

TRATADO DE NEUROLOGÍA.

La **Neurología** es la seccion 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. La otra porcion constituye el sistema nervioso periférico ó los *nervios*, formada de cordones que nacen directa ó indirectamente de los centros nerviosos y se esparcen 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 preparacion. Para la diseccion 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 raquitomo para hacer el corte de las láminas, el cual se dirigirá inmediato á las raices 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 diseccion del encéfalo y sus membranas se hace á los tegumentos una inci-

sion crucial desde la raiz 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 esterna 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 esterna. Las adherencias entre la dura-madre y los huesos suelen oponer obstáculos á la separacion 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; hácia el sacro se cortan los que forman la cola de caballo. Se pondrá el cerebro sobre una toalla plegada que le sirva de cojin y la médula estendida todo su largo, así como las raíces para notar la mayor longitud de las 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 *celulo-vascular* en el encéfalo, es la membrana propia de la masa nerviosa de la que recibe su nutricion, con la que está en relacion 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 relacion mas ó menos inmediata con la pia-madre, segun se examine en el ráquis ó en el cráneo y en tal ó cual punto del cerebro; tambien 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 mas esterna de los centros nerviosos; representa un saco fibroso muy resistente estendido desde el cóccix hasta la apófisis *crista-galli* que está en relacion 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 esferoidal en el cráneo.

La *dura-madre raquídea* es la porcion membranosa dispuesta en tubo desde el agujero occipital hasta el fin del conducto sacro: está en relacion con la capacidad de las diferentes regiones del conducto raquídeo, así ofrece mas anchura en las regiones cervical y lumbar y menos anchura en la dorsal: se

termina dividiéndose en muchas vainas destinadas á los nervios sacros. Si se dilata con una inyeccion de cera este tubo para estudiarlo despues de enfriada, se observa que llena completamente el cilindro óseo-raquídeo: la mayor capacidad de dicho tubo comparada con el volúmen de la médula, tiene su explicacion en la existencia del líquido céfalo-raquídeo ó de Magendie. La *superficie esterna* 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 comun posterior, en las regiones lumbar y cervical, siendo en esta última region mas 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 conjuncion 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 continua 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 razon á sus usos pudiera llamarse perióstica por estar relacionada en toda su estension con las superficies óseas sin abandonarlas en ningun punto. La *hoja interna* tiene mas estension 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 *hocos* y *tiendas*; las primeras tienen direccion 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 presion las unas contra las otras. La *superficie esterna*, en relacion 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 mas fuertes en la base del cráneo que en la bóveda y mas 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 contenian para continuarse con el perióstio exterior. Solo por excepcion se observa en el agujero óptico, que se prolonga la dura-madre cubriendo toda la fosa orbitaria por su hojilla esterna, 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 estension 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 continuacion de la hojilla interna, la cual se distingue muy bien de la esterna 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 esterna, 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 al 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 continua con la hojilla superior de la tienda del cerebelo, donde 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 estension 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 separacion de sus fibras, y Cruveilhier vió unidos los hemisferios al través de uno de estos agujeros: dichas perforaciones se suelen observar hácia 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 continua 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 relacion 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 porcion horizontal de los canales laterales y al borde superior de los peñascos; contiene una parte del seno lateral y el seno petroso superior: el borde anterior, *circunferencia menor*, es cóncavo, corresponde al borde posterior del cuerpo calloso y está en relacion con la gran hendedura de Bichat; los ángulos de terminacion de estos bordes se prolongan hácia 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 seccion de cualquiera de ellas va seguida de la relajacion 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 esterna de la dura-madre que forma el perióstio de la silla turca: contiene el seno circular ó de Ridley.

La *tienda de las atas 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 comunicacion entre la tienda del cerebelo y el canal basilar. La cavidad ó célula superior se llama *cerebral* por contener esclusivamente el cerebro; la célula menor se denomina *cerebelosa* por estar ocupada con el cerebelo; tambien el bulbo craneal ocupa un pequeño espacio delante del agujero occipital y la protuberancia se halla alojada en la gran abertura de comunicacion sobre el canal basilar.

Senos de la dura-madre.

Todos los senos de la dura-madre, á escepcion del longitudinal inferior, están formados por la separacion de las dos láminas de esta membrana y en relacion inmediata con los huesos del cráneo, sobre los cuales imprimen á veces su paso, trazando canales mas ó menos anchos: unos terminan en la confluencia occipital, cavidad llamada tambien *prensa de Herófilo*, situada al nivel de la protuberancia occipital interna; otros senos terminan 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-madrè, 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; tambien 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 esternas, 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, descienden casi verticalmente delante de la cresta occipital interna, se estienden 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 estension de los canales laterales, y como ellos se pueden dividir en porcion horizontal y porcion 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 mastóidea.

Senos atorculares. — El *seno longitudinal inferior* empieza hácia 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 estienden por el borde superior de este hueso hasta su punta donde abocan al seno transversal,

y están alojados en la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo; son muy estrechos y deben considerarse como un medio de circulacion colateral: las venas de las partes laterales de la protuberancia y una vena cerebelosa lateral se dirigen á estos senos.

El *seno transverso* que tambien 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 los viejos presenta mayor capacidad y es algunas veces doble.

Los *senos petrosos-inferiores* comunican en su origen con los senos transverso, petroso-superior y cavernoso, bajan entre la porcion 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 via comun 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 dilatacion llamada *seno oftálmico* adonde se termina la vena de este nombre, y por detrás se abren en el confluente de los senos petrosos; su pared esterna contiene tres pequeños conductos para alojar los nervios motor ocular comun, patético y oftálmico de Willis; en los senos cavernosos van á terminar las venas cerebrales inferiores y anteriores, los ramos de comunicacion con el plexo venoso terigóideo y la vena oftálmica.

Las cavidades de los senos de cierta capacidad están atravesados 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 sobrepuesto; en fin, los filamentos fibrosos de los senos cavernosos están cruzados en varios sentidos de donde el nombre que se les ha dado en razon 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 esterna ó perióstica que solo tiene la suficiente estension 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.

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 duran-

te algunos días en agua acidulada un pedazo de dura-madre y pasarla luego por agua clara : pueden seguirse en la porcion de membrana que corresponde á las fosas laterales medias del cráneo, y en la tienda del cerebelo ; estos nervios proceden esclusivamente del trigémino, unos de la gruesa raiz antes de su fusion en el gánglio 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 : segun Mascagni acompañan á los vasos sanguíneos, salen por el agujero esfeno-espinoso, se unen á los linfáticos profundos de la cara y se dirigen á los gánglios vecinos de la yugular interna.

Los *corpúsculos de Pacchioni* forman un monton 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 tambien en la estremidad 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 ; Blandin opinaba que son el resultado de las modificaciones que sufre la pia-madre cuando es el sitio de una irritacion cualquiera, por ejemplo en las migrañas, cefalalgias, etc., debiéndose notar que estos corpúsculos faltan en los niños y que su desarrollo y progresivo aumento está en razon 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 célulo-vascular en toda la superficie del encéfalo.

Pia-madre raquídea. — Se llama tambien *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 sustancia 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 esterna* 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 estension de la médula y se reproducen con su flexion para poder seguir los diversos movimientos de la columna vertebral

sin experimentar lesion 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 preparacion 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 operacion, por lo cual úsase con preferencia el método de Keuffel que consiste en poner á macerar un trozo de médula en una disolucion poco concentrada de potasa (dos escrúpulos por onza 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 porcion 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 raices de los nervios espinales y partiendo de las paredes numerosos filamentos dirigidos horizontalmente, los que se hacen bien visibles agitando suavemente el agua. Tambien 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 ténue y difícil de distinguir se estiende 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 continua 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 porcion encefálica. Desde la *extremidad inferior* de la médula la pia-madre se prolonga formando un cordon 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; es muy resistente y se distingue de los nervios por su color; suele ofrecer su parte superior una cavidad llena de sustancia gris muy blanda: este cordon sujeta la extremidad inferior de la médula, y parece representar el residuo de la porcion de este centro nervioso que en su génesis se estendia hasta al sacro. En las *caras laterales* de la pia-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 opinion corresponden á la pia-madre. Consisten en una série de dientes fibrosos reunidos del lado de la médula á un vendolete tambien fibroso de que parecen tomar origen, el cual á su vez se continua con el neurilema de este órgano. Ofrece cada lámina de veinte á veinte y dos dentellones, 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 mas ancho y se halla al nivel del agujero occipital; los

otros son muy estrechos y cuanto mas 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 porcion posterior del hacecillo antero-lateral.

Pia-madre craneal. — Envuelve inmediatamente todo el encéfalo al que está fuertemente unida por un sinnúmero de vasos capilares; tambien penetra en las cavidades encefálicas constituyendo la tela coróidea y los varios plexos coróides. Se divide en pia-madre esterna y pia-madre interna.

La *pia-madre esterna* por su cara profunda adhiere al encéfalo con un considerable número de filamentos vasculares escesivamente 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 estiende hasta el fondo de ellas. Envuelve los nervios y sale con ellos del cráneo componiendo su neurilema, de suerte que se observa la misma trasformacion de esta membrana en los nervios que en la médula. La marcha que sigue la pia-madre es la siguiente: En la parte inferior del cuarto ventrículo, junto al *pico*, limita una abertura oval ó losángica, *conducto de Magendie*, y de la circunferencia de este conducto nace la prolongacion membranosa llamada *plexo coróides* del cuarto ventrículo; continua luego su trayecto hasta la estremidad superior ó anterior libre de la eminencia vermiforme inferior del cerebelo para reflejarse sobre ella y tapizarla; se prolonga mas adelante por la cara inferior de los hemisferios cerebelosos constituyendo hácia la parte interna de ellos dos laminillas fibrosas, una á cada lado, que es el suelo ó fondo del cuarto ventrículo, llamadas por algunos AA. las *válvulas de Tarin*, y concurre á formar parte de la pared posterior y superior del ventrículo del cerebelo. Cuando ha tapizado la pia-madre la cara inferior del cerebelo se dirige hácia su cara superior y en la hendedura de Bichat se prolonga considerablemente pasando entre el borde posterior del cuerpo caloso y los tubérculos cuadrigéminos para constituir la *tela coróidea*: continua luego su travesía por la cara inferior del cerebro, cubre esta cara en toda su estension, 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 daria la medida exacta de la superficie de la masa cerebral con la cual está en relacion directa el desarrollo de las facultades intelectuales, segun opinion de Desmoulins.

Pia-madre interna. — Corresponde á la porcion 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 agujero de Magendie, se dirigen arriba y afuera hácia los cuerpos restiformes, detrás de los cuales pasan para ensancharse enseguida y terminar en el lobulillo del nervio neumo-gástrico: en su origen son delgados y estrechos, mas adelante aumentan de volúmen, aunque nunca son notables ni por su estension ni tampoco por su color rojizo como los de los ventrículos laterales.

La *tela coróidea* es una membrana de figura triangular colocada debajo del triángulo 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 caloso 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 triángulo 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 triángulo: las venas de Galeno se estienden á lo largo de esta cara. Los bordes laterales están unidos á los plexos coróides. La estremidad posterior es continuacion de la pia-madre exterior. La estremidad 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 vendoteles 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 direccion 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 vendotele frangeado y el pié del hipocampo, se encorvan luego por detrás de los tálamos ópticos y se dirigen de atrás adelante y de fuera adentro á los lados del triángulo cerebral: en el departamento superior son mas estrechos los plexos coróides, su estremidad anterior está unida á la tela coróidea al penetrar por los agujeros de Monró: el borde interno se halla unido á la tela coróidea en el departamento superior de los ventrículos y á la pia-madre esterna en el departamento inferior, sirviendo esta adherencia para impedir el paso á los líquidos por la hendedura de Bichat: el borde esterno es libre, flotante en los ventrículos y presenta puntas y recortes. Suelen encontrarse en estos plexos quistes serosos en mayor ó menor número.

Estructura.— La pia-madre cerebral 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 sustancia medular despues de haberse dividido considerablemente. La pia-madre esterna contiene un número de venillas mayor que el de las arterias calculadas en $\frac{5}{6}$ por Cruveilhier; en los plexos coróides la proporcion 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 estension del encéfalo, pero en el ráquis y en la base del encéfalo están separadas por un intervalo mas ó menos grande. Envuelve los centros céfalo-raquídeos y se divi-

de en aracnóides raquídea y aracnóides craneal: esta última corresponde á la superficie esterna y á las paredes ventriculares (aracnóides interna).

La *aracnóides raquídea* ofrece su hojilla parietal íntimamente unida á la membrana dura-madre, de suerte que su demostracion es muy difícil; fué descubierta por Bichat; en los agujeros de conjuncion 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 comunicacion 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 conjuncion, desde donde se refleja sobre la dura-madre para constituir la hojilla parietal de la serosa: las dos raices de cada par de nervios están envueltas en el mismo conducto seroso. Superiormente la aracnóides raquídea se continua con la craneal; inferiormente termina en fondo de saco hácia el vértice del hueso sacro.

La *aracnóides craneal* ofrece tambien 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 continua 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 pia-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 hácia los ventrículos cierra esta abertura dirigiéndose sobre el borde posterior del cuerpo calloso y á los hemisferios cerebrales. En este punto da á las venas de Galeo cuando se dirigen al seno recto un estuche ó conducto, pero sin dejar ninguna abertura al través de la membrana, disposicion que Bichat ha comparado con el *hiato de Vinslow*, y que segun 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 separacion de los lóbulos anteriores; tampoco penetra en las anfractuosidades de la masa encefálica sino que salta de una á otra circunvolucion, 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 algun pliegue de la dura-madre, y que solo cubre la superficie del órgano, cuya disposicion es muy diferente de la que ofrece la membrana pia-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 separacion de los pedúnculos cerebrales la aracnóides está libre representando una especie de suelo membranoso atrave-

sado 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 estension de la superficie del cerebro y del cerebelo la adherencia entre la pia-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; comunica con la esterna en el centro de la gran hendedura cerebral por medio de un conducto llamado *conducto aracnóideo* de Bichat, 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 adherieron 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 inyeccion 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 comunicaria 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 oposicion á ellas. Dice Blandin: «Sin duda el conducto aracnóideo no se encuentra en el adulto, pero su existencia es un hecho notorio en el embrion hácia la época en que los lóbulos del cerebro todavía rudimentarios ejecutan al desarrollarse un cierto movimiento como de revolucion atrás y adentro, que debe cerrar los ventrículos. En efecto á consecuencia del modo de evolucion 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 relacion á la otra. Al principio las dos aracnóides comunican juntas por una ancha abertura; andando el tiempo la abertura se estrecha y se trasforma en conducto, el que al fin se oblitera, absolutamente como se oblitera el conducto que pone primitivamente en comunicacion 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 embrion, y los segundos negando su existencia como imposible cuando la observacion establece que se encuentra en los primeros períodos de la vida.» La membrana propia de los ventrículos, aracnóides interna, empieza en el conducto ó embudo aracnóideo, 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 estendiéndose primeramente á la porcion superior ó departamento superior, despues en la cavidad digital ó anciróides y por último en el departamento inferior de los ventrículos citados, de donde resulta que la porcion 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 porcion de aquellas eminencias que se ve en estos últimos está cubierta por 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 disposicion con respecto á la comisura blanda de los tálamos ópticos debe compararse á la de la sinovial de la articulacion ileo-femoral sobre el ligamento inter-articular; tanto la tela coróidea como los plexos coróides se hallan cubiertos de esta membrana serosa.

Estructura. — Fácil es demostrar la estructura serosa de la membrana propia de los ventrículos por la diseccion levantando de fuera adentro suavemente la sustancia cerebral hasta tocar esta membrana, además que su secrecion 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. ¿Por qué no comparar este orificio con el que el peritoneo ofrece del lado del pabellon de la trompa en la mujer?

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 esterna 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 del cerebro. El *liquido sub-aracnóideo* se halla en libre comunicacion con la cavidad de los ventrículos por el conducto de Magendie al nivel de la punta del *calamus scriptorius* y es perfectamente análogo al de la cavidad propia de la serosa: la esplicacion que se da con Cruveilhier á esta disposicion 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 mas ó menos cantidad de líquido acuoso.

Desarrollo de las meninges. — La formacion de las meninges incontestablemente debe ser simultánea con la de la sustancia cerebral y el resultado de una separacion histológica del blastemo en las láminas espinales, pues la primera sustancia depositada tanto en la porcion 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 sustancias nerviosas. Así sucede que cuando mas adelante comienzan á distinguirse las meninges se continua de una manera insensible con la sustancia cerebral. La separacion histológica entre la sustancia 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 habia producido además la tienda del cerebello dividiendo el cráneo en dos mitades iguales. Reconoció tambien 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 co-

róides 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 proteccion; la dura-madre, como todas las fibrosas, mantiene su configuracion 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 relacion con los movimientos de los centros nerviosos; produce la secrecion 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 porcion; la tercera porcion comprende el mesocéfalo con los pedúnculos cerebrales y cerebelosos: el cerebelo viene en cuarto lugar; y compone la quinta y última porcion el cerebro. El bulbo, el mesocéfalo, el cerebelo y el cerebro por hallarse contenidos en la cavidad craneal se comprenden bajo la denominacion 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. Segun Mr. Gray el peso de esta víscera 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 *máximum*: luego queda estacionaria y en su declinacion 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 comprension de sus conexiones.

Idea general del eje céfalo-espinal.

La *médula espinal*, médula raquídea, es un grueso cordon 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 *estremidad superior* de la médula se halla al nivel del agujero occipital, es la parte mas delgada del cilindro y por continuarse con el bulbo encefálico se le ha dado el nombre de *cuello del bulbo*. La *estremidad 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 estremidad superior de la médula de los AA.) tiene color blanco, se continua 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 esternas con el nombre de *olivas* ó cuerpos olivares; dos posteriores denominadas *eminencias restiformes* y otras dos detrás de estas que son las *pirámides posteriores*: dichas eminencias se hallan separadas por surcos longitudinales. La cara posterior se continua con el mesocéfalo y ofrece una porcion del *calamus scriptorius*. La base del cono está unida á la protuberancia.

El *mesocéfalo* se ha llamado tambien puente de Varolio, *nodus encefali* 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 despues dirigiéndose adelante, arriba y afuera hasta la parte inferior y media del cerebro donde se incorporan con la sustancia 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 estremidad 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 tubérculo ceniciento, el tallo pituitario, el cuerpo pituitario, los tubérculos mamilares y el espacio perforado medio, limitado por la protuberancia hácia 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 *hendidura* de Bichat está limitada inferiormente por los tubérculos cuadrigéminos y superiormente por la rodilla 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 Vieq d'Azir. Las venas de Galeno y las prolongaciones de la aracnóides y de la pia-madre penetran en esta hendidura 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 *trigono* ó bóveda de tres pilares, los cuerpos estriados, los *tálamos ópticos* y el *vendolete* semicircular. Entre los *tálamos ópticos* y la *extremidad anterior* del trigono cerebral se hallan los *agujeros* de Monró desti-

nados á comunicar los ventrículos laterales con el tercero. 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 *espolon*. La porcion curva llamada *departamento inferior* del cerebro corresponde al cuerno esfenoidal y contiene los *cuerpos frangeados* y el *asta* de Ammon ó pié de hipocampo (1).

Separando la bóveda de tres pilares (trigono) con la tela coróidea 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 tambien se la puede descubrir: la tela coróidea y el trigono componen su pared superior: las paredes laterales están constituidas por los tálamos ópticos unidos con un puente ó lámina de sustancia 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 continua con el *tubercinereum*, porcion de la misma sustancia correspondiente á la base del cerebro. Presenta hácia delante la *comisura blanca anterior*, cordon medular dirigido transversalmente, redondeado en el centro, el cual se ensancha para penetrar en uno y otro hemisferios; ofrece hácia atrás la *comisura blanca posterior*, semejante á la precedente y estendida 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 tambien 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 terminacion del acueducto de Silvio por donde se comunican el tercero y cuarto ventrículos: en su ángulo mas 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.

Idea general de la estructura de los centros nerviosos.

El eje cerebro-espinal presenta dos sustancias diferentes por su densidad y color, la una gris ó cinerea llamada *cortical* y la otra blanca que se denomina sustancia *medular*. La sustancia gris forma una lámina plegada en la superficie de las circunvoluciones del cerebro y cerebelo, de donde el nombre que ha recibido de cortical, pero no está confinada á la superficie como implica este término, pues se halla colocada en el centro de la médula en toda su longitud y desde ella se sigue por el bulbo, los pedúnculos del cerebro, tálamos ópticos y cuerpos estriados; tambien entra á componer el tuber cinereum, la comisura blanda, la glándula pineal, el cuerpo pituitario y los cuerpos romboidales del cerebelo (1). La sustancia blanca es fibrilar, estando en unos sitios las fibras en direccion longitudinal y en otros dispuestas en cruz. Los elementos componentes del sistema nervioso son fibras y células.

Las *fibras nerviosas* (tubos nerviosos) son los elementos constitutivos de los nervios y de la sustancia blanca de los centros nerviosos, hallándose además mezclada á la sustancia gris y en los gánglios: son blancas y cilíndricas, transparentes vistas á la luz transmitida; blancas, lisas y opalinas cuando se examinan á la luz reflejada y limitadas por líneas oscuras de contorno simple. Existen dos variedades de fibras, las unas gruesas, las otras delgadas; son blandas en los centros nerviosos, firmes en los nervios. Despues de la muerte se observan cambios en su estructura, y tambien bajo la accion de ciertos agentes químicos, convirtiéndose de cilindros simples en cilindros con doble contorno. Las partes ó elementos componentes de la fibra nerviosa son, la vaina ó cubierta esterna, la médula ó pulpa y un filamento central ó el *eje*. La vaina es escesivamente fina y trasparente, tan fina y trasparente hasta llegar á ser casi invisible y solo demostrable por los agentes químicos en las fibras delgadas. Es elástica y sin estructura aparente.

La médula ó pulpa (vaina medular) es la capa media de la fibra nerviosa; flúido viscoso, trasparente, claro, homogéneo, durante la vida, fácilmente susceptible de coagulacion por reactivos ó la muerte, quedando convertido en sustancia opaca, granulosa y blanca: la coagulacion de la pulpa comienza por su exterior y da la apariencia de dobles líneas de contorno en la fibra (fibras de doble contorno ó bordes oscuros). En las fibras finas con una vaina mas delgada, la pulpa sufre otro cambio, á saber: se forman masas elípticas que producen las llamadas *fibras varicosas*. La composicion química de esta sustancia consiste principalmente en materia albuminosa; el nombre de *vaina*

(1) Rolando admitia dos clases de sustancia gris en la médula: una que llamaba *cinerea esponjosa vasculosa*, es la gris ordinaria; la otra sustancia, *cinerea gelatinosa*, compone los cuernos posteriores.

medular deriva de su posición rodeando el filamento central como una vaina.

El filamento central ó eje (eje cilíndrico de Purkinje, vanda primitiva de Remark) es un cilindro homogéneo, trasparente, claro que ocupa el centro de la fibra; tiene el tercio de grosor de ella. Admite Kolliker que el filamento central es sólido y existe en todas las fibras nerviosas, gruesas ó delgadas; pero Valentin y Henle con otros histologistas lo consideran simplemente como la porción no coagulada de la vaina medular. Las fibras gruesas se hallan en mayor cantidad en el sistema de la vida animal. Las otras fibras de los centros nerviosos llámense de *contorno simple* y también fibras orgánicas: son más abundantes en el gran simpático, y tienen color gris: no contienen pulpa, y consisten en el filamento central vestido de la vaina nervea: son pálidas y limitadas por un *solo contorno*, y gozan de poca transparencia y consistencia. Bajo este punto de vista el contenido de las fibras orgánicas se separa en dos partes, la exterior, como viscosa, por su blandura, mientras que la interior, clara y trasparente, es el filamento central. Las fibras grises están en conexión con las células constituyendo las prolongaciones de estas células que son el lazo de unión entre las células y las fibras.

Las *células nerviosas* (corpúsculos nerviosos) son células nucleadas que se hallan en gran número en la porción gris del encéfalo, médula y los gánglios. Están compuestas de una membrana sin estructura conteniendo una pulpa blanda grisienta y un núcleo central con nucléola. El contenido de las células es claro, homogéneo, sin color, ó de matiz ligeramente amarillento y teniendo esparcidos en su interior multitud de granillos redondos casi uniformes. Algunas veces los granillos son pálidos é incoloros ó tienen mezclados un corto número que están ligeramente teñidos de amarillo ó gris y constituyen las *células incoloras*. Otras veces los granillos son de tinte negruzco ú oscuro y mezclados con otros de mayor tamaño y más oscuros; llámense *células de color ó pigmentarias*. Ocasionalmente, los granillos de color se hallan esparcidos con regularidad en la masa del contenido mientras que en otras células están juntos cerca del núcleo y forman una masa considerable. El *núcleo* es una vesícula clara, esférica, compuesto de una membrana bien distinta y contenido trasparente con una y á veces dos ó más grandes *nucléolas* opacas. El contenido blanco de las células nerviosas son un compuesto de proteína análogo al del filamento central de las fibras; los granillos opacos consisten principalmente en materia grasa y pigmento. Las células nerviosas presentan alguna variedad en su tamaño y figura: son de paredes delgadas las pequeñas y medianas que se hallan en el cerebro y médula espinal: y de paredes gruesas las de los gánglios. Pueden hallarse células *independientes*, y otras provistas de apófisis filamentosas pálidas, que toman el nombre según el número de sus apófisis *unipolar*, *bipolar* ó *multipolar*; las células sin apófisis se llaman *apolares*. Las apófisis que salen de estas células se continúan con las fibras medulares. Se halla en la sustancia gris del cerebro y de la médula, *materia incolora libre, finamente granulosa*, idéntica á la del contenido de las células; los *núcleos* libres corresponden con los de las células, y en ciertos

puntos se hallan acumulados en número considerable: resultan de la rotura de las células.

Descripcion particular de la médula espinal.

La **médula** es un grueso cordon de color blanco alojado en el conducto raquídeo; de ella proceden los nervios que atraviesan los agujeros de conjuncion de todas las vértebras. La figura general de la médula es un cilindro ligeramente aplanado de delante atrás con diferente diámetro en algunos puntos. Su parte media, á saber, desde la tercera vértebra dorsal hasta la undécima, es casi perfectamente cilíndrica ó al menos su aplanamiento de delante atrás tan poco marcado que sus diámetros transverso y antero-posterior no se diferencian de dos milímetros. La parte superior aumenta notablemente para formar el *bulbo braquial*, el cual se estiende desde la tercera vértebra cervical hasta la segunda dorsal siendo de catorce milímetros el ancho, y diez milímetros el grueso; presenta mayor convexidad por su parte posterior que por la anterior. Inversa es la disposicion del *bulbo lumbar* que es aplanado de un lado á otro y mas pequeño, pues comienza cerca de la penúltima vértebra dorsal y termina al nivel del fibro-cartilago entre las dos primeras vértebras lumbares: el *bulbo lumbar* termina en punta y tiene la figura de un huso, tambien suele terminar por uno ó dos tubérculos del tamaño de un grano de avena. De la estremidad inferior de la médula sale un pequeño ligamento fibroso llamado *ligamento caudato*, el cual se fija en la dura-madre raquídea, al nivel de la punta del sacro; y á cada lado se desprenden los numerosos filamentos nerviosos dispuestos en dos filas que constituyen las raices de los nervios, siendo los hacecillos posteriores nervios de sensibilidad general, y los anteriores nervios motores.

Cuando se ha desnudado la médula de su membrana propia, ofrece: 1.º el color blanco de la sustancia medular: 2.º en la línea media de las caras anterior y posterior existe un surco longitudinal, menos profundo el anterior que el posterior, pues el primero solo penetra la tercera parte del grueso de la médula, mientras que el posterior penetra hasta su mitad: presenta el anterior en su fondo una lámina medular blanca, *comisura blanca*, cribada de agujeros por donde pasan vasos: el posterior está limitado con sustancia gris, *comisura gris*. Esta doble lámina que ocupa el fondo de los dos surcos y cuyo grosor iguala á la sexta parte de la médula constituye sus comisuras: una laminilla célulo-vascular penetra en estos surcos. 3.º Cada mitad de la médula está dividida en tres cintas ó cordones por los surcos resultantes de la implantacion de las raices anteriores y posteriores de los nervios raquídeos; el cordon anterior disminuye de volúmen de la parte superior á la inferior á causa de la aproximacion de las raices anteriores, las cuales parece que se tocan en el bulbo lumbar y hasta que nacen del surco medio anterior. El cordon posterior comprende la faja medular limitada entre el surco medio posterior y las raices posteriores, es mas ancho que el precedente y conserva

en toda su longitud un volúmen igual, excepto en su parte inferior donde se aproximan siguiendo la figura de huso propio de esta estremidad. El cordon lateral, comprende el hacecillo entre las dos órdenes de raices de los nervios raquídeos; presenta su mayor anchura en el bulbo braquial y la menor en la porcion torácica ó parte media, despues se ensancha de nuevo en la estremidad inferior, de donde resulta que el volúmen general de la médula está en gran parte determinado por el de este cordon lateral. Algunos anatómicos solo admiten dos cintas ó hacecillos, uno posterior y otro antero-lateral en cada mitad de la médula y apoyan su opinion con los siguientes razonamientos: porque el surco que separa el hacecillo posterior está bien distinto á causa del color gris de su fondo: porque el hacecillo queda de igual anchura en casi toda su longitud y solo se estrecha en la estremidad inferior de la prolongacion raquídea: porque si se hace un corte transversal en la médula al nivel del bulbo braquial v. g. se reconoce en el centro de cada mitad la presencia de una sustancia gris que prolongándose hácia atrás hasta la superficie del órgano aísla el cordon posterior del medio ó lateral: finalmente, porque las vivisecciones establecen la gran sensibilidad del hacecillo posterior y la insensibilidad completa á las irritaciones mecánicas del hacecillo antero-lateral. El surco lateral anterior es mas bien aparente que real, pues resultando del arrancamiento de las raices anteriores de los nervios deja un fondo blanco que lo hace difícil de distinguir y no ofrece tampoco la línea regular del lateral-posterior.

Los cordones posteriores de la médula se han dividido en dos porciones cada uno por un surco que solo es visible en la region cervical, denominado *surco posterior intermedio*: la porcion interna es muy estrecha, comienza en la parte lateral inferior del *calamus scriptorius*, ofrece dos tubérculos mamilares donde terminan las *pirámides posteriores*: Cruveilhier sostiene que se prolongan estos cordones hasta la estremidad inferior de la médula internándose en el surco posterior, y los llama *cordones medios posteriores*: pero opinamos con Mr. Longet que esta subdivision no se funda en ningun límite profundo ó real, y respecto á sus funciones se debe sospechar que son las mismas que las del hacecillo posterior ó sensitivo.

Comparando el volúmen de la médula con el del encéfalo en la série de los vertebrados no queda la menor duda de que en el hombre es la médula relativamente mas pequeña, segun lo observó Sæmering. Sin embargo solo tratándose del hombre adulto es exacto este principio por estar demostrado que la médula es tanto mas considerable comparativamente al encéfalo cuanto mas jóven es el embrion. Respecto al volúmen total del cuerpo comparado al de la médula, despues de las aves sigue el hombre. Compárese, dice el anatómico citado, el volúmen del cuerpo del buey, del caballo etc., con el de su médula, y formado el cálculo resultará que en el hombre es esta mas voluminosa proporcionalmente al resto del cuerpo. Si de este cotejo entre la médula y el encéfalo se pasa al exámen de su peso, ¿estableceremos con Chaussier la proporcion en el adulto de uno á diez y nueve ó veinte, y en el niño re-

cien-nacido de uno á cuarenta? Para Meckel es esta última relacion la que existe en el adulto; y no se atribuya la discrepancia á error de cálculo de alguno de estos AA. La diferencia estriba segun M. Longet, en que Chaussier confundiendo el bulbo raquídeo con la médula pesaba juntas estas partes, mientras que Meckel hacia comenzar la médula al nivel del agujero occipital y evaluaba el peso de ella abstraccion hecha del bulbo cerebral. La imposibilidad de obtener cadáveres en los anfiteatros hasta despues de pasar veinte y cuatro horas de la defuncion nos impide dar noticias propias sobre la mayor ó menor consistencia de la médula comparada con la del encéfalo, debiéndonos atener por consiguiente á lo que relacionan Olivier d'Angers, Chaussier y otros, que en el momento de la muerte la sustancia de la médula es mas firme que la del cerebro y cerebelo, y menos que la de la protuberancia.

Estructura. — Cuando se practica un corte horizontal en la médula á cualquiera altura se ve que está formada de dos sustancias, blanca y gris. La sustancia gris menos abundante, ocupando el centro del cordon en toda su longitud, presenta la figura de la letra X ó si se quiere de dos medias lunas mirándose por su convexidad y reunidas con una porcion transversal, *comisura gris*, la cual está situada mas cerca de la parte anterior que de la posterior del cordon medular. Las estremidades ó puntas anteriores de la media luna, cortas y gruesas, no llegan á la superficie de la médula, pero las posteriores, menos curvas, mas delgadas y largas se aproximan tanto á la superficie que cuando se arrancan las raices posteriores ocupa el fondo del surco que estas dejan: los bordes de dicha sustancia son dentados; y segun Keuffel la sustancia gris se halla en mayor cantidad relativamente á la sustancia blanca en el hombre que en los animales.

La sustancia blanca de la médula forma la corteza del órgano; representa dos canales simétricos, irregularmente cilíndricos y unidos por la sustancia blanca que ocupa el fondo del surco anterior, llamada la *comisura blanca* ó anterior, la cual parece construida de fibras transversales separadas por aberturas que dan paso á vasos sanguíneos. La separacion de la médula en dos mitades por el corte de las *comisuras* permite desplegarlas en cinta compuesta de la capa blanca y de la gris; la primera ofrece muy marcado el surco gris y por consiguiente los dos *hacecillos* ó cintas en que se divide, uno posterior, el menor, y otro antero-lateral que es el mayor. La maceracion en el alcohol hasta endurecimiento de las cintas da á conocer que la sustancia blanca está formada de largas láminas prismáticas triangulares, colocadas verticalmente sin interrupcion en toda la longitud de la médula; con un borde cortante dirigido hácia el centro, y un borde grueso visible en la superficie libre; en contacto por sus caras, estas láminas no tienen todas el mismo ancho, de donde resulta que su borde delgado se aproxima mas ó menos al centro, y de aquí el aspecto dentado de la superficie gris. Las laminillas están compuestas de fibras longitudinales y entre ellas existen otras hojillas sumamente delgadas que se desprenden de la cara interna de la membrana propia ó *neurilema* y las separa una de otra como Keuffel lo ha demostrado por la pre-

paracion de un trozo de médula puesto á macerar en una disolucion de la potasa cáustica.

Desarrollo. — Durante el primer mes de la vida intrauterina la médula siendo líquida es imposible estudiar su figura y menos su estructura; pero al mes y medio segun Tiedemann se puede ya apreciar su disposicion endureciéndola en el alcohol. A esta época se estiende desde la parte superior á la inferior del ráquis y se prolonga por el conducto del sacro hasta el cóccix donde termina en punta: es aplanada de delante atrás y parecida á una cinta encorvada en canal teniendo la concavidad posterior: se presenta abultada en el origen de todos los pares de nervios que le pertenecen, y solamente está compuesta de sustancia blanca con fibras longitudinales. Este estado primitivo dura poco, la médula abandona gradualmente la parte inferior del conducto raquídeo, porque el crecimiento en longitud del ráquis se hace con mayor intensidad que el suyo, y porque realmente se atrofia en su parte inferior. La prueba de este último hecho nos la presenta la formacion del ligamento caudal á medida que la médula se aleja de la parte inferior del ráquis. La canal que figura en su origen la médula ofrece mayor profundidad hácia la parte inferior, y siendo su tendencia á transformarse en conducto por la retraccion de los bordes, esta evolucion se verifica gradualmente desde su estremidad coccígea á la estremidad cefálica. El *calamus scriptorius* es el resto del canal primitivo de la médula, y su *pico* el punto donde los bordes de este canal han cesado de aproximarse para componer un conducto. Al doblarse la médula penetra entre sus láminas la membrana pia-madre dando un tabique á lo largo del surco posterior; y la cavidad ó conducto que en el centro de la médula resulta, se va obliterando sucesivamente, de la parte inferior hácia la superior, por la deposicion de la sustancia gris. Al séptimo mes se nota la formacion de esta sustancia, pues hasta entonces existia esclusivamente la blanca, y su abundancia es cada vez mayor hasta el nacimiento en que ya aparece completamente lleno el conducto medular.

Usos. — La médula espinal es órgano de trasmision de la sensibilidad y de la motilidad; su columna antero-lateral está en relacion dinámica con los movimientos y la posterior con la sensibilidad. Tiene además la médula su funcion propia llamada *accion refleja*, bien diferente de la accion conductora hácia el cerebro, la cual queda interrumpida decapitando un animal; si en los que sobreviven á esta operacion se irritan las partes que reciben nervios raquídeos estas partes pueden todavía moverse, lo que denota accion propia debida á la sustancia gris.

Bulbo encefálico.

Córtese en un encéfalo el bulbo con el mesocéfalo y los pedúnculos, y sepárese la pia-madre para endurecerlos en alcohol. Despues de tenerlo en inmersion unos quince dias renovando el líquido es fácil seguir sus hacecillos desde el bulbo hasta los pedúnculos.

El **bulbo**, así llamado en razon á su forma, está contenido en la caja craneal (*bulbo encefálico*): considerándolo algunos AA. como parte de la médula le han dado el nombre de bulbo raquídeo y de *medulla oblongata*; tiene la figura cónica, con su base hácia el mesocéfalo del cual está separado por un surco, y el vértice, que es truncado, se continua con la médula al nivel del agujero occipital. El bulbo ocupa la parte inferior del canal basilar: presenta cuatro caras: anterior, posterior y dos laterales.

La *cara anterior* es oblicua como el canal basilar sobre que descansa; ofrece en la línea media un surco longitudinal continuando el surco medio anterior de la médula que remata bajo la protuberancia en una fosita llamada por Vieq d'Azir *agujero ciego*. A cada lado de este surco se hallan dos eminencias longitudinales con bastante relieve, denominadas *pirámides anteriores*, las que cuando se las separa dejan ver en su estremidad inferior las fibras cruzarse y pasar oblicuamente las de derecha á izquierda, y las de este lado al opuesto. Las pirámides anteriores ofrecen por fuera otro surco que las separa de las eminencias llamadas *olivas* ó cuerpos olivares; en este surco está el origen aparente del nervio hipogloso. La *cara posterior* es plana, se continua con la superior del mesocéfalo no existiendo por este lado ningun límite natural entre las dos partes: la dirección de esta cara es oblicua abajo y atrás y su figura triangular (1). Se ha llamado por Herófilo *calamus scriptorius* toda esta superficie, la cual está dividida por un surco longitudinal en dos triángulos de color grisiento sobre los que se destacan algunas estrías blancas en mayor ó menor número, pero no siendo igual en ambos lados. El surco termina en una especie de ángulo con una pequeña cavidad llamada *ventriculo de Arancius*. Los lados ó bordes de esta superficie triangular son blancos y están formados por los hacecillos posteriores de la médula que se prolongan sobre el bulbo craneal, divergentes de dentro afuera y de abajo arriba; componen estos bordes las *pirámides posteriores* á manera de cordóncillos ó ribetes con su *engrosamiento mamilar* detrás del *pico del calamus*, y además los *cuerpos restiformes* que son prolongaciones mas gruesas que las precedentes y van á terminar en el cerebelo (pedúnculos inferiores del cerebelo). Los *cuerpos restiformes* de Ridley están por fuera de las pirámides posteriores; sepáranlos de las olivas hácia delante un surco longitudinal y en su cara esterna se halla el origen aparente de los nervios glosa-faríngeo y neumo-gástrico. Entre estos nervios y el surco que los separa de las olivas la porcion medular del bulbo constituye el vértice de un hacecillo, *hacecillo intermedio ó lateral*, que no deja surco visible al unirse con el cuerpo restiforme. Las *caras laterales* presentan las eminencias *olivares* y los dos surcos que las separan, el anterior de las pirámides y el posterior de los cuerpos restiformes. Las *olivas* son mas cortas que las eminencias entre las que están situadas y su figura es oblonga, mas gruesas inferior que superiormente: la estremidad superior, algo distante de la pro-

(1) Un corte hecho en el surco que separe del bulbo la protuberancia en direccion transversal marca la base de este triángulo.

tuberancia, deja un reducido espacio llamado por Vicq d'Azir *fosa de la eminencia olivar*, donde tienen su origen aparente el nervio facial y algunas de las raíces del nervio acústico: la estremidad inferior de las olivas está limitada por una especie de collar de filamentos medulares, *fibras arciformes*, las que procedentes de los cuerpos restiformes se extienden hasta el surco medio rodeando las olivas y las pirámides anteriores, y penetran por este surco formando tabique al bulbo; estas fibras en arco son unas veces muy numerosas y se hallan dispuestas en dos hacecillos que corresponden á las dos estremidades de la oliva, y otras veces faltan completamente. Por debajo y algo hácia atrás de los cuerpos olivares, á distancia de cinco á seis milímetros de estos cuerpos, se halla á cada lado el *tubérculo ceniciento* de Rolando, el cual se alza en relieve oblongo de color grisiento y largo de catorce á diez y seis milímetros; es dado por la sustancia gris ó cenicienta contenida en la médula espinal, en el bulbo, y estendida por el suelo del cuarto ventrículo.

Estructura. — Lo que primero llama la atención en la estructura del bulbo encefálico es el cruzamiento ó *trenzado* de fibras medulares que se observa en la parte inferior de las pirámides anteriores á cosa de dos centímetros debajo del mesocéfalo. Está completamente demostrada la espresada disposición, que tiene lugar del siguiente modo: las pirámides anteriores se dividen cada una por su estremidad inferior en dos ó tres cintillas, las cuales se dirigen adentro y atrás, al lado opuesto al suyo respectivo para continuarse con el hacecillo de la médula comprendido entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales (hacecillo lateral medio de la médula), la pirámide derecha con el hacecillo izquierdo y la pirámide izquierda con el hacecillo lateral medio derecho, resultando de aquí que los dos hacecillos ó cintas anteriores de la médula no toman parte en la composición de las pirámides anteriores; esto último, sin embargo, no es del todo exacto: los hacecillos ó cintas anteriores de la médula se echan afuera para hacer lugar á las pirámides anteriores; pero la parte interna de ellos uniéndose á la pirámide de su lado forma su porción esterna. La parte de los mismos hacecillos ó cintas que no entra á formar la pirámide anterior pasa detrás de la oliva donde se reúne á otra porción de la cinta media que tampoco ha entrado á componer la pirámide para constituir juntos el origen de un nuevo hacecillo que encontraremos en el bulbo y se extiende al cerebro, llamado *hacecillo intermedio ó lateral*. La decusación ó *trenzado* ofrece la altura de ocho milímetros aproximadamente.

Los numerosos hacecillos del bulbo engruesan desde la médula hasta el mesocéfalo, se ensanchan luego y se separan unos de otros; las pirámides siguen unidas hasta la protuberancia á cuyas inmediaciones recogen sus fibras, se redondean en cilindro para pasar por encima del mesocéfalo como si estuviesen estranguladas por el borde resaltado de esta gran comisura. Los cuerpos restiformes y las pirámides posteriores (que son continuación de las cintas posteriores de la médula) se separan para dejar entre ellos un espacio triangular, y sirven de lindes al cuarto ventrículo; se separan también de las pirámides anteriores dejando mayor intervalo para los cuerpos olivares y el

hacecillo situado detrás de estos cuerpos llamado hacecillo intermedio ó lateral por Mr. Longet. El *hacecillo lateral* se halla constituido por toda la parte de la columna antero-lateral de la médula que no contribuye á formar la pirámide anterior del lado opuesto al suyo: ofrece mayor grosor hácia la protuberancia, siendo su figura la de un prisma triangular; la base corresponde al plano medio y se halla en contacto con su homónima; la punta aparece detrás de la oliva entre ella y el cuerpo restiforme, el cual cubre en parte su cara posterior quedando la mayor porcion de esta cara sirviendo de suelo al cuarto ventrículo: es de color este hacecillo como de café con leche y parece el resultado de una mezcla de sustancia blanca y gris amarillenta. Se halla dividido en tres porciones: una que se encorva afuera para dirigirse al pedúnculo cerebeloso medio y formar lo en parte; las otras dos por detrás de los tubérculos cuadrigéminos se separan introduciéndose la interna debajo de estos tubérculos y de los procesos *cerebelli ad testes* hasta situarse encima de los pedúnculos cerebrales, donde mas adelante la encontraremos; y la porcion esterna, llamada por Cruveilhier *hacecillo triangular lateral del istmo*, establece una comisura transversal debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Las olivas ó cuerpos olivares tambien por encima de las pirámides se estenden en el espesor del bulbo hasta la línea media donde están tocándose; son cóncavas por delante y dejan con su aproximacion un canal en el cual están alojadas las pirámides anteriores. Estos cuerpos que Gall y Spurzheim los consideraron como otros gánglios, están compuestos de una lámina gris amarillenta, plegada y dentada, cubierta con otra lámina de sustancia blanca: las puntas ó festones de la sustancia gris cuando se cortan al través las olivas les ha valido el nombre de *cuerpos festoneados*: representan una bolsa plana cerrada por fuera y abierta por dentro: en su abertura, que corresponde adentro y atrás, se introducen en su cavidad una porcion del hacecillo lateral y ramificaciones vasculares muy finas que llenan el espacio limitado por las dos láminas amarillentas. Los cuerpos restiformes tienen color blanco, son continuacion de los hacecillos posteriores de la médula, toman direccion divergente para limitar la pared anterior del cuarto ventrículo, y segun Burdach se dividen en porcion esterna, de mayor volúmen, que se introduce en el cerebelo, y en porcion interna que sube á cada lado de la línea media del cuarto ventrículo y se une á los procesos *cerebelli ad testes*. Existen por consiguiente en el bulbo de mas que en la médula, las olivas y los hacecillos laterales; aquellas se interponen á los cordones procedentes de la médula, que se desvian para recibirlos, y los hacecillos laterales concurren con los posteriores de la médula á constituir el cuarto ventrículo, estando además unidos con las olivas. Dividiendo en dos mitades el bulbo aparecen á manera de tabique fibras antero-posteriores continuadas algunas con las arciformes que rodean las olivas. Tambien se prolonga hasta el bulbo por fuera del hacecillo lateral y termina en el cuerpo restiforme la raiz ganglionar del nervio trigémino, como se dirá al describir este nervio.

Desarrollo. — Al tercer mes de la vida intrauterina se observan toda-