

Todos estos hacecillos, limitados por las degeneraciones ascendentes y descendentes de los cordones medulares, pueden ser asiento de lesiones sistemáticas circunscritas á uno cualquiera de ellos, quedando incólumes los demás y dando lugar á cuadros sindrómicos distintos y á especies nosológicas variadas. No considero del caso extenderme sobre este punto: basta leer cualquier obra contemporánea, que trate de las enfermedades de la médula, para encontrar descripciones exactas y convenirse de la utilidad y necesidad imprescindible de estos estudios anatómicos, si la Anatomía ha de servir de utilidad y hacer comprensible el estudio de la Patología de los centros nerviosos; las obras y estudios de Charcot, Vulpian, Hammon, Hallopeau, Pierret, Flechsig, etc., etc., abundan en detalles de Anatomía patológica aplicables á la Anatomía normal, y el estudio en las mismas de la Anatomía patológica de las lesiones sistemáticas de la médula espinal, confirma plenamente la independencia anatómica de las partes que he enumerado.

Con lo que acabo de decir se ve claramente que la topografía de un corte transversal de la médula es mucho más complicada (fig. 42). Pero ántes de dar algunos detalles sobre cada una de estas partes, es preciso que aclare algo la nomenclatura de las mismas, porque está bastante confusa y en las obras de Patología se emplean denominaciones distintas. Para no hacer esta cuestion pesada, solo me haré eco de las denominaciones más usuales.

La parte interna de los cordones anteriores es llamada por muchos autores *hacecillo de Türck*, denominacion aceptada por Pierret, pero Flechsig le dá el nombre de *hacecillo piramidal directo*, que parece está destinado á generalizarse más que el anterior, porque indica su procedencia, como diré más adelante. La zona del cordon lateral, que he indicado degeneraba á larga distancia hácia abajo y que Pierret le dá el nombre de *cordón lateral*, le llama Flechsig *hacecillo piramidal cruzado*, más propio tambien que el anterior y aceptado ya por muchos autores de Patología. El *hacecillo cerebeloso directo* solo se conoce por este nombre y desaparecen por consiguiente los vocablos de *cordón anterior* y de *cordón lateral*. El resto de estos cordones, que no forma parte de los hacecillos piramidales, directo y cruzado, ni del cerebeloso directo, es la *zona radicular anterior* de Pierret ó *parte fundamental* de Flechsig (D, fig. 42).

En lo referente á los cordones posteriores, debe desecharse absolutamente el nombre de *cuneiforme*, aplicado por muchos autores al hacecillo de Goll, pues si bien Kölliker así lo llama, Burdach lo aplica á la zona radicular posterior y á aquel le llama *cordón delgado*: la denominacion de *zona radicular posterior*, aplicada por Pierret, es admitida por Flechsig y muchos otros autores, llamándola tambien algunos, y entre ellos Charcot, simplemente *hacecillo de Burdach*.

Los nombres de *hacecillo piramidal directo*, *hacecillo piramidal cruza-*

do, zona radicular anterior, zona radicular posterior, hacecillo cerebeloso directo y hacecillo de Goll, entiendo que son los más adecuados de cuantos se usan en el estado actual de la ciencia (fig. 42).

La independencia anatómica de estos hacecillos medulares, no solo se halla demostrada por los estudios de localización anatómo-patológica, sino también por las investigaciones de embriogenia. Kölliker y más especialmente Pierret, en Francia, y Flechsig, en Alemania, han demostrado la evolución independiente de estos hacecillos, que la Anatomía descriptiva tenía englobados en un solo factor.

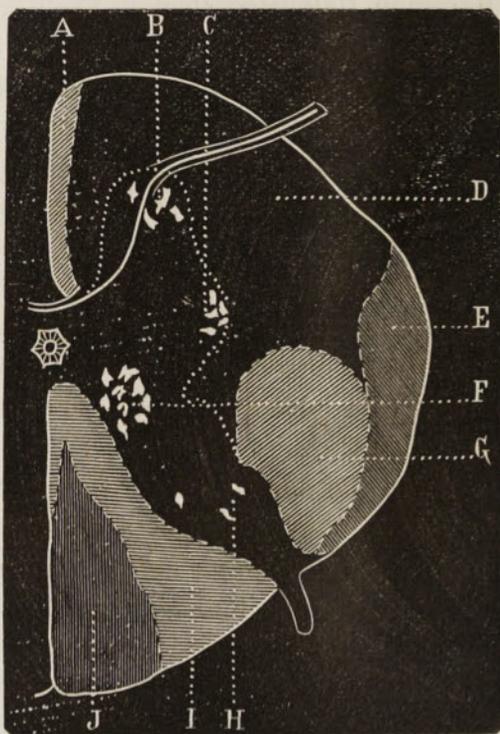


Fig. 42. — Topografía medular según Flechsig.  
(Corte transversal de una mitad.)

A Hacecillo de Türk ó piramidal directo. — B. Cuerno anterior. — C: Columna de Clarke. — D. Zona radicular anterior. — E. Hacecillo cerebeloso directo. — F. Sustancia gris del cuerno posterior. — G. Hacecillo piramidal cruzado. — H. Sustancia gelatinosa del cuerno posterior. — I. Zona radicular posterior ó hacecillo de Burdach. — J. Cordon de Goll.

En un embrión humano, de un mes, se encuentra la médula constituida por un canal central, rodeado de sustancia gris, acumulada hacia los cuernos anteriores y posteriores; cada uno de estos está cubierto por una pequeña porción de sustancia blanca, que es el rudimento de las zonas radicales anterior y posterior, sin que exista aun el más ligero vestigio de los restantes hacecillos. En un embrión de mes y medio, la médula se presenta bajo el mismo aspecto, pero más desarrolladas las zonas radicales, y á esta fecha aparece ya el cordon lateral de Pierret

ó hacecillo piramidal directo de Flechsig, en la concavidad que separa los cuernos anteriores de los posteriores; aún no aparece el hacecillo de Goll ni el de Türk ó piramidal directo. A los dos meses, hay ya estos últimos hacecillos, cuya independencia de desarrollo es manifiesta: por último, á los tres meses, la médula presenta ya todos sus factores, cuya independencia es entonces evidente porque no están aun completamente desarrollados.

Los estudios de embriogenia confirman por lo tanto los datos anatómo-patológicos, y la existencia de estos distintos hacecillos es indiscutible. Por otra parte, acaba de confirmarlo la independencia funcional. Es cierto que la experimentacion no ha llegado aun á determinar el papel especial de cada hacecillo, porque es aun defectuosa y solo los recientes estudios de Voroschiloff ofrecen algun dato interesante sobre este punto, demostrando la influencia de los hacecillos piramidales sobre los movimientos voluntarios. Pero aunque la experimentacion sea actualmente impotente para la solucion de estos problemas, la observacion clínica la suple y hasta lo hace con ventaja, porque los procesos sistemáticos de la médula realizan el *desideratum* de la experimentacion fisiológica, alterando y anulando regiones muy circunscritas, sin influir en las restantes. Así se observa que la destruccion de los hacecillos piramidales va acompañada de trastornos motores; la de las zonas radiculares posteriores produce el cortejo de alteraciones funcionales, que acompañan á la ataxia locomotriz; la lesion aislada de los hacecillos de Goll, encontrada por Pierret, Ducastel, etc., engendra desórdenes especiales, poco conocidos y observados aun, para clasificarlos y sintetizarlos. Es cierto que en este estudio de las afecciones medulares, puede aun descubrirse mucho para servir de base á la Fisiología, pero lo sabido es suficiente para modificar las simples descripciones de la médula.

Conocida la existencia de estos diferentes hacecillos, me falta indicar el trayecto que recorren y para esto es preciso tambien tener en cuenta los datos anatómo-patológicos apuntados y los principios que antes he dicho rigen en la génesis de las lesiones medulares.

Cuando en los *hacecillos piramidales*, así *directos* ó *cordones de Türk*, como *cruzados* ó *cordones laterales*, reside una degeneracion esclerósica consecutiva, ésta se extiende desde el bulbo hasta la region dorsal para los primeros y hasta la lumbar para los segundos, con la particularidad de que el espesor del área degenerada, va disminuyendo á medida que se acerca á la extremidad inferior de la médula, como sucede en los casos de esclerosis lateral amiotrófica ó de degeneracion consecutiva á lesiones cerebrales. Luego, haciendo aplicacion de la ley de Valler, sus fibras deben ser continuas en toda la longitud degenerada, y como vienen del bulbo para terminar en la médula, son fibras de largo trayecto que, reunidas en hacecillo, llegan á diferentes alturas de la misma. Hoy por hoy

solo puede suponerse el modo de terminar de las fibras de los hacecillos piramidales en la médula. Desde luego es evidente que guardan gran relacion con las raíces anteriores, pero, ó pasan directamente á ellas, ó antes se ponen en relacion con las células de los cuernos anteriores, llamadas tambien *kinesodicas* por estar destinadas á funciones motoras; la demostracion directa es muda en esta cuestion; pero, teniendo en cuenta que la interposicion de una célula en el trayecto de una fibra nerviosa, detiene, segun las leyes de Valler, los progresos de la degeneracion, como ella no se altere tambien, se hace más admisible la teoría de que terminan en la redcilla de los cuernos anteriores y por su intermedio en las células, idea admitida por Charcot y muchos otros autores, que no la creencia de Huguenin, quien opina, que pasan directamente á las raíces anteriores las fibras trasmisoras de las impulsiones motrices voluntarias, y por consiguiente, del hacecillo piramidal, á pesar de que tiene en su apoyo la demostracion de Kölliker, que del cordon lateral van fibras directas á las raíces anteriores; Huguenin cree que las fibras descendentes, que se relacionan con las células kinesódicas, son las trasmisoras de las impulsiones motrices reflejas, que provienen del cerebro, fibras que, segun dicho autor, vienen por el cordon anterior. En el estado actual de la ciencia no está aun definitivamente resuelto el problema de las conexiones del hacecillo piramidal con los cuernos anteriores, por más que la opinion de Charcot parezca la más admisible.

Los *hacecillos cerebelosos directos* tambien son fibras de grande longitud, pues su degeneracion se extiende hasta el mismo cerebelo, y su espesor va disminuyendo hácia la region dorsal, para desaparecer muy pronto, de modo que sus fibras se agotan tambien á diferentes alturas de la médula. Flechsig cree que se ponen en comunicacion con las células de la columna de Charke, hecho que no está demostrado, pero al que dan visos de certeza el estar compuesto de fibras centripetas, y la observacion de Kölliker, de que de las columnas de Clarke nacen fibras que se dirigen oblicuamente hácia las partes superficiales del cordon lateral. Si además se tiene en cuenta la asercion de Pierret, quien opina que las raíces posteriores terminan en parte en dichas células, se comprenderá que transmitan estos hacecillos impresiones sensitivas al cerebelo.

Los *hacecillos de Goll* tambien degeneran desde la extremidad inferior de la médula hasta la superior, terminándose la alteracion en el suelo del cuarto ventrículo, en un núcleo de sustancia gris, que muchos autores llaman *núcleo del hacecillo de Goll*. Su origen es desconocido, y únicamente se sabe que las raíces posteriores no toman parte en su formacion. Las fibras de estos hacecillos son, pues, verdaderas comisuras entre regiones muy lejanas de la médula.

Las *zonas radiculares anteriores, ó parte fundamental*, degeneran corto trayecto, lo cual prueba que se extienden de un punto á otro de la mé-

dula, estableciendo comunicaciones á breves distancias, de manera que sus fibras pueden llamarse *fibras cortas*, lo mismo que las de la *zona radicular posterior*, ó *hacecillo de Burdach*, que tambien degeneran arriba en un corto trayecto, porque como aqueilas son asimismo fibras cortas y comisurantes en sentido longitudinal. Sin duda toman su origen en la sustancia gris para terminar en la misma á poca distancia, porque las regiones en que las zonas radicales ofrecen más superficie son los abultamientos braquial y lumbar.

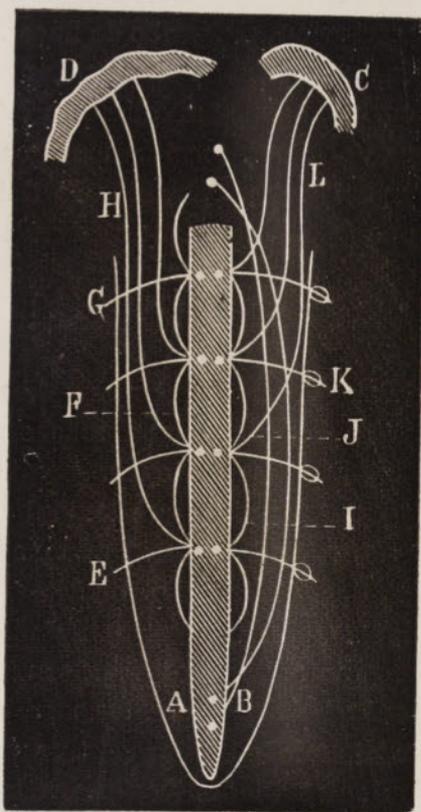


Fig. 43. — Esquema del trayecto de las fibras blancas medulares.

A. Hacecillos anteriores. — B. Hacecillos posteriores. — C. Cerebelo. — D. Circunvoluciones rolándicas. — E G Raíces anteriores. — F, Fibras intrínsecas centrifugas (zona radicular anterior). — H. Fibras de los hacecillos piramidales. — I. Fibras intrínsecas centripetas (zona radicular posterior). — J. Fibras largas del hacecillo de Goll. — L. Fibras largas del hacecillo cerebeloso directo.

Existe además en la médula el *hacecillo longitudinal del cordon posterior*, cuyo trayecto y longitud es poco conocido, lo mismo que las conexiones que pueda tener con las células posteriores, sensitivas ó *estesódicas*. Por otra parte, hay gran número de fibras que ponen en comunicacion los cuernos anteriores con los posteriores y los de un lado con los del otro, pero que no son suficientemente conocidas para prestarse á una descripción. Solo debo recordar que, respecto á las relaciones de la células sensitivas ó estesódicas, así con las raíces posteriores por un lado,

Biblioteca Provincial  
MEDICINA  
BARCELONA

como con los hacecillos medulares por otro, parece comprobar que son solo indirectas por intermedio de las redcillas nerviosas, la existencia de degeneraciones secundarias de los cordones posteriores de origen periférico, como han observado Cornil, Simon y otros, en casos de tumores en la cola de caballo, lo cual demuestra más ó ménos continuidad, porque es preciso advertir que estos hechos son excepcionales y no se puede por ellos generalizar.

Puede reasumirse en el adjunto esquema, debido á Charcot, la disposicion general de los diferentes hacecillos medulares (fig. 43).

Dada la sucinta descripcion que acabo de hacer, se ve que los hacecillos de la médula espinal, despues de clasificarse en unos de fibras largas y otros de fibras cortas, pueden dividirse en *intrínsecos* y *extrínsecos*: los primeros, que toman origen y terminan en la médula misma (zonas radicales anterior y posterior y hacecillos de Goll); los segundos, que por un lado terminan en la médula y por otro en las partes superiores de los centros nerviosos (hacecillos piramidales, directo y cruzado, y hacecillo cerebeloso directo).

Aunque la estructura de la médula es complicada, sin que sea aun del todo conocida, sus funciones no son más sencillas. Como órgano transmisor, trasmite impresiones motrices, sensitivas y reflejas; al describir su estructura, ya hemos visto que tenia fibras centripetas y centrifugas y sustancia gris asociada á estas funciones. Como centro nervioso en accion, se estudian en ella: el centro cilio-espinal, el acelerador de los movimientos cardíacos, el respiratorio, el de los movimientos de los miembros, el génito-espinal, el ano-espinal, el vésico-espinal, el de los vaso-motores, el de tonicidad muscular, los secretorios, los tróficos, etc. La Fisiología y la existencia de estos centros son aun muy poco conocidas, y los conocimientos anatómicos que actualmente se poseen no prestan apoyo alguno á estos estudios ni contribuyen gran cosa á su dilucidacion.

---

---

---

# CEREBELO.

---

El cerebelo es un órgano bastante voluminoso, situado en las fosas occipitales inferiores, sobre las que descansa, y debajo de la parte posterior de los hemisferios cerebrales, de los cuales está separado por la tienda del cerebelo. Tiene por arriba el cerebro, por debajo la médula y por delante el bulbo y la protuberancia, estando intimamente unido con todas estas partes á beneficio de gruesos manojos de sustancia blanca, llamados *pedúnculos cerebelosos: superiores* los que le unen al cerebro, *inferiores* los que le enlazan con la médula, y *medios* los que le ligan á la protuberancia.

Pesa por término medio 143 gramos, peso que, comparado con el del cerebro, representa próximamente  $\frac{1}{5}$ . Las investigaciones de Gall y Cuvier demostraron que proporcionalmente el cerebelo pesa más en la mujer que en el hombre, lo cual confirmaron los trabajos de Chaussier, al mismo tiempo que hicieron evidente que el peso absoluto es mayor en el hombre. Calori ha demostrado que la ventaja que los individuos braquicéfalos tienen en el peso de su masa encefálica, sobre los dólico-céfalos, recae en beneficio de los hemisferios, y que el cerebelo no sufre variaciones por este motivo.

El cerebelo tiene una forma elipsoide, siendo el diámetro antero-posterior de  $5\frac{1}{2}$  á 6 centímetros, el transversal de 11 y el vertical de  $5\frac{1}{2}$  en su parte más gruesa, teniendo solamente 12 milímetros en la más delgada ó circunferencia.

Se altera muy pronto despues de la muerte, de modo que presenta en todo caso un poco ménos de consistencia que el cerebro.

## A.—ASPECTO Y CONSTITUCION DEL CEREBELO.

*Conformacion exterior.* Presenta en su superficie un color gris; es liso y está surcado por gran número de cisuras.

En la parte media hay una region distinta, por su menor volúmen, que constituye el *lóbulo medio del cerebelo* (I, fig. 44), el cual separa las partes laterales más voluminosas, llamadas *hemisferios cerebelosos* (H, fig. 44). Los hemisferios cerebelosos son en general simétricos, pero no es raro

observar el predominio de uno de ellos. Así como en el hombre estos predominan sobre el lóbulo medio, en los animales van disminuyendo los hemisferios hasta quedar reducido el cerebelo al lóbulo medio: tal ocurre en los grados inferiores de la escala zoológica.

La cara superior del cerebelo es lisa y convexa. En la línea media se encuentra una pequeña salida ántero-posterior, que por delante alcanza la válvula de Vieusens y los pedúnculos cerebelosos superiores, que cubre en parte, y por detrás va disminuyendo hasta casi desaparecer. Esta eminencia está cruzada por un gran número de surcos transversales, que le comunican un aspecto particular y que le ha valido el nombre de *vermis superior* ó *eminencia vermicular* ó *vermiforme*; corresponde al lóbulo medio. En cada lado de la misma se ve la cara superior de los hemisferios dirigida oblicuamente hácia abajo y afuera.

La cara inferior es convexa y descansa en las fosas occipitales inferiores. A los lados, se ve la cara inferior de los hemisferios (fig. 44), convexa, separados uno de otro por un ancho y profundo surco, que recibe en parte al bulbo raquídeo y se llama *grande cisura media del cerebelo*. Separando los hemisferios cerebelosos, se ve en el fondo de esta cisura una eminencia análoga á la de la cara superior, surcada también por cisuras transversales (I, fig. 44), más saliente que aquella y que presenta dos prolongaciones laterales, que la unen con los hemisferios cerebelosos: es el *vermis inferior* ó *eminencia vermicular* ó *vermiforme inferior*, correspondiente á la parte inferior del lóbulo medio. La eminencia vermiforme inferior termina hácia atrás por un pequeño abultamiento, llamado *pirámide laminosa de Malacarne*; por su extremidad anterior forma una eminencia libre en la pared superior del cuarto ventrículo, designada por este mismo autor con el nombre de *úvula*; de cada lado de la úvula salen dos repliegues hasta los hemisferios cerebelosos, adherentes por uno de sus bordes, conocidos con el nombre de *válvulas de Tarin*, las que circunscriben un espacio, que Reil ha comparado á un nido de golondrina.

La circunferencia del cerebelo es regularmente convexa en las partes laterales y escotada en la anterior y posterior. La escotadura posterior es poco profunda y permite ver el lóbulo medio; recibe la hoz del cerebelo y la cresta occipital interna. La anterior es ancha y profunda para dar cabida á la protuberancia que se encuentra amoldada á ella; por las partes laterales de esta escotadura penetran en el interior de cada hemisferio cerebeloso los pedúnculos superior, medio é inferior.

La superficie del cerebelo está surcada por un gran número de cisuras, que le dividen en lóbulos, lobulillos, láminas y laminillas. El estudio detenido de estas cisuras, como lo ha hecho en estos últimos tiempos Vicq d'Azyr, y de los lóbulos que de las mismas resultan, tiene poco interés y aplicacion, por cuyo motivo pasaré sobre este punto muy á la ligera.

Entre los surcos existe uno muy profundo, que empieza en cada hemisferio en el sitio de entrada de los pedúnculos cerebelosos medios y corre toda la circunferencia del cerebelo, de modo que divide cada hemisferio en dos grandes lóbulos: uno *superior*, que abraza toda la cara superior, y otro *inferior*, que comprende la mitad inferior del cerebelo. Este surco se llama *grande surco horizontal* ó *grande surco circunferencial de Vicq d'Azyr*. Está labrado, en parte, sobre la cara superior, de modo que el lóbulo inferior traspasa al superior y forma la circunferencia del cerebelo.

En la cara ó lóbulo superior existen tres cisuras ó surcos principales que limitan otros tantos lóbulos secundarios. Como estos surcos llegan hasta la eminencia vermiforme superior, ésta queda dividida en cuatro pequeñas eminencias: *anterior* ó *lingula*; *lóbulo central*, situado inmediatamente por detrás de la precedente; *eminencia del vermes superior* la que sigue, y *boton terminal* la posterior. La cara superior queda también dividida en cuatro lóbulos, que se extienden hácia las partes laterales y parecen continuacion de los lobulillos de la eminencia vermiforme superior: el anterior se llama *lóbulo de la lingula* y es muy pequeño; el que le sigue, *alas del lóbulo central*; viene luego el *lóbulo superior anterior*, que es el que ocupa mayor extension de la cara superior y se continúa por dentro con la eminencia del vermes superior, y por fin, el *lóbulo superior posterior*, situado á los lados del boton terminal.

En la cara ó lóbulo inferior acontece lo mismo que en la superior. En la eminencia vermiforme inferior encontramos de delante á atrás: el *nódulo*, formado por la extremidad anterior de la úvula; la *úvula*; la *eminencia del vermes inferior*, y la *pirámide laminosa de Malacarne*, unida en la escotadura posterior con el boton terminal. La cara inferior de los hemisferios presenta: primero, el *lóbulo del pneumogástrico* (D, fig. 44) á los lados del nódulo; el *lóbulo tonsilar* ó *amígdala* (G, fig. 44) unido á la úvula por las válvulas de Tarin; el *lóbulo inferior anterior* (E F, fig. 44) que corresponde á los lados de la eminencia del vermes inferior, y el *lóbulo inferior posterior* á los lados de la pirámide laminosa (H, fig. 44).

Cada uno de estos lóbulos está subdividido en lobulillos secundarios y estos en láminas y en laminillas, por un gran número de cisuras secundarias pequeñas, más ó menos paralelas todas y que Malacarne evaluó en 700 ú 800.

*Conformacion interior y constitucion.* Para su estudio se hace preciso practicar diferentes cortes en distintos sentidos, y entonces se observa que la parte central del cerebelo está formada por una masa de sustancia blanca y que en la periferia existe una cubierta de sustancia gris.

Dadas las delgadas laminillas, que circunscriben el gran número de cisuras de la superficie, el aspecto de uno de estos cortes es pintoresco, porque se ve la sustancia blanca dar tantas ramificaciones cuantas son

las laminillas existentes y presentar el aspecto de una abundante arborescencia, cuyas ramas corresponden á la superficie del cerebelo y el tallo á la masa de sustancia blanca.

Practicando un corte vertical sobre el lóbulo medio, desde la eminencia vermiforme superior á la inferior, se observa la sustancia blanca con gran número de ramificaciones, cubiertas en último término por la delgada capa de sustancia gris, que se replega sobre las arborescencias de la sustancia blanca, amoldándose á todas sus prolongaciones: su aspecto es verdaderamente caprichoso y para caracterizar su especial disposición se le conoce con el nombre de *árbol de la vida del lóbulo medio*,

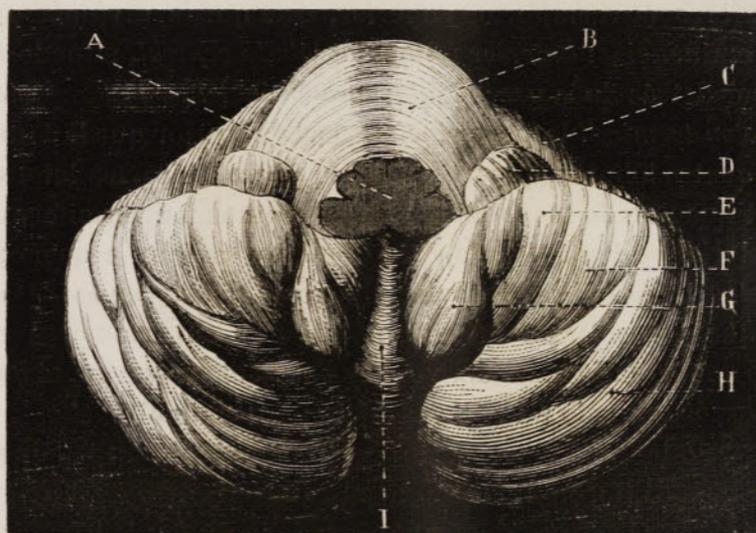


Fig. 44.—Cara inferior del cerebelo.

A. Corte de la base del bulbo.— B. Protuberancia.— C. Lóbulo ó mitad superior del cerebelo.— D. Lóbulo del pneumogastrico.— E F. Lóbulo inferior anterior.— G. Amígdala.— H. Lóbulo inferior posterior.— I. Vermes inferior.

Un corte vertical, sobre uno de los hemisferios en su parte media, permite distinguir una disposición parecida á la anterior, por lo cual se llama *árbol de la vida de los hemisferios cerebelosos*, cuyo tallo es más grueso que el del lóbulo medio y sus divisiones ménos finas y numerosas.

Por lo dicho se ve que toda la parte central del cerebelo está constituida por sustancia blanca y que en la periferia se encuentra la corteza gris. Pero no es esta la única sustancia gris que toma parte en su constitución: así en los cortes verticales como en los horizontales, practicados sobre los hemisferios cerebelosos, aparece en el centro de la masa blanca, ó de lo que podría llamarse centro oval del cerebelo, una membrana de dicha sustancia, replegada y tortuosa, formando una region especial en el espesor de la sustancia blanca, y llamada *cuerpo romboidal*

ó con más propiedad, segun Vicq d'Azyr, *cuerpo dentado* ó *festoneado*, ú *oliva cerebelosa* por otros. El cuerpo dentado está constituido por una membrana de sustancia gris, replegada en forma de bolsa, cuyo fondo está dirigido á la periferia y cuya abertura mira á adelante, hácia el sitio de entrada de los pedúnculos cerebelosos. Meynert ha descrito otra pequeña agrupacion de sustancia gris situada por delante y abajo del cuerpo dentado, constituida tambien por una membrana replegada, á la cual ha llamado *núcleo dentado accesorio*. Aparte de estos núcleos, se encuentran otros dos, descritos primero por Stilling, situados á los lados de la línea media, muy cerca uno de otro, de coloracion gris poco marcada y de unos 7 milímetros de longitud por 3 de espesor; corresponden directamente debajo del lóbulo central, muy cerca de la pared superior del cuarto ventrículo, por cuyo motivo les dió Stilling el nombre de *núcleos del techo*.

### B.—EXTRUCTURA HISTOLÓGICA DEL CEREBELO.

*Cubierta gris* (fig. 45). La corteza gris del cerebelo se compone de tres cubiertas distintas y su estructura es más exactamente conocida que la del cerebro. Se distinguen en ella tres zonas diferentes por su grosor, estructura y naturaleza: una *externa* ó *superficial*, llamada *cubierta gris*, que es la más gruesa; una *media*, designada con el nombre de *cubierta de las células*, y otra *interna* ó *profunda*, que es la *cubierta de las granulaciones*.

La *cubierta gris* es análoga á la primera de la corteza cerebral: como ella está formada de neuroglia, cuya descripcion omito porque queda hecha en otro sitio y solo se diferencian por algunos detalles muy accesorios. En esta capa se encuentran, además de la neuroglia, otros elementos figurados de naturaleza nerviosa: por un lado, una red de fibrillas nerviosas sumamente finas, procedentes de la capa subyacente, y por otro, algunas células nerviosas, de muy pequeño diámetro, multipolares y cuyas prolongaciones son desconocidas por lo que hace referencia á sus conexiones.

La *capa de las células* (2, fig. 45) es característica. Se encuentran en ella los elementos propios de la corteza cerebelosa, consistentes en células de gran tamaño, variables entre 40 y 70 m. m., llamadas *células de Purkinge*, por haber sido descubiertas por este autor. Las células de Purkinge forman una sola capa en la cubierta de que me ocupo; raras veces se observa más de un piso de estas células. Su forma es triangular ó algo esférica, con el vértice dirigido á la superficie, lo mismo que las células piramidales de la corteza cerebral; su estructura es fibrilar, como la de las demás células nerviosas. De su base, ó de la parte dirigida á la tercera capa, nace de cada una de ellas una prolongacion indivisa, análoga

á la prolongacion axil de Deiters, que por más que Gerlach opine que varias de ellas se reunen para constituir una fibra cerebelosa, los trabajos de Kölliker, Deiters, Boll, Hadlich, etc., demuestran que se continúan directamente con las fibras de la sustancia blanca cerebelosa. Del lado opuesto de estas células, nace un gran número de ramificaciones, que se dirigen á la capa gris ó superficial, en donde, dividiéndose y dicotomizándose, forman una espesa red. En este trayecto llegan, segun demuestran los trabajos de Hadlich, hasta muy cerca de la superficie cerebelosa, en donde retroceden para ir á continuarse con otras fibras, que procedentes tambien del centro medular, atraviesan la tercera y segunda capa sin contraer conexion ninguna con las células, se dividen al llegar á la primera cubierta y se continúan con las fibrillas antes dichas, de modo que, en esta region, se ponen en relacion directa dos clases distintas de fibras.



Fig. 45.—Esquema de la estructura de la cubierta gris del cerebelo.  
(Daval.)

A. Sustancia blanca medular.—1. Capa profunda, rojiza ó granulosa.—2. Capa media ó celular.—3. Capa superficial.

La *tercera capa* ó *de las granulaciones*, tiene como elemento esencial un gran número de pequeños corpúsculos, cuya naturaleza es dudosa y que algunos se inclinan á considerarlos de naturaleza conjuntiva; pero hace buena la creencia de que son elementos nerviosos, la existencia de un fino protoplasma, del cual nacen finisimas fibrillas, que se anastomosan formando una red. Esta capa se llama tambien *rojiza* y por ella atraviesan las fibras procedentes del centro medular unas y de las células de Purkinge otras.

*Cuerpo dentado.* Así el cuerpo dentado principal como el accesorio, tienen como elemento característico células multipolares de 35  $\mu$ m. por término medio, atravesadas por gran número de fibras que van á la periferia. Segun Meynert, las células de los cuerpos dentados accesorios son más gruesas que las del principal.

*Núcleo del techo.* El núcleo del techo, á pesar de que parece tener re-

lacion con fibras sensitivas, como diré más adelante, está constituido por células multipolares, que, segun Meynert, tienen 60 m. m. de largo por 15 de ancho.

*Sustancia blanca.* La sustancia blanca del cerebelo está formada de tubos nerviosos, provistos de mielina, que tienen entre sí una direccion paralela. Estas fibras pierden su vaina medular al penetrar en la corteza gris, disminuyendo de diámetro y continuándose, unas con las células de Purkinge y otras dividiéndose para ir á reunirse con las ramificaciones de dichas células, y establecer de este modo verdaderas anastomosis en los confines más apartados del cerebelo.

*Sustancia conjuntiva del cerebelo.* Como en las demás partes de los centros nerviosos, existe en el cerebelo un armazon de tejido conjuntivo; su estructura es análoga á la que ya he descrito y se la encuentra en la corteza gris especialmente, constituyendo casi toda la primera capa. Boll ha encontrado en la sustancia medular líneas ó placas de células análogas á las que he descrito en la médula, que tambien corresponden al tejido conjuntivo neuróglíco.

### C.—TRAYECTO Y HACECILLOS DE LAS FIBRAS BLANCAS DEL CEREBELO.

Si hemos de creer las palabras de Luys, la disposicion de las fibras blancas del cerebelo es muy sencilla y perfectamente conocida. Segun dicho autor, las fibras de los tres pedúnculos, superiores, medios é inferiores, se dirigen sin excepcion al cuerpo dentado, penetrando por su parte abierta; allí se ponen en comunicacion con sus células y luego salen divergiendo, para ir á distribuirse á la corteza gris del cerebelo. Algo de cierto hay en esto, pero no de una manera absoluta: la disposicion de las fibras cerebelosas es aun poco conocida, á pesar de serlo lo suficiente para demostrar que la descripcion de Luys, es exagerada en este punto como en otros muchos.

Aparte de las fibras de los tres pedúnculos cerebelosos, que he enumerado ya, van tambien al cerebelo otras fibras, de las cuales me ocuparé brevemente.

Dos manojitos de fibras de poca importancia se dirigen del vermes superior á la válvula de Vieusens, siguiendo un trayecto antero-posterior, y poniéndose en comunicacion, por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, con la cinta de Reil, que describiré al tratar de la protuberancia. Sobre el destino intra-cerebeloso de estas fibras nada se sabe.

De los núcleos de origen del trigémíno y del núcleo externo del nervio acústico salen tambien fibras, que se dirigen al cerebelo. No se sabe nada del sitio en que terminan las primeras. Las que provienen del acústico son más conocidas y tienen mucha importancia en Fisiología y en Patología. Situado el núcleo externo del acústico entre las fibras del pe-

dúnculo cerebeloso inferior (N, fig. 46), da origen á un manojito de fibras, que, corriendo al lado externo de dicho pedúnculo (A, fig. 46), penetran en el cerebelo y se dirigen manifiestamente y sin ningun género de duda al núcleo del techo de Stilling (C, fig. 46), entrecruzándose en parte las de un lado con las del otro para terminar en el núcleo opuesto. La terminacion de estas fibras, cuando salen del núcleo del techo, es desconocida; pero hoy se concede gran importancia á estos enlaces por las relaciones, y hasta cierto punto solidaridad, existentes entre el nervio acústico y órgano del oido por un lado y el cerebelo por otro. El descubrimiento de Flourens, de que la destruccion de los canales semicirculares altera el equilibrio, confirmado por los experimentos de Vulpian y Brown-Sequard, se ha completado hoy por los datos anatómicos que se poseen de las conexiones entre el cerebelo y el oido, y cada dia, desde los trabajos de Cyon, en 1878, sobre las funciones de los canales semicirculares, adquieren mayor importancia en Patología los desórdenes en la progresion á consecuencia de trastornos auditivos

En el cerebelo, lo mismo que en el cerebro, existen *fibras comisurantes*, que ponen en comunicacion distintas regiones de un mismo hemisferio cerebeloso y ambos hemisferios á la vez. Efectivamente, desde hace mucho tiempo se han descrito en el cerebelo *fibras arciformes*, extendidas de una á otra lámina de la corteza gris, unas más cortas y otras más largas, estableciendo comunicacion entre regiones algo distantes. Stilling ha descrito algunos hacecillos, que no son aun bien conocidos, y que, dado el estado actual de la Fisiología del cerebelo, tienen escasa importancia. Las fibras comisurantes entre ambos hemisferios proceden del pedúnculo cerebeloso medio, que contiene fibras extendidas de uno á otro lado, siendo de advertir que no todas las fibras de este pedúnculo tienen destino igual, pues algunas se continúan con los pedúnculos cerebrales.

Las fibras que vienen del pedúnculo cerebeloso medio, al penetrar en la masa blanca de los hemisferios cerebelosos, no se dirigen, como dice Luys, al cuerpo dentado para llegar luego á la corteza gris, sino que directamente, y sin entrar en relacion con ningun grupo de sustancia gris del cerebelo, van á la superficie, dividiéndose para esto en un gran número de láminas y laminitas, que acaban en otras tantas pequeñas circunvoluciones. No es muy difícil observar la disposicion de estos hacecillos, teniendo en cuenta que penetran en lo que podria llamarse *ileo del cerebelo* por la parte más externa, quedando, por consiguiente, sin confundirse con las demás, como puede verse perfectamente en un cerebelo preparado y conservado en alcohol hidratado.

El pedúnculo cerebeloso inferior, cuya continuacion con los cordones posteriores de la médula parece evidente observada á simple vista, penetra en el cerebelo por dentro del pedúnculo medio y va á distribuirse en la corteza, sin entrar tampoco en comunicacion con los núcleos gri-

ses del cerebelo. Huguenin distingue para su distribución dos haces en este pedúnculo: el *cuerpo restiforme* (J, fig. 46), y la parte interna del mismo ó *cordón delgado* (L, fig. 46), continuación del de Goll de la médula. Las primeras no son interrumpidas en su trayecto al través de la sustancia blanca cerebelosa, aunque Meynert admite la posibilidad de una comunicación con el cuerpo dentado; las segundas, según Huguenin, en parte van directamente á la corteza (F G H I, fig. 46), y en parte al núcleo del techo del lado opuesto (B E, fig. 46). Estos hechos no son admitidos por todos los autores, como puede comprenderse por lo que antes he dicho acerca de la terminación superior de los haces de Goll. El estudio de estos detalles es sumamente difícil,

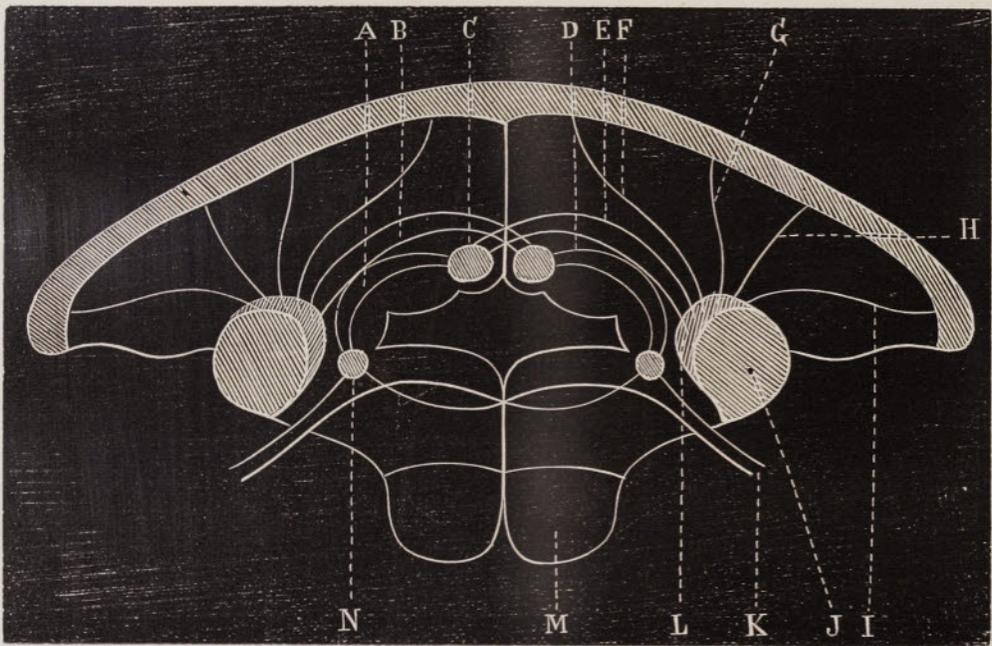


Fig. 46.—Esquema de la distribución en el cerebelo de las fibras del haz delgado y del núcleo externo del nervio acústico. (Huguenin.)

A, D. Fibras que del núcleo externo del acústico van al núcleo del techo del mismo lado. —B E. Fibras que del haz delgado van al núcleo del techo del lado opuesto.—C. Núcleo del techo de Stilling.—F G H I. Fibras que del haz delgado van directamente á la corteza gris.—J. Cuerpo restiforme.—L. Haz delgado.—K. Nervio acústico.—M. Pirámides anteriores.—N. Núcleo externo del nervio acústico.

El pedúnculo cerebeloso superior, al penetrar en el cerebelo por dentro de los anteriores, se dirige al cuerpo dentado, con el cual entra en relación para salir luego y mezclarse con las que vienen de los demás pedúnculos y distribuirse por fin en la corteza cerebelosa.

Aunque como se ve sea algo conocido el trayecto de las fibras blancas del cerebelo, no se sabe cuál sea su terminación. Antes he dicho que en la sustancia blanca del cerebelo hay fibras que terminan en las células de

Purkinge y otras que atraviesan esta capa sin contraer conexión ninguna con las células, uniéndose al llegar á la capa gris con las prolongaciones procedentes de las células de Purkinge, que se reflejan al acercarse á la superficie. Tal vez este detalle de estructura indica que existen dos sistemas de fibras, que se anastomosan de este modo para formar algun aparato; pero la demostración directa de si estas fibras, distintas por su terminación, proceden de pedúnculos diferentes, falta por completo.

Pocos órganos hay que hayan sido objeto de tantas y tan diversas interpretaciones sobre su modo de funcionar. Willis, Rolando, Leven, Magendie, Schiff, Flourens, Renzi, Luys, Lussana, Wagner, Herbert-Spencer y otros muchos han opinado de diverso modo acerca de las funciones del cerebelo, creando teorías más ó ménos científicas y atribuyéndole acciones de muy distinta índole.

La opinión más generalmente admitida hoy, y más conforme con los hechos experimentales y con las observaciones clínicas, es la de considerar al cerebelo como centro coordinador de todos los movimientos: sin ser un órgano exclusivamente sensitivo ni motor, pone en relación estos dos factores, para que resulte la armonía que reina en las manifestaciones motoras. Conforme con estas creencias, indudablemente la teoría más aceptable y la más en armonía con los hechos de Anatomía y Fisiología hoy conocidos, sobre los desórdenes de la ataxia locomotriz progresiva, para citar un solo ejemplo, es atribuirlos al aislamiento de la médula y del cerebelo á consecuencia de las lesiones de la zona radicular posterior, del cuerno posterior y de la columna de Clarke, pues por más que este aislamiento sea quizás indirecto, no deja de impedir la transmisión de las impresiones sensitivas al cerebelo por el hacecillo cerebeloso directo, que es la vía más conocida.

Herbert-Spencer, suponiendo que las acciones nerviosas han de ser coordinadas en el tiempo y en el espacio, admite que el cerebelo está destinado á la coordinación en el espacio y el cerebro en el tiempo.

Bastian se expresa como sigue: «el cerebelo es un centro motor supremo para reforzar y regularizar la distribución cualitativa y cuantitativa de las corrientes centrifugas en los actos voluntarios y automáticos respectivamente; ó con más brevedad, *es un órgano supremo para reforzar y regularizar la distribución de los corrientes centrifugas.*» Broadbent dice: «el cerebelo coordina los movimientos guiados por la visión, ó combina los movimientos generales del cuerpo, que son necesarios para las acciones especiales ordenadas por la volición.» De este modo podría multiplicar hasta lo infinito las citas de verdaderas autoridades en esta materia, contestes todas, expresándolo con más ó ménos exactitud y semejanza, en que el cerebelo es un órgano regularizador de los movimientos. Estas funciones del cerebelo explican la facilidad con que

muchas afecciones del oído producen vértigos, teniendo en cuenta las relaciones anatómicas que entre ambos órganos existen.

Si, para ejercer estas funciones, es el cerebelo asiento del sentido muscular, ó tiene en estado latente la fuerza contractil, etc., no se sabe. Discuten los fisiólogos, y todo lo que se ha dicho ofrece aun pocas garantías



---

# MÉDULA OBLONGADA.

---

Con el nombre de médula oblongada describiré la region de los centros nerviosos, á la cual concurren los manojos procedentes del cerebro, de la médula y del cerebelo; comprendiendo, por consiguiente, en ella, las dos partes de los centros nerviosos estudiadas aisladamente en todas las obras y conocidas con los nombres de *bulbo* y *protuberancia*.

La protuberancia y el bulbo son dos factores inseparables anatómica y fisiológicamente. Las fibras transversales de la protuberancia ofrecen á simple vista tan marcada diferencia, que se comprende la separacion de esta región, como factor más ó ménos independiente, establecida por los autores, que la han dado nombres distintos: *protuberancia*, *istmo del encéfalo*, *punte de Varolio*, etc., (L, fig. 47). Este grueso manajo de fibras transversales de la protuberancia establece una division más aparente que real: por su parte superior se ven salir los pedúnculos cerebrales y por su parte inferior el bulbo; si se separan estas fibras, la continuidad entre los manojos del bulbo y los de los pedúnculos cerebrales no está interrumpida en ningun sitio, de modo que en este caso se ve que la protuberancia es, en suma, una masa de sustancia blanca pegada á la cara anterior del bulbo. Si se compara la estructura de uno y otro factor, protuberancia y bulbo, se ve que hay escasas diferencias y que la sustancia gris de ambos ofrece los mismos caractéres; por otra parte, en estas regiones toman origen los nervios craneales, lo cual establece una analogía directa entre la protuberancia y el bulbo, así como entre estos y la médula espinal. Esta identidad de estructura y constitucion lleva consigo una identidad de funciones, que hace imposible en buena lógica la separacion establecida por los autores.

Si tuviese alguna ventaja, para facilitar la descripcion y el estudio de estas partes, la division mencionada, estudiaria aisladamente la protuberancia y el bulbo; pero, sobre no ser de gran utilidad para el estudio, tiene el inconveniente de exponer á las continuas repeticiones que exige la claridad del asunto.

Por estos motivos incluyo en un solo capítulo los dos factores mencionados, constituyendo la *médula oblongada*, nombre con que los anatómicos antiguos designaron estas partes, denominacion que aun sigue

usándose por algunos autores contemporáneos, aplicándola unos al bulbo y otros á la protuberancia.

Al estudiar el cerebro, describí los pedúnculos cerebrales, que corresponden á la protuberancia en la division establecida por los autores clásicos, lo cual facilitará muchísimo el estudio de la médula oblongada por ser un punto de referencia conocido ya.

La médula oblongada tiene por límites, hácia arriba, las fibras transversales superiores de la protuberancia, y hácia abajo, el entrecruzamiento de las pirámides, que separa el surco medio anterior de la médula del surco medio anterior del bulbo. Está situada por debajo del cerebro, al cual la unen los pedúnculos cerebrales; por delante del cerebelo, estándole unida por los pedúnculos cerebelosos medios, y por encima de la médula, con la cual se continúa directamente, de modo que algunos autores estudian el bulbo como una dependencia de la médula. Tiene una direccion oblicua de arriba abajo y de delante atrás; descansa sobre el canal basilar y ofrece una longitud media de 5 y medio centímetros.

#### A.—ASPECTO Y CONSTITUCION DE LA MÉDULA OBLONGADA.

*Conformacion exterior.*—La médula oblongada presenta la forma de un cono aplanado de delante á atrás, con la base dirigida arriba, en relacion con los pedúnculos cerebrales, y el vértice abajo unido con la extremidad superior de la médula.

En la cara anterior se observa de arriba abajo (fig. 47): un ancho manoj de fibras transversales, que constituye la protuberancia ó puente de Varolio (L), extendido de uno á otro lado y continuándose por ambos extremos con los pedúnculos cerebelosos medios. De modo que el puente de Varolio parece constituido por la reunion de dichos pedúnculos en la linea media. En este último sitio se encuentra un pequeño surco, en relacion con la arteria basilar, y, á los lados, dos eminencias longitudinales, que revelan el paso de las pirámides por debajo de la protuberancia. La protuberancia es convexa transversalmente y sus fibras pueden dividirse en tres grupos: las *superiores*, que son transversales, y al llegar al pedúnculo cerebeloso medio forman su parte supero-externa; las *inferiores*, que, siendo tambien transversales, van á constituir la parte central de dicho pedúnculo, y las *medias*, que hácia los lados se inclinan abajo por encima de las inferiores y van á formar el borde inferior del pedúnculo cerebeloso. Por la parte superior de la protuberancia, llamada tambien *mesocéfalo* por Chaussier, se ven salir los pedúnculos cerebrales, y por la inferior se ve penetrar el bulbo debajo de ellas (fig. 47).

En la misma cara anterior, debajo de la protuberancia y en la region

llamada bulbo, se observa algo parecido á la médula: en la línea media un surco longitudinal que se continuaria directamente con el surco medular anterior, á no ser por el entrecruzamiento de las pirámides (C, fig. 47), que los interrumpe; este surco termina hácia arriba, inmediatamente por debajo de la protuberancia, en una pequeña fosita, que algunos llaman *agujero ciego de Vicq-d'Azir*. A los lados de este surco se ven dos eminencias longitudinales y redondeadas, que son las pirámides anteriores (R, fig. 47), las que penetran por su extremidad superior debajo de la protuberancia, y por su extremidad inferior se continúan aparen-

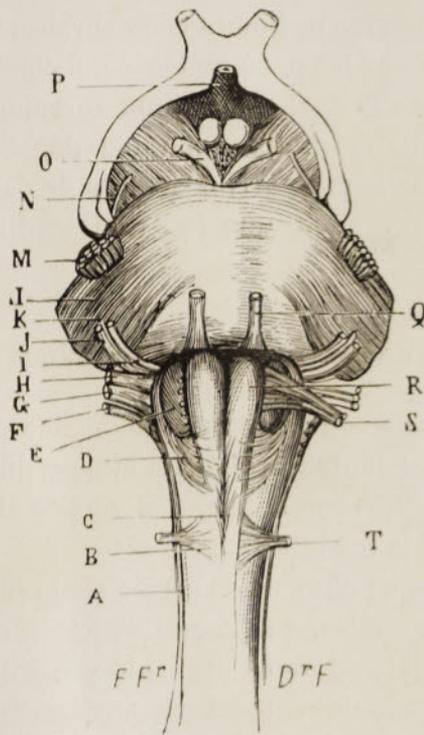


Fig. 47.—Cara anterior de la médula oblongada.

A Raíces descendentes del espinal.—B Extremidad superior de la médula espinal.—C Entrecruzamiento de las pirámides.—D Fibras arciformes.—E Oliva.—F Nervio espinal.—G Pneumogástrico.—H Glosó-faríngeo.—I Facial.—J Auditivo.—K Nervio intermedio de Wrisberg.—L Fibras transversales de la protuberancia.—M Nervio trigémino.—N Patético.—O Motor ocular común.—P Tallo pituitario.—Q Motor ocular externo.—R Pirámide anterior.—S Hipogloso.—T Raíz anterior del primer par de nervios espinales.

temente con los cordones anteriores de la médula. Por fuera de las pirámides se encuentra otra eminencia redondeada, prolongada en el sentido longitudinal y separada de las anteriores por un pequeño surco (E, fig. 47); se llama *oliva* y está separada de la protuberancia por una *fosita* denominada *supra-olivar*; su extremidad inferior tiene un límite redondeado, y un poco hácia abajo y atrás del mismo se presenta una mancha gris, llamada *tubérculo ceniciento de Rolando*. Detrás de las olivas existe

un espacio blanco, formado por el hacecillo lateral del bulbo, que separa á dichos cuerpos de los restiformes, que pertenecen ya á la cara posterior: en la parte superior de este espacio existe la *fosita lateral del bulbo*. Hacia la parte inferior y lateral del bulbo, existen unas fibras transversales, las *fibras arciformes* (D).

Cortando los pedúnculos cerebelosos cerca de su entrada en el hemisferio correspondiente y separando el cerebello, queda al descubierto la cara posterior de la médula oblongada (fig. 48). Se ve en ella: hácia arriba, la cara superior de los pedúnculos cerebrales con sus tubérculos cuadrigéminos, detrás de los cuales empieza la médula oblongada; por debajo de dichos tubérculos están los pedúnculos cerebelosos superiores (G, fig. 48), que á medida que se dirigen abajo y se acercan al cerebello van separándose uno de otro y dejan entre sí un espacio angular, ocupado por una lámina triangular, llamada impropiamente *válvula de Vieussens* (H, fig. 48), y constituida por tiras de sustancia blanca y gris alternadas; á medida que se acercan al cerebello, los pedúnculos cerebelosos superiores se separan de la médula oblongada, y cerrado el espacio por la válvula de Vieussens, que también queda separada de dicha médula, dejan entre esta y aquellos un hueco, que forma parte del cuarto ventrículo; hácia la parte superior, ó sea por su vértice, comunica este hueco con el *acueducto de Sylvio*, que, siguiendo arriba por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, va á desembocar en el tercer ventrículo cerebral. Hacia los lados de la médula oblongada aparecen los pedúnculos cerebelosos medios, que se ponen contiguos á los superiores para dirigirse al cerebello. (F, fig. 48.)

Por su parte inferior, la cara posterior de la médula oblongada presenta el mismo aspecto que la de la médula espinal con la correspondiente cisura media posterior y á los lados los cordones posteriores, divididos en dos por el surco intermedio posterior; pero un poco más arriba, los cordones posteriores se separan uno de otro y divergen hácia las partes superiores, formando los lados de la parte inferior de la médula oblongada; toman entonces el nombre de *cuerpos restiformes* (B, fig. 48), los que, aparentemente, se continúan con los cordones posteriores de la médula y con las pirámides posteriores, situadas en la parte interna de aquellos, y á su vez unidas con los hacecillos de Goll. De esto resulta que la cisura media posterior se ensancha también, dejando al descubierto la sustancia gris central; los cuerpos restiformes convergen hácia los pedúnculos cerebelosos superiores y medios, y á su vez se continúan directamente con los inferiores. Así es que la cara posterior de la médula oblongada presenta una forma romboidal (C, fig. 48), con una escavacion de la misma figura, cuyos lados están constituidos: los superiores por los pedúnculos cerebelosos superiores y los inferiores por los cuerpos restiformes. En su ángulo superior se abre el acueducto de Syl-

vio, y en el inferior la *cavidad del epéndimo*; los ángulos laterales están formados por la convergencia de los pedúnculos cerebelosos. Esta escavacion romboidal de la cara posterior de la médula oblongada está cerrada por arriba por el cerebello, quedando así constituido el *cuarto ventrículo*. La pared superior de éste está formada por el vermes inferior del cerebello, que cierra la cavidad por la parte superior, uniéndose con la válvula de Vieussens, y la deja abierta hácia abajo, de modo que se pone al descubierto levantando el cerebello por detrás; la pared inferior, ó suelo del cuarto ventrículo, está constituida por la cara posterior de la médula

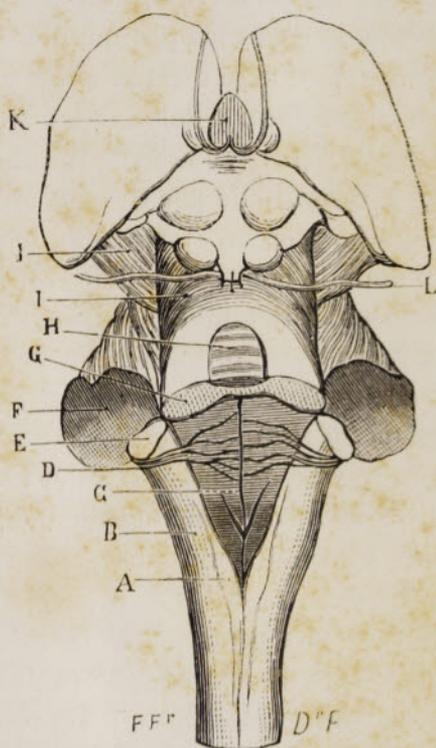


Fig. 48.—Cara posterior de la médula oblongada.

A Pirámide posterior (hacecillo delgado ó de Turk). — B Cuerpo restiforme. — C Línea media del suelo del cuarto ventrículo. — D Raíz posterior del nervio acústico. — E Corte del pedúnculo cerebeloso inferior. — F Corte del pedúnculo cerebeloso medio. — G Corte del pedúnculo cerebeloso superior. — H Válvula de Vieussens. — I Cinta de Reil. — J Pedúnculo cerebral. — K Glándula pineal. — L Nervio patético.

oblongada. Así como la cara anterior de la region que me ocupa, está dividida en protuberancia y bulbo, la posterior no presenta tal division; pero el sitio correspondiente á ella es una línea tirada de uno á otro de los ángulos laterales. Por su cara anterior y laterales, la médula oblongada se halla formada por sustancia blanca, y por su cara posterior la parte correspondiente al suelo del cuarto ventrículo está constituida por sustancia gris; en la parte media del suelo del cuarto ventrículo se presenta una línea longitudinal, correspondiente al rafe de la médula oblon-

gada y que lo divide en dos mitades laterales iguales; el color gris del suelo del cuarto ventrículo no es del todo uniforme y liso. Dividiendo cada una de las mitades en dos triángulos, uno superior y otro inferior, se ve que este último no presenta una coloración igual, sino que ofrece varias áreas de color distinto; á los lados de la línea media hay una con la punta dirigida hácia abajo, de color blanquecino, el *area blanca interna*; por fuera de ésta, otra con la base abajo de un gris mucho más subido, *area gris*, y finalmente, otra más externa ó *area blanca externa*. Presenta también dos pequeñas elevaciones correspondientes, una al codo del facial ó *eminencia teres*, y la otra al núcleo de origen del motor ocular externo. A los lados de la línea media, existen unas fibras blancas transversales, que en su trayecto hacia afuera convergen (D. fig. 48), presentando el aspecto de las barbas de una pluma y de aquí el nombre de *calamus scriptorius*, llamándose *cuerda armónica de Bergmann* la que de entre ellas es la más visible; por este motivo el ángulo inferior del suelo del cuarto ventrículo se llama también *pico del calamus*.

Las caras laterales de la médula oblongada presentan en su porción bulbar el *hacecillo lateral del bulbo* y *tubérculo ceniciento de Rolando*, y en la de la protuberancia se confunden con el *pedúnculo cerebeloso medio*.

Cuando se estudia la protuberancia aisladamente, se divide en dos partes superpuestas, llamadas *piso ó plano superior* y *piso ó plano inferior*: aquel formado por la válvula de Vieussens, los pedúnculos cerebelosos superiores y sobre estos los *tubérculos cuadrigéminos*; este plano parece una comisura extendida del cerebro al cerebelo; el inferior está constituido por la protuberancia, pedúnculos cerebelosos medios y pedúnculos cerebrales; entre uno y otro existe una separación ó surco, que ya he mencionado al estudiar el pedúnculo, diciendo que separaba el pié del mismo, ó *piso inferior*, de la *calota ó piso medio*. Cubriendo este surco y extendidos de arriba abajo y de delante á atrás, se encuentran dos *manojos aplanados ó láminas de fibras blancas*, que, naciendo de los *tubérculos cuadrigéminos*, rodean los pedúnculos cerebelosos superiores por fuera y penetran debajo de ellos para unirse con el plano inferior; estos *manojos* forman el *hacecillo triangular del istmo ó cinta de Reil* (J. figura 48), dividido en dos *hojillas*, superficial y profunda; aquella nace de los *tubérculos cuadrigéminos anteriores* y ésta de los *posteriores*, introduciéndose ambas, después de su trayecto superficial, en el espesor de la médula oblongada.

En la superficie de la médula oblongada se encuentra el origen aparente de casi todos los pares craneales, lo cual asimila á esta región con la médula espinal. No me ocupo de ellos porque haré mención de los mismos al estudiar sus núcleos de origen, en la sustancia gris que hay en su espesor.