quiere decir que las primeras se comunican con una fibra nerviosa motriz y las segundas con una fibra sensitiva; pero no sería nada exacto decir que todas las fibras motrices se enlazan con las primeras y todas las sensitivas con las últimas.

183. Las sustancias blanca y gris están provistas de un gran número de vasos sanguíneos, figurando en mayor número los capilares, que forman en la sustancia gris una red más uniforme que en la blanca. En esta última los más de ellos se dirigen paralelamente á lo largo del eje. Los vasos sanguíneos están recubiertos de espacios de linfa (*espacios perivasculares de His*), y cada una de las células ganglionares está rodeada de uno de estos espacios (*espacio pericelular*).

CAPITULO XVII

El bulbo raquídeo ó médula oblongada

184. Al pasar la porción cervical de la médula espinal á la médula oblongada, altéranse la posición, el arreglo y el nombre de sus partes de la siguiente manera:

(*a*) El surco medio anterior se prolonga hasta donde se extiende el bulbo raquídeo; el surco posterior de la médula continúase también en aquél, pero se pierde en la parte superior por el hecho de que el canal central, que en la médula espinal está situado hacia la mitad, elévase en la médula oblongada hacia la superficie posterior, y desemboca pronto en el cuarto ventrículo.

185. (*b*) Los manojos de sustancia blanca que orillan el surco medio anterior del bulbo, y que están separados de los otros por un surco distinto en la superficie, son los *manojos piramidales*. Como hemos dicho antes, la porción media de los cordones anteriores de sustancia blanca de la médula, es decir, el manojo anterior directo ó no cruzado, es una prolongación directa del manojo piramidal, y se puede seguir en éste hasta las pirámides, ó sea las eminencias oblongas de la parte superior del bulbo, cerca del surco medio anterior, y desde aquí hasta el puente de Varolio ó protuberancia anular, y más lejos hasta los pedúnculos cerebrales. Una porción más grande del manojo piramidal cruza por la parte inferior del bulbo

raquídeo en el surco medio anterior, formando el *entrecruzamiento piramidal* (fig. 88). Estos hacecillos cruzados penetran en el cordón posterolateral de la médula, en aquella parte que antes mencionamos con el nombre de *hacecillo de Turk*. La porción cruzada del manojo piramidal pasa á las pirámides, y más lejos al puente de Varolio y pedúnculos cerebrales.

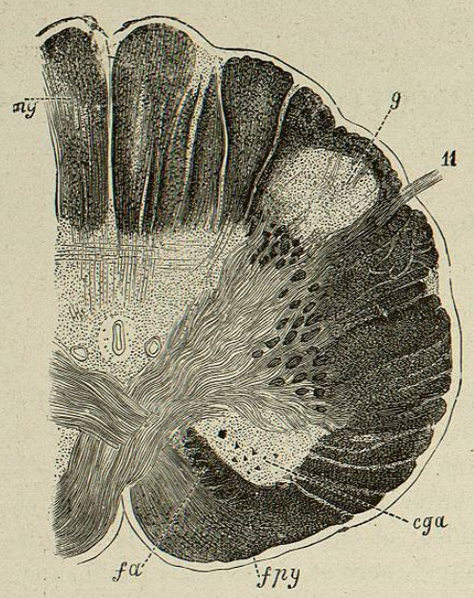

Fig. 88.—Corte trasverso de la médula oblongada en la región del entrecruzamiento de las pirámides

fpy, Manojo piramidal anterior; *cga*, núcleo lateral de la sustancia gris; *fa*, parte del cordón anterior no entrecruzado; *ng*, núcleo gracilis; *g*, núcleo gelatinoso del asta posterior; 11, nervio espinal accesorio. (Henle.)

186. La porción más grande del cordón anterior de sustancia blanca de la médula espinal está situada en la médula oblongada á más profundidad que los manojos piramidales.

(*c*) El cordón lateral de sustancia blanca de la médula espinal se observa en la médula oblongada como un *manojo lateral*, pero en la parte superior del bulbo queda oculto por los cuerpos olivares y los manojos blancos dispuestos trasversalmente. El manojo lateral de la médula oblongada comprende todas las partes del cordón lateral de la médula espinal, incluso aquella citada antes como *zona radicular anterior* y manojo cerebeloso directo; pero no su división posterior, de que ya hemos hablado llamándolo *hacecillo de Turk*, ó *hacecillo piramidal cruzado*.

(*d*) El cordón posterior de sustancia blanca de la médula se continúa con el mismo cordón del bulbo. La parte que está próxima al surco medio posterior, y recibe en la médula el nombre de *cordón de Goll*, se llama en el bulbo *cordoncillo*

delgado (*funiculus gracilis*). En la parte superior del bulbo, cuando el canal central desemboca en el cuarto ventrículo, el *funiculus gracilis* sigue una dirección oblicua por fuerza, formando el límite lateral del ventrículo.

187. (*e*) La parte lateral del cordón posterior de la médula, de que ya hemos hablado llamándolo *hacecillo cuneiforme*, se prolonga en el bulbo con el mismo nombre; pero entre este cordón y el *funiculus gracilis* existe otro manojito, llamado por Schwalbe *cordoncillo de Rolando*. En la parte superior del bulbo, el hacecillo cuneiforme queda cubierto por manojos trasversos de fibras nerviosas medulares, que pasan desde el surco medio anterior, cruzando la superficie de las pirámides y cuerpos olivares, en dirección trasversal, hacia el surco posterior; pero antes de llegar, éste sigue hacia arriba. Estos hacecillos son las *fibras arciformes externas*, que en la porción superior del bulbo parten del hacecillo uniforme y del cordón de Rolando, así como el hacecillo cerebeloso directo del cordón lateral, reuniéndose todos para formar un espacio prominente, de sustancia blanca, el *cuerpo restiforme*, que penetra en dicha sustancia del hemisferio cerebeloso del mismo lado. Este es el *pedunculus cerebelli admedullam oblongatam*, ó sea el pedúnculo cerebeloso inferior.

188. (*f*) En la región del entrecruzamiento de las pirámides,—es decir, en la parte inferior de la médula oblongada que sigue inmediatamente á la porción cervical de la médula espinal,—la sustancia gris de ésta toma una nueva disposición por el cordón de Turk ó manojo piramidal cruzado que pasa *en masa* desde el cordón lateral de sustancia blanca *á través* de los cuernos anteriores de la sustancia gris. De aquí resulta que la porcion anterior de esta sustancia de la médula espinal queda aislada de la restante, hallándose cerca de la superficie del cordón lateral de la porción inferior del bulbo raquídeo como *núcleo lateral de sustancia gris* (fig. 88.) Sin embargo, la parte principal del cuerno anterior está representada por la *formación reticular* de la sustancia gris. Esta última contiene, de todos modos, en su porción lateral, las mismas grandes células ganglionares multipolares motrices con procesos de cilindro-eje de Deiters y red fundamental ner-

viosa que vemos en el asta anterior de la médula; además hay numerosos hacecillos de fibras nerviosas medulares que cruzan en dirección oblicua, trasversa y longitudinal. Algunas de estas en fibras pertenecen á la continuación de los cordones anteriores de sustancia blanca de la médula espinal, otras se unen con los cordones gracilis y cuneiforme, y las de una tercera especie salen desde la línea media del bulbo.

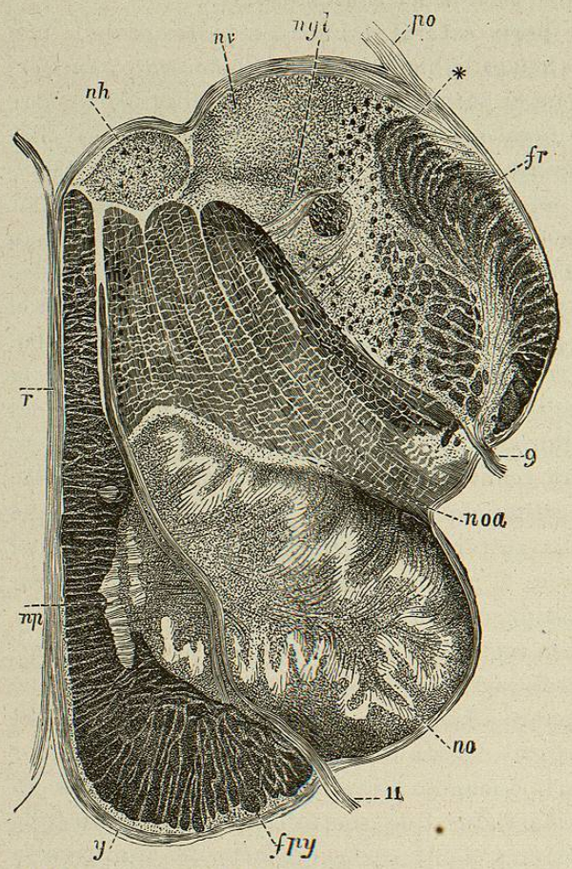

Fig. 89.—Corte trasverso de la médula oblongada en la región del cuarto ventrículo

fpy, Manojo piramidal anterior; *fr*, cuerpos restiformes; *np*, núcleo de las pirámides; *no*, núcleo olivar; *noa*, núcleo olivar accesorio; *nh*, núcleo del nervio hipogloso; *nv*, núcleo del vago ó pneumogástrico; *ngl*, núcleo del gloso-faríngeo: *r*, rafe; 9, nervio gloso-faríngeo; 11, nervio hipogloso; *y*, fibras horizontales. (Henle.)

189. (*g*) La sustancia gris de las astas posteriores de la médula espinal sufre un cambio en su disposición cuando pasa al bulbo raquídeo; su porción más posterior se eleva gradualmente fuera por el desarrollo de la formación reticular de la sustancia gris, y hacia la mitad del bulbo hállase cerca de la superficie del cordón lateral, donde toma el nombre de *tubérculo ceniciento de Rolando*. El resto del asta posterior

se mantiene al principio reunido alrededor del canal central; pero á medida que éste se aproxima al surco posterior, para desembocar como cuarto ventrículo hacia arriba, la sustancia gris se extiende poco á poco lateralmente en los cordones gracilis y cuneiforme de la sustancia blanca, formando una acumulación distinta de sustancia gris en cada uno de estos *funiculi*, resultando ser respectivamente los *núcleos gracilis* y *cuneiforme*. El primero es la sustancia gris, en el proceso de cilindro-eje de cuyas células ganglionares se derivan las fibras nerviosas del *funiculus gracilis;* pero en el último sólo toman su origen algunas fibras nerviosas del cordoncillo cuneiforme, puesto que otra parte de él se une con el cuerpo restiforme, pasando con éste al cerebelo.

190. En la parte superior del bulbo raquídeo, es decir, en la región del cuarto ventrículo, la sustancia gris forma una masa continua, que es el suelo ó *pavimento del cuarto ventrículo* (fig. 89). En esta región hay un tabique medio distinto, por el cual queda dividido el bulbo raquídeo en dos mitades. Llámase *el rafe,* y representa una delgada membrana de sustancia nerviosa que se extiende desde el surco longitudinal anterior hasta cerca de la línea media del pavimento del cuarto ventrículo. Esta membrana se compone de sustancia blanca en forma de hacecillos de fibras nerviosas medulares, que adquieren una dirección longitudinal, trasversal y oblicua; y de pequeñas masas de sustancia gris interpolada entre los hacecillos nerviosos y particularmente junto al rafe, donde los citados hacecillos salen fuera de él. La sustancia gris contiene células ganglionares multipolares.

191. En una sección trasversa de la parte superior del bulbo raquídeo, encontramos junto á cada pirámide y un poco detrás de ella, pero cubierta en la superficie externa por sustancia blanca, es decir, por los hacecillos de fibras nerviosas que constituyen las fibras arciformes externas, una lámina plegada de sustancia gris que constituye el *núcleo olivar* ó núcleo dentado del cuerpo olivar, que se extiende por su parte posterior en la formación reticular. A continuación del núcleo olivar, pero situado más cerca del rafe, hay una pequeña lámina de sustancia también gris, que consti-

tuye el *núcleo clivar accesorio*. En ambos núcleos hállanse numerosas células ganglionares multipolares, cada una con un proceso ó prolongación de cilindro-eje.

192. **La sustancia gris en el pavimento del cuarto ventrículo** es la de que se originan las raíces nerviosas de los nervios cerebrales (faciales, auditivos, gloso-faríngeos, neumogástricos, accesorios de Willis é hipoglosos). Las células ganglionares que contienen son de diversos tamaños y agréganse en grupos que representan los *núcleos*, es decir, los orígenes de dichos nervios. La delgada capa de sustancia gris que forma el pavimento del ventrículo, en el sentido estricto de la palabra, es sólo neuroglia, continuación del núcleo gris central de la médula espinal.

Las células nerviosas del núcleo hipoglósico son las mayores, y tan voluminosas como las grandes células de las astas anteriores de la médula espinal; las de los nervios gloso-faríngeos son considerablemente más pequeñas. Las fibras nerviosas motrices, como por ejemplo las del hipogloso y el pneumogástrico, se originan, lo mismo que el proceso de cilindro-eje de las células ganglionares multipolares, exactamente del mismo modo que indicamos para la médula; pero las fibras nerviosas sensitivas de estos nervios proceden de la red fundamental nerviosa, en la que terminan los procesos de las células ganglionares de esos núcleos.

193. En la parte inferior de la médula oblongada, á lo largo del canal central cerrado, encontramos junto á éste como avanzadas de grupos de células ganglionares, representando el núcleo del nervio espinal accesorio del hipogloso.

Según pasamos más arriba, y cuando el canal central se abre en el cuarto ventrículo, los grupos de células ganglionares que hay debajo del pavimento están dispuestos de tal modo que encontramos cerca de la línea media el grupo que representa el núcleo del hipogloso; después, más exteriormente, se ven otros varios que representan algunas subdivisiones del núcleo del pneumogástrico; aun más lejos, y arriba, pero más en la parte anterior del bulbo, está el núcleo del nervio gloso-faríngeo; y últimamente, más hacia afuera y arriba, hállanse diversas divisiones del núcleo del nervio auditivo.

Las fibras nerviosas que proceden de estos núcleos pasan en hacecillos á través de la sustancia de la médula oblongada, de tal modo que aparecen sobre la superficie antero-lateral. Los nervios, por supuesto, cuyos núcleos están situados más cerca de la línea media, como por ejemplo el hipogloso y el espinal, deben cruzar por la formación reticular; resultando de aquí que aquellos cuyos nucleos ocupan una posición más lateral, pasan sólo á través de la parte lateral del bulbo.