encima de dicha comisura se hallan las riendas de la glándula pineal.

La *glándula pineal* ó *conarium* es un pequeño cuerpo grisiento, conóideo, colocado entre los tubérculos *nates* y libre en toda su superficie, la cual se halla envuelta con la membrana pia-madre: de su base, dirigida adelante, salen dos pequeñas cintas medulares llamadas las *riendas* de este órgano, las cuales representan el brocal del ventrículo medio. En el interior del *conarium* aparecen desde los seis años en adelante cristalizaciones de fosfatos de cal y magnesia parecidas á granillos de arena.

El *cuarto ventrículo* se pone á la vista haciendo un corte vertical en el lóbulo medio del cerebelo que también se llama *lóbulo fundamental*; separando una de otra las dos partes divididas se llega á una cavidad dirigida oblicuamente abajo y atrás, irregularmente cuadrilátera; en su pared anterior ó inferior, la cual está formada por la protuberancia y el bulbo cerebral, presenta el *calamus scriptorius*: su pared posterior que es muy corta la da el cerebelo: superiormente ofrece esta cavidad la válvula de Vieussens y debajo de ella la terminación del acueducto de Silvio por donde se comunican el tercero y cuarto ventrículos: en su ángulo más declive hay una pequeña hendedura por la que este ventrículo se comunica con el espacio sub-aracnóideo raquídeo.

(1) Resulta así una cavidad en cada cuerno cerebral, llamadas por algunos AA. *cuernos* de los ventrículos laterales.