
MÉDULA ESPINAL.

En vez de estudiar, despues del cerebro, la protuberancia y el bulbo, como se hace en todas las obras, siguiendo un órden fijo desde las partes superiores á las inferiores, y terminar por la médula, describiré primero esta última y luego el cerebello, porque creo que ha de facilitar notablemente el estudio y la comprension de la médula oblongada. Como quiera que, al través de la protuberancia y del bulbo, algunos haces del pedúnculo cerebral se continúan con los de la médula despues de un trayecto especial, y que los manojos procedentes del cerebello ó terminan en estas regiones ó se continúan con los de la médula y del pedúnculo, y por otra parte, en las agrupaciones grises de estos órganos terminan algunos de los manojos indicados y toman origen otros de importancia, me parece que ha de ser tanto más fácil y comprensible el estudio de esta region, donde concluyen las fibras de diversas procedencias, formando allí, por así decirlo, el verdadero nudo gordiano de los centros nerviosos, cuanto mayor número de puntos de partida y de conocimientos preliminares se posean. Por estos motivos me separo del órden establecido solo por las exigencias de la posicion relativa de los centros nerviosos.

La médula espinal es la porcion de los centros nerviosos alojada en el conducto raquídeo, formando la parte terminal de los mismos y continuándose por arriba con el bulbo, y por su intermedio con la protuberancia y el cerebro.

Extendida desde el arco anterior del atlas hasta la segunda vértebra lumbar en la mayoría de los casos, tiene por término medio 45 centímetros de longitud y pesa 30 gramos, segun las observaciones de Sappey.

Para estudiar la médula espinal es preciso despojarla de sus cubiertas y de las raíces de los nervios espinales que de ella nacen.

A.—ASPECTO Y CONSTITUCION DE LA MÉDULA ESPINAL.

Conformacion exterior (figs. 33 y 34). Tiene la forma de un cordón prolongado y cilindroide, algo aplanado de delante atrás, cuyo diámetro varía en sus distintas porciones. Su límite superior corresponde al en-

treecruzamiento de las pirámides (C, fig. 33), y por su extremidad inferior termina en punta. Ofrece dos abultamientos: uno en la parte superior

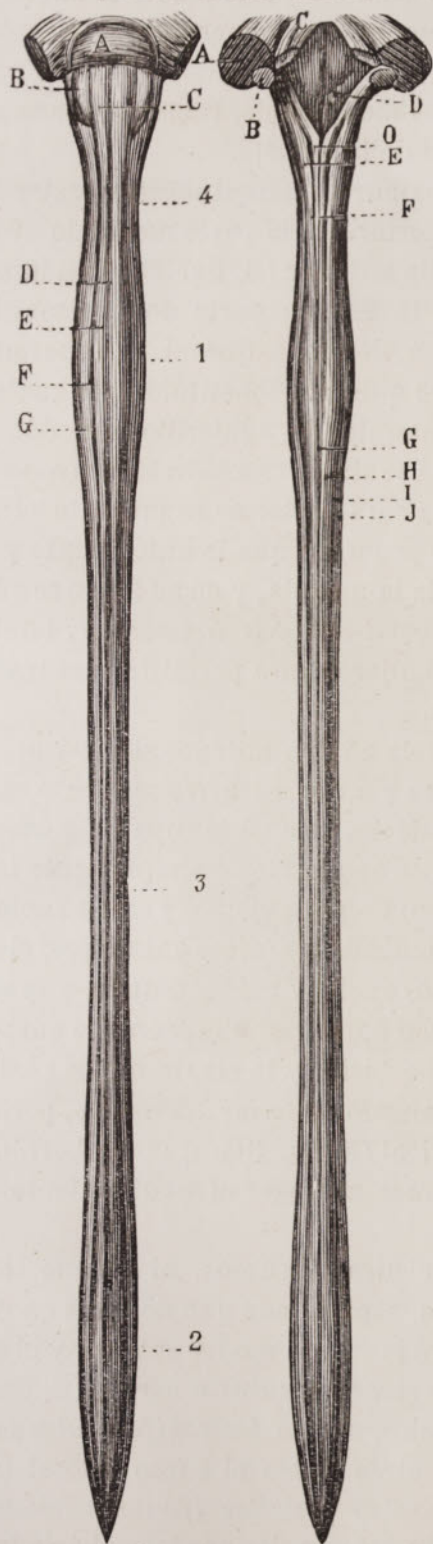


Fig. 33.—Cara anterior de la médula espinal.

1. Abultamiento cervical. — 2. Abultamiento lumbar. — 3. Región dorsal. — 4. — Fibras transversales de la protuberancia ó puente de Varolio. — B Cuerpos olivares del bulbo. — C Pirámides anteriores (unos tres milímetros más abajo corresponde el entrecruzamiento y por lo tanto el límite superior de la médula). — D Cisura media anterior. — E Cordon anterior (*funiculus anterior*). — F. Surco colateral ó lateral anterior. — G. Cordon lateral (*funiculus lateralis*).

Fig. 34.—Cara posterior de la médula espinal.

A Corte de los pedúnculos cerebelosos medios. — B Corte de los pedúnculos cerebelosos inferiores ó cuerpos restiformes. — C Pedúnculos cerebelosos superiores. — D Suelo del cuarto ventrículo. — O Pirámide posterior, que más abajo se continúa con el hacedillo delgado ó cordon cuneiforme de Goll. — E Cordon posterior. — F Surco intermedio posterior. — G Cisura media posterior. — H Cordon posterior (*funiculus posterior*). — I Surco lateral ó colateral posterior. — J Cordon lateral (*funiculus lateralis*).

(1 fig. 33), y otro en la inferior (2), correspondientes á la region cervical y lumbar y llamados respectivamente abultamientos cervical el prime-

ro y lumbar el segundo. Tiene 13 milímetros de diámetro en el abultamiento superior, 11 en el inferior y 9 en su parte media ó dorsal. Las regiones abultadas son las que presentan más manifiesto su aplanamiento ántero-posterior.

Tiene un color blanco lechoso y es muy friable, reblandeciéndose notablemente á las pocas horas despues de la muerte.

Su superficie es lisa y tiene varios surcos longitudinales extendidos desde la extremidad superior á la inferior. En la parte media de su cara anterior se encuentra la cisura media anterior (D, fig. 33), bastante profunda para interesar próximamente la tercera parte del espesor de la médula y labrada en sustancia blanca, de modo que si se separan sus labios hasta descubrir el fondo, se ve que está constituido por sustancia blanca acribillada por dos líneas laterales de agujerillos que dán paso á las arteriolas; esta sustancia blanca se llama *comisura blanca anterior* ó simplemente *comisura anterior*. En la cara posterior se presenta otra cisura, la cisura media posterior, más profunda que la antecedente y más estrecha; interesa más de la mitad de la médula, y en su fondo se vé sustancia gris, que forma parte de la *comisura gris* ó *posterior*; tambien, aunque en menor número, existen agujeros para permitir la entrada de los pequeños vasos (G, figs. 34 y 35).

Estas dos cisuras dividen la médula en dos mitades simétricas, unidas entre sí por las comisuras blanca y gris. El arrancamiento de las raíces medulares, anteriores y posteriores, deja en la superficie de la médula dos surcos en cada lado, llamados colaterales ó simplemente laterales: el *surco lateral anterior* (E, fig. 33) es poco visible y solo se nota una ligera impresion en el sitio de nacimiento de las raíces anteriores; el *surco lateral posterior* es más visible, ménos ancho y más profundo, y presenta una coloracion algo grisácea, en razon á que por ella asoma la sustancia gris central. Entre el surco lateral posterior y la cisura media posterior se encuentra otro pequeño surco, llamado *posterior intermedio*, perfectamente visible hácia la region cervical (F, fig. 34), que va borrándose hácia las partes inferiores y desaparece al llegar al abultamiento braquial.

La situacion respectiva de estas cisuras ó surcos, al mismo tiempo que divide la médula en dos mitades, separa cada una de éstas en varias regiones: la que se encuentra entre la cisura media anterior y el surco lateral anterior, se llama *cordón anterior* (*funiculus anterior*) (E, fig. 33); la situada entre los dos surcos laterales, *cordón lateral* (*funiculus lateralis*) (G), y la correspondiente hacia atrás entre el surco lateral posterior y la cisura media posterior, *cordón posterior* (*funiculus posterior*) (H, fig. 34). Este último está subdividido en dos cordones hácia la parte superior por la existencia del surco intermedio posterior: el interno, más pequeño, se ha llamado *cordón delgado* por Burdach, *cordón me-*

dio posterior, *cordon marginal*; pero hoy se conoce generalmente con el nombre de *cordon cuneiforme* de Goll (O fig. 83), y el externo se llama *cordon posterior propiamente dicho*. El cordon de Goll deja de hacerse visible al mismo tiempo que desaparece el surco intermedio posterior; sin embargo, Gratiolet ha observado en algunos animales, entre otros el perro, que este cordon se encuentra en todas las regiones de la médula, aunque no presentando una continuidad completa, lo cual viene en comprobacion de los estudios contemporáneos de Pierret y Flechsig sobre la médula del hombre.

Conformacion interior y constitucion. Vista tan solo por su superficie, aparece la médula formada únicamente por sustancia blanca y como constituida por seis prismas triangulares con el vértice dirigido al centro, correspondientes á otros tantos cordones de que ántes he hablado. Pero en el fondo de la cisura media posterior y en el surco lateral posterior, asoma la sustancia gris, que se encuentra en el interior de la médula y que forma como el núcleo de la misma (fig. 35).

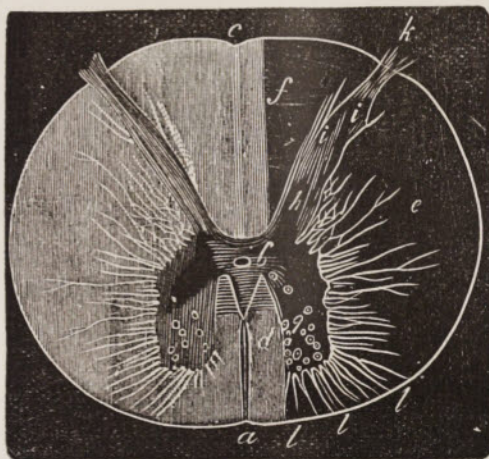


Fig. 35.—Corte transversal de la médula (aumento 10 diám.)

a Cisura media anterior. — *c* Cisura media posterior. — *b* Canal central de la médula. — *f* Cordon posterior. — *e* Cordon ántero-lateral. — *g* Cuerno anterior. — *h* Cuerno posterior. — *i* Sustancia gelatinosa de Rolando. — *k* Raiz posterior. — *l l l* Raíces anteriores.

Por medio de cortes transversales, estudiados á simple vista ó con un débil aumento, es como puede observarse la disposicion relativa de las materias blanca y gris. Se ve en ellos la profundidad de las cisuras medias anterior y posterior, partiendo la médula en dos mitades unidas por dos láminas de sustancia nerviosa, blanca la una y anterior, gris la otra y posterior; esta última, más gruesa que la primera, aparece en los cortes como una barra de sustancia gris extendida de una á otra mitad, debiendo advertir que en su espesor se encuentra un conducto que alcanza la médula de uno á otro extremo y forma el *ventriculo medular* ó *cavidad del epéndimo*.

En los extremos de esta comisura gris y transversal, internados en el espesor de las mitades laterales de la médula, se encuentran otras dos barras de sustancia gris en dirección ántero-posterior, y que á ser rectilíneas, como la comisura gris, presentarían en conjunto la forma de una H. Las porciones laterales de la sustancia gris de la médula son cóncavas, con la concavidad dirigida afuera y más ó ménos pronunciada segun la región de la médula en que se estudie, por lo cual se ha comparado á una media luna unida por su convexidad con la del lado opuesto á beneficio de la comisura gris; las dos extremidades de la media luna corresponden á los surcos laterales de la médula y se las llama *cuernos anterior y posterior*. El cuerno anterior (*g*, fig. 35) es grueso, romo, irregularmente limitado por la sustancia blanca que le rodea, y no alcanza la superficie de la médula, por cuyo motivo algunos autores reúnen el cordón anterior y el lateral con el nombre de *ántero-lateral*, y así debería hacerse, si no fuesen los hacecillos de las raíces anteriores, que al dirigirse al cuerno anterior, de donde proceden, establecen una separación completa; el cuerno posterior es más largo y delgado que el anterior y se prolonga afilándose hasta la superficie de la médula; en algunas regiones se abulta hacia su parte posterior, de modo que forma como un cuello, que algunos autores han descrito como constante en toda la longitud de la médula (*h i i*, fig. 35).

La sustancia gris de la médula no presenta igual aspecto en todas las regiones: hácia la extremidad del cuerno posterior se presenta la sustancia gris más blanca y descolorida y diferente en su estructura, como diré más adelante, y teniendo en cuenta su aspecto ha recibido de Rolando el nombre de sustancia gelatinosa (*i i*, fig. 35).

La sustancia gris de la médula está envuelta por la sustancia blanca, y dada su disposición puede decirse que forma tres canales, en los cuales se encuentran los diferentes cordones medulares; entre los dos cuernos anteriores se encuentran los cordones anteriores, separados uno de otro por la cisura media anterior; entre los posteriores se hallan los cordones de igual nombre, divididos por la cisura posterior; entre los cuernos anteriores y los posteriores, en la concavidad de la media luna, están alojados los cordones laterales.

No carece de importancia el estudio de la variación de volúmen de las dos sustancias á distintas alturas de la médula y de la relación que entre ámbas existe: Stilling, Gratiolet y Farabeuf, se han dedicado especialmente á este estudio, que debe hacerse por medio de cortes transversales numerosos.

Los abultamientos de la médula son debidos, en su mayor parte, á los cambios de volúmen de la sustancia gris; así el cuerno anterior como el posterior, aumentan notablemente de volúmen al nivel de los engrosamientos cervical y lumbar; segun los cálculos de Stilling, la superficie

gris en el abultamiento lumbar es de 25 milímetros cuadrados, como máximo, en la region dorsal de 5 como mínimo, y de 20 como máximo en el cervical. El cuerno anterior sufre más y más bruscas variaciones de volúmen que el posterior: aquel oscila entre 2 á 14 $\frac{1}{2}$ mm. cuadrados y este entre 2 $\frac{1}{2}$ á 10 $\frac{1}{2}$.

La sustancia blanca va aumentando progresivamente de volúmen desde la extremidad inferior á la superior en la médula de los niños, de aqui que Kolliker crea que cada region de la médula contiene todas las fibras de los nervios que nacen por debajo; pero en el adulto, la sustancia blanca aumenta al nivel de los dos abultamientos medulares, aunque no puede afirmarse si esto es debido al mayor número de fibras radiculares que penetran por estas regiones. En la region del abultamiento cervical, en que más abunda, presenta una superficie de 32 milímetros cuadrados, 21 en la porcion dorsal, 22 $\frac{1}{2}$ en el abultamiento lumbrar y 10 al nivel del origen del tercer nervio sacro.

En la punta de la médula los tres cordones tienen el mismo volúmen y van aumentando progresivamente y en iguales proporciones hasta el origen del tercer par lumbar; en este sitio, en que la sustancia gris comienza á disminuir, los cordones anterior y posterior se adelgazan tambien, al revés del cordon lateral, que va aumentando de volúmen para alcanzar su máximo en la region dorsal, conservando ya, con ligeras variaciones, el volúmen adquirido hasta la extremidad superior de la médula; en la parte inferior del abultamiento cervical, los cordones anterior y posterior aumentan otra vez de volúmen para alcanzar su máximo y disminuir otra vez en la region cervical, en la cual el anterior se reduce casi á la mitad de su grosor y el posterior se conserva bastante voluminoso.

En la mitad inferior del abultamiento lumbar la superficie gris es á la blanca :: 3: 2; en la region dorsal :: 1: 5; en el braquial :: 1: 2, y en la region cervical :: 1: 3; la sustancia gris solo predomina por consiguiente en la porcion caudal de la médula.

B.—EXTRUCTURA DE LA SUSTANCIA GRIS.

La sustancia gris de la médula espinal está constituida por dos elementos principales: la red de fibrillas nerviosas y las células nerviosas.

En la comisura gris y alrededor de la cavidad del epéndimo, lo mismo que en los cuernos anteriores y posteriores, se encuentra una espesa y finísima red de fibrillas nerviosas, sumamente delgadas y á veces hasta inconmensurables; entre estas fibrillas se ven algunas más pronunciadas y formadas por un cilindro-eje, absolutamente desprovisto de mielina: así éstas como aquellas, se ramifican al infinito uniéndose unas con otras y formando mallas, en las cuales están contenidas las células ner-

viosas. Las más gruesas fibrillas de esta red tienen 4 mm., y solo pueden hacerse visibles por el cloruro de oro y por el carmin. Constituyen por lo ménos la mitad de la masa total de la sustancia gris de la médula.

Las células nerviosas son abundantes y variadas: su diámetro varía de 18 á 135 mm., segun Kolliker; tienen una forma irregular y diversas prolongaciones (fig. 36). Schultze ha descubierto la estructura fibrilar de estas células, que hoy aceptan casi todos los histólogos, aunque no con todos los detalles que ha dado dicho autor; tienen un núcleo constante y voluminoso, y con frecuencia están provistas de pigmento. Las prolongaciones de las células nerviosas medulares son numerosas; algunas tienen hasta 10 ó 12, otras solo 2 ó 3. Estas prolongaciones tienen también, segun Schultze y Gerlach, una estructura fibrilar y se dicotomizan y ramifican para tomar parte en la formación de la redcilla nerviosa antes descrita, á la cual concurren también fibrillas procedentes de los cordones medulares y de las raíces de los nervios espinales, después de haber perdido su mielina



Fig. 36.—Células multipolares (segun Robin).

a b Células pequeñas. — *c* Célula grande. — *d* Célula grande y pigmentada.

No todas las prolongaciones se ramifican como las descritas; existen células que tienen una prolongación indivisa, aunque de estructura fibrilar, que se prolonga aumentando algo de volumen y cubriéndose luego de mielina, para continuarse probablemente con una fibra de las raíces anteriores y envolverse, al salir de la médula, en su correspondiente vaina

de Schwan. Esta prolongacion, como se ve, es análoga á la prolongacion axil de los gruesas células piramidales de la corteza cerebral y se llama *prolongacion de Deiters*, porque este autor la descubrió, y las células que la poseen, *células de Deiters* (fig. 37). Solo las células de gran tamaño están provistas de esta prolongacion, así es que se encuentran en los cuernos anteriores. Cadiat, en su reciente tratado de *Anatomía general*, dice que la prolongacion de Deiters es admitida por un estudio defectuoso, pues las demás prolongaciones pueden dar origen á fibras radiculares, y él ha podido observar una prolongacion ramificada continuarse directamente por una de sus divisiones con una fibra radicular. A pesar de la opinion de este autor, el descubrimiento de Deiters es un hecho fácil de comprobar.

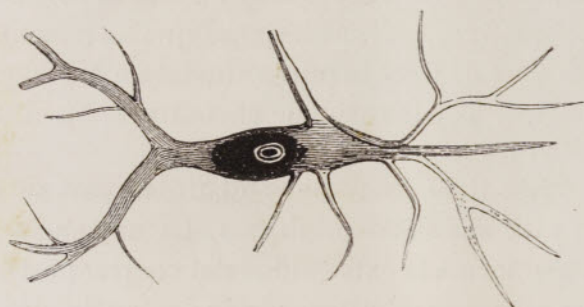


Fig. 37.—Célula multipolar de la médula (segun Wundt).

Las células nerviosas de la médula no están distribuidas igualmente en todas las regiones. En los cuernos anteriores se encuentran solo células de gran tamaño, de 100 μ m. para arriba, visibles á simple vista y provistas de una prolongacion de Deiters y de otras varias ramificadas: forman grupos en el cuerno anterior, que en los cortes transversales aparecen como núcleos, pero que son verdaderos cordones extendidos de uno á otro extremo; se encuentra un grupo en la parte externa, otro en la punta y otro en la parte interna del cuerno anterior, llamados respectivamente *grupos externo, anterior é interno* (1 y 2, fig. 38). El resto del cuerno anterior está formado por la red de fibrillas nerviosas, por algunas fibras con mielina, procedentes, ó de los cordones de la médula, ó de las raices anteriores que lo atraviesan. Estas células están destinadas á funciones motoras é intimamente ligadas con el origen de las raices anteriores de los nervios espinales.

En la parte cóncava de la media luna, cerca del arranque del cuerno posterior y por fuera de él, existe otra agrupacion de células nerviosas, conocida con el nombre de *columna de Clarke* ó *núcleo de Stilling*. La columna de Clarke existe solo en la porcion torácica ó dorsal de la médula y está constituida por células nerviosas análogas á las del cuerno anterior, pero más pequeñas, pues su diámetro puede variar entre 50 y

100 mm. Gerlach, y con él otros histólogos, afirman que ninguna de estas células tiene prolongación de Deiters; sus ramificaciones se dividen para ir, en su mayoría, á tomar parte en la formación de la redcilla de fibrillas nerviosas; por los estudios de Kölliker y Gerlach se sabe que algunas de sus prolongaciones se dirigen hácia afuera y luego atrás para ponerse quizás en relación con las fibras radiculares posteriores, y otras directamente afuera para contribuir probablemente á la formación del cordón lateral. Cuanto se ha dicho relativo á sus funciones es completamente hipotético: Gerlach cree que en la columna de Clarke existe el centro de las funciones automáticas de la médula; Jacobowits le concede gran participación en las funciones del simpático, y sus ideas han logrado suficiente apoyo en los autores, para que algunos la den el nombre de *columna simpática de Jacobowits*; Pierret la considera como origen de las raíces sensitivas, por las lesiones que ha encontrado en algunos casos de tabes dorsal, y Huguenin se inclina á creer que influye en los actos respiratorios, por la razón de encontrarse en el sitio de la médula, del cual nacen los nervios respiratorios.

El cuerno posterior tiene dos zonas distintas por su estructura: el *cuello del mismo* y la *sustancia gelatinosa* . La sustancia gelatinosa de Rolando (*jj*, fig. 38), forma la extremidad del cuerno posterior; faltan en ésta los elementos más característicos de la sustancia gris; no existe la redcilla de Gerlach y existen muchas células de pequeño volumen, 20 mm. por término medio, algunas de las cuales parecen ser nerviosas, pero que en su inmensa mayoría tienen los caracteres de células neuróglas; Gerlach afirma resueltamente esta última opinión y con él algunos otros histólogos, quedando muchos en la duda; Cadiat dice que realmente es un problema por resolver, ateniéndose solo al estudio de la médula humana, pero que la Anatomía comparada demuestra su naturaleza nerviosa; lo que resulta evidente es que las fibras radiculares posteriores no terminan en la sustancia gelatinosa, sino que la atraviesan horizontalmente. Entre la sustancia gelatinosa y el cuello del cuerno posterior, existe un manojito de fibras, longitudinales en su mayoría. En el cuello del cuerno posterior existen algunas células nerviosas de pequeño volumen, sin prolongación de Deiters y con varias ramificaciones que se pierden en la redcilla de Gerlach, muy abundante en esta región y con la cual se confundirían también, según algunos autores, las raíces posteriores, después de haberse dividido y ramificado.

C.—EXTRUCTURA DE LA SUSTANCIA BLANCA.

La sustancia blanca medular está formada por fibras nerviosas, cuya dirección es longitudinal para la inmensa mayoría; algunas son oblicuas en un corto trayecto y otras son transversales.

Las fibras nerviosas de la sustancia blanca medular están constituidas por el cilindro-eje, rodeado de una vaina de mielina, de modo que en un corte transversal, colorado por el carmin, se ven puntos brillantes rodeados por una zona incolora; el cilindro eje tiene una estructura fibrilar. Gerlach afirma que están provistas de vaina de Schwan, que se hace invisible por su adherencia á la neuroglia circundante; pero hoy por hoy no ha podido demostrarse la certeza de esta opinion.

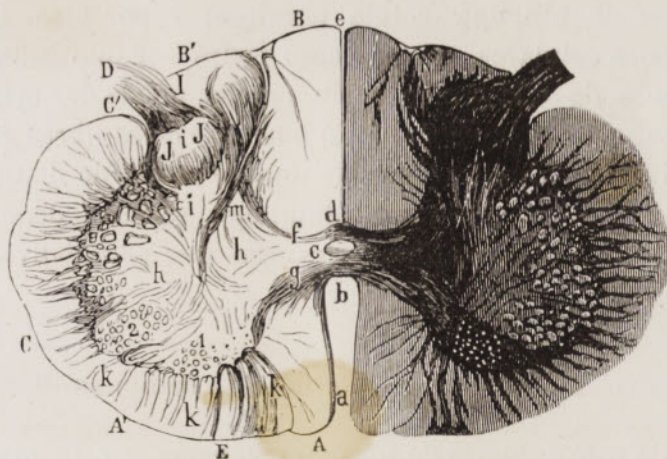


Fig. 38.—Corte transversal de la médula al nivel de las raíces inferiores del quinto par cervical (Stillling).

A A' Cordones anteriores.—B B' Cordones posteriores.—C C' Cordones laterales.—D Raíces posteriores del quinto par cervical.—E Raíces anteriores del mismo.—a b Cisura media anterior.—c Canal central.—d e Cisura media posterior.—g Comisura anterior.—f Comisura posterior.—h Cuernos anteriores.—i Cuernos posteriores.—j Sustancia gelatinosa.—k k k Raíces anteriores.—l Raíces posteriores.—m Fibras que parecen dirigirse del cuerno posterior al anterior.—1 Grupo anterior é interno de las gruesas células anteriores.—2 Grupo externo de las mismas

El diámetro de las fibras es muy variable, recorriendo una escala de 5 á 15 mm.; pueden dividirse en tres categorías bajo este punto de vista: gruesas de 15 mm., medianas de 10 mm. y pequeñas de 5 mm. Las gruesas se encuentran constituyendo casi por sí solas el cordon anterior, especialmente su parte interna; las pequeñas abundan en el cordon posterior, sobre todo en el hacesillo de Goll, y se van haciendo más gruesas cuanto más se aproximan á la sustancia gris del cuerno correspondiente; en el cordon lateral no predomina ninguna clase de fibras, encontrándose mezcladas las gruesas con las medianas y las pequeñas.

En un corte longitudinal de la médula, se observa que las fibras nerviosas tienen una dirección vertical y paralela al eje de la médula. En la comisura anterior existen fibras perpendiculares al eje medular, que constituyen un entrecruzamiento entre los cuernos y raíces anteriores de un lado con el cordon anterior del lado opuesto; en la parte interna

de los cordones laterales, existen fibras que tienen una dirección horizontal antes de hacerse longitudinales, procedentes de la sustancia gris; las fibras radicales también tienen un trayecto más ó ménos largo de dirección horizontal ú oblicua.

Estas fibras nerviosas, que constituyen la totalidad de la sustancia blanca, tienen un origen algo oscuro. Prescindiendo de su longitud y del punto en que terminan, parece que solo reconocen dos orígenes: por un lado, fibras que se continúan directamente con las fibras radicales sin interposicion de ninguna célula nerviosa; y por otro, nacen de las prolongaciones celulares, en cuyo caso podrá ser que cada una de las ramificaciones de una prolongacion celular pueda dar origen á una fibra nerviosa, como lo cree Cadiat, ó bien que estas fibras resulten de la union de diversas ramificaciones de una misma ó de distintas células, como opinan Kölliker, Gerlach, Stilling, etc., y parece demostrarlo el hecho observado en algunas fibras nerviosas que se subdividen y ramifican.

D.—SUSTANCIA CONJUNTIVA MEDULAR.

La médula está cubierta en toda su extension por la pia madre, que queda directamente aplicada sobre su superficie y le forma una envoltura completa, como el neurilema á los nervios; de la cara profunda de la pia madre, parten una porcion de tabiques que se dirigen hácia el centro de la médula, y que ván dividiéndose á medida que se internan en su espesor, circunscribiendo espacios que alojan manojos y manojitos de fibras blancas; estos tabiques tienen una disposicion radiada; se dividen y subdividen, uniéndose unos con otros, circunscribiendo un gran número de celdillas que en un corte transversal ofrecen el aspecto de un tejido reticulado. Al llegar á la region de la sustancia gris, la division y subdivision de los tabiques es mucho mayor, de modo que toma el aspecto de tejido esponjoso, entre el cual están alojados los elementos nobles de la médula; ya he dicho antes que la sustancia gelatinosa era con toda probabilidad una dependencia del tejido conjuntivo medular. La prolongacion de estos tabiques llega hasta el centro de la médula, uniéndose con el epéndimo: este es una cavidad circunscrita por una membrana de estructura especial; está revestida por una cubierta epitelial cilíndrica de células vibrátiles; debajo ó por fuera de ésta existe una capa amorfa, rodeada á su vez por una cubierta de estructura fasciculada y de naturaleza conjuntiva, que está unida con la prolongacion de los tabiques ántes descritos. Extendidas desde la pia madre al epéndimo, forman estas laminillas una verdadera armazon para la médula espinal, y de aquí los nombres de *cemento medular* ó *sustancia de sosten* con que se la ha designado.

La estructura del cemento medular ha sido y es muy discutida. Kölliker lo considera formado por un gran número de células estrelladas ramificadas, cuyas ramificaciones forman una red; de la reunion de estas prolongaciones y del mayor ó menor número de células, resulta la formacion de los tabiques que separan y sostienen los elementos nerviosos; en la region central de la médula, estas prolongaciones se unen á las de la membrana ependimaria, y hasta las células vibrátiles tienen prolongaciones que ván á formar parte de esta red conjuntiva; además de esta red de fibras perfectamente demostradas y de las células estrelladas, que por su forma han recibido de algunos autores el nombre de *células arañiformes de Jastrovitz*, se encuentra una sustancia homogénea, á veces algo granulosa, que contribuye tambien, en gran parte, á formar el cemento medular.

Gerlach difiere algo de la opinion de Kölliker, al considerar la red de fibras de naturaleza elástica, en vez de ser dependientes de las mismas células conjuntivas, que admite tambien dicho autor, con todas sus formas y variedades. Boll, admitiendo en general la estructura que acabo de indicar, la describe de una manera muy distinta: acepta, como elementos figurados, por un lado las fibras entrelazadas, pero casi siempre indivisas, y por otro, describe las células como formadas solo por un núcleo situado en la confluencia de varias fibrillas y rodeado de una pequñísima cantidad de protoplasma; admite que estos elementos son de tejido conjuntivo.

La naturaleza del cemento medular ha sido muy discutida: por un lado, Stilling, aunque no lo dice de una manera explicita, acepta que todos los elementos de la médula, incluso los de la membrana ependimaria, son de naturaleza nerviosa; y Robin y Cadiat, fundados en estudios de embriogenia, creen tambien que el cemento medular, ó *neuroglia* de Virchow, debe colocarse entre las sustancias nerviosas. Pero aparte de estos autores, la opinion de Bidder sobre el tejido conjuntivo medular, es la más aceptada y la más conforme con los hechos; Kölliker lo demuestra; Virchow le da el nombre de *neuroglia*, sinónimo de tejido conjuntivo ó amazon de los centros nerviosos; Huguenin, Farabeuf, Boll y muchos otros, lo dan como definitivamente demostrado, y Ranvier, con la claridad que acostumbra, demuestra con toda evidencia que la neuroglia es tejido conjuntivo reticulado, cuyos hacecillos de fibras conjuntivas están entrelazados y cubiertos, en algunos sitios, por células planas de tejido conjuntivo; de modo que, segun dicho autor, las células estrelladas ó arañiformes, son células de tejido conjuntivo aisladas é independientes de la red conjuntiva. Como se ve, entre las descripciones de Kölliker, Gerlach, Boll y Ranvier, solo hay diferencias de detalle, siendo positivo que el cemento medular tiene, como elementos figurados, una red de fibras y células estrelladas, y que su naturaleza conjuntiva es hoy

casi indiscutible y debe dársele el nombre de *neuroglia*, que le aplicó Virchow, teniendo en cuenta su modo de ser. No es indiferente la naturaleza de la neuroglia, porque este factor desempeña gran papel en la patogenia de algunas afecciones medulares y decide de la naturaleza de la sustancia gelatinosa del cuerno posterior, que, como he dicho antes, no es más que una dependencia de la neuroglia.

Hoy por hoy nada puede afirmarse sobre las relaciones que la vaina de Schwan pueda tener con la neuroglia, cuando desaparece al penetrar las fibras nerviosas en la médula.

E.—RAICES DE LOS NERVIOS ESPINALES.

—De la médula espinal nacen, en toda su longitud, un gran número de nervios, que se distribuyen en todas las partes del cuerpo; las fibras nerviosas, que les dan origen, se conocen con el nombre de *raíces*. Emergen dos distintas series: una que sale del surco lateral anterior de la médula, y otra que sale del posterior; las primeras se conocen con el nombre de *raíces anteriores* (A, fig. 39) y las segundas con el de *raíces posteriores* (P, fig. 39). Las *anteriores* nacen de la médula por una serie de hacecillos separados unos de otros, que se reúnen después de un corto trayecto para formar un cordón único; estos cordones son en número de 31, desde la extremidad superior á la inferior. Las *posteriores* arrancan de la médula, en un espacio mucho más limitado que las anteriores, por una serie de hacecillos, que por dicha razón están más apretadas que las precedentes; se reúnen en seguida en cordones, cuyo número es igual á los anteriores, y después de un corto trayecto, en que convergen estos con aquellos, se juntan, resultando de su unión los 31 *nervios espinales*, que salen del canal medular así constituidos. En las raíces *posteriores* ó *sensitivas* se encuentra interpuesto un ganglio, lo cual las diferencia de las *anteriores* ó *motoras* (g, fig. 39).

Raíces anteriores. Penetran por el surco lateral anterior y atraviesan horizontalmente la sustancia blanca del cordón ántero-lateral, dirigiéndose al cuerno anterior y separándose sus fibras en forma de penacho para distribuirse en distintas direcciones (fig. 40).

Parte de las fibras de la raíz anterior termina en los tres grupos de células que he descrito en el cuerno anterior (N O P, fig. 40); en esta región es donde se encuentran las células de Deiters y ellas son las que reciben las fibras que de las raíces anteriores proceden, con las que se unen mediante su prolongación indivisa ó axil. Las fibras de las raíces anteriores, al penetrar en la médula, pierden su vaina de Schwan, y las que terminan en las células de Deiters se despojan de su mielina, quedando reducidas a su cilindro-eje, que se adelgaza bastante antes de unirse con la célula. Estas fibras podrían llamarse *fibras medias de la raíz anterior*.

Otras fibras de las raíces anteriores (J, fig. 40) se dirigen hácia afuera, acompañando á las que van al grupo externo del cuerno anterior, atraviesan la sustancia gris del mismo, conservando su mielina, y sin contraer conexiones con las células, llegan al cordon lateral, en donde toman una direccion oblicua hácia arriba y forman parte del cordon lateral. Estas son las *fibras externas de la raíz anterior*, muy bien descritas por Kölliker y aceptadas casi por todos los histólogos

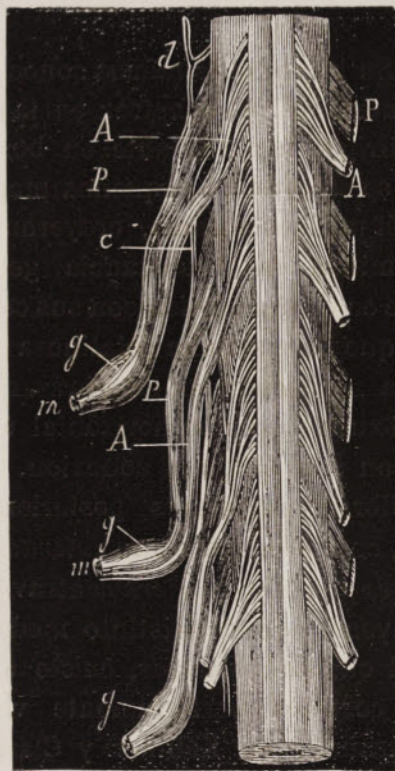


Fig. 39.— Origen de las raíces de los nervios espinales.
(Cara anterior de la médula.)

A A A. Raíces anteriores. — P P P. Raíces posteriores. — c d. Anastomosis que en algunos casos existen entre unas y otras. — g g g. Ganglios de las raíces posteriores. — m m Nervios espinales.

Hácia la parte interna, algunas de las fibras de la raíz anterior, despues de atravesar la sustancia gris del cuerno anterior, se inclinan hacia adentro y pasan por la comisura anterior, entrecruzándose con las que vienen del lado opuesto, y van á formar parte del cordon anterior. Kölliker, que ha descrito estas fibras, dice que no son muy abundantes y muchos histólogos admiten la opinion de dicho autor. Huguenin no acepta que vayan fibras directas de las raíces anteriores á los cordones anteriores del lado opues^o, pues cree que estos cordones no contienen ninguna fibra radicular: para él, si bien la comisura anterior está formada por fibras entrecruzadas (S, fig. 40), en vez

de proceder, como cree Kölliker, de la raiz anterior, vienen de la sustancia gris del cuerno anterior, en donde nacen de la redcilla de Gerlach, para ir luego, cualquiera que sea su origen, al cordón anterior opuesto. Dada su existencia, deben llamarse *fibras radiculares internas*.

Kölliker, Huguenin, Cadiat, etc., describen *fibras radiculares anteriores*, que se dirigen hácia atrás (K, fig. 40), hasta el cuerno posterior, en donde se terminan probablemente ramificándose y uniéndose con las fibrillas nerviosas de la red de Gerlach. Deben designarse con el nombre de *ántero-posteriores*.

Raíces posteriores. Su trayecto es ménos conocido y más complicado que el de las raices anteriores. Al penetrar en la médula, por el surco lateral posterior, se dirigen hácia delante en busca del cuerno posterior, al llegar al cual, se separan en pequeños manojitos ó en fibras aisladas. Stilling, y con él muchos autores, creyeron y creen aun que las raices posteriores terminan en la sustancia gelatinosa de Rolando (G, fig. 40), poniéndose en comunicacion con sus células; pero hoy, no solo parece demostrado que la sustancia gelatinosa es de naturaleza conjuntiva, sino que es ya un hecho que las fibras radiculares posteriores la atraviesan, siguiendo una direccion horizontal ú oblicuamente ascendente y sin contraer con ella ninguna conexión.

Para estudiar las fibras radiculares posteriores, pueden dividirse, como lo hace Kölliker, en dos grupos: uno *externo* y otro *interno*.

Las fibras radiculares posteriores externas atraviesan la sustancia gelatinosa y se distribuyen luego de distinto modo. Entre la sustancia gelatinosa y la gris del cuerno posterior, existe un manojito de fibras longitudinales, cuyo corte es perfectamente visible en el hombre (H, fig. 40), descrito primero por Kölliker y Clarke, admitido despues por todos los autores y llamado por aquel *hacecillo longitudinal del cuerno posterior*. A este hacecillo vienen á terminar muchas de las fibras radiculares posteriores externas, acodándose en ángulo y dirigiéndose hácia arriba en su mayoría, y algunas hácia abajo; nada se sabe respecto al destino ulterior de estas fibras, á pesar de que Clarke, Kölliker y Stilling creen que, despues de un trayecto más ó ménos largo, toman otra vez la direccion horizontal para ir, bien á los cuernos anteriores, bien á las comisuras medulares y algunas á los cordones posteriores. Huguenin deduce de sus observaciones, que el hacecillo longitudinal del cuerno posterior, no está constituido solo por fibras radiculares, sino que tiene fibras de trayecto bastante largo, que se dirigen arriba, sirviendo, segun dicho autor, para la conduccion de las impresiones dolorosas.

Las demás fibras radiculares posteriores externas se encorban, formando una convexidad externa (F, fig. 40), para dirigirse hácia adelante, hasta la sustancia gris del cuerno posterior, en donde terminan algunas

probablemente en la redcilla de fibrillas nerviosas, pues no se conocen en los cuernos posteriores conexiones directas entre las celulas y las fibras; otras siguen más adelante y llegan, segun Stilling y Kölliker, hasta los cuernos anteriores, en donde acaban poniéndose en comunicacion con las anteriores. Algunas toman tambien la direccion de las comisuras para ir al lado opuesto.

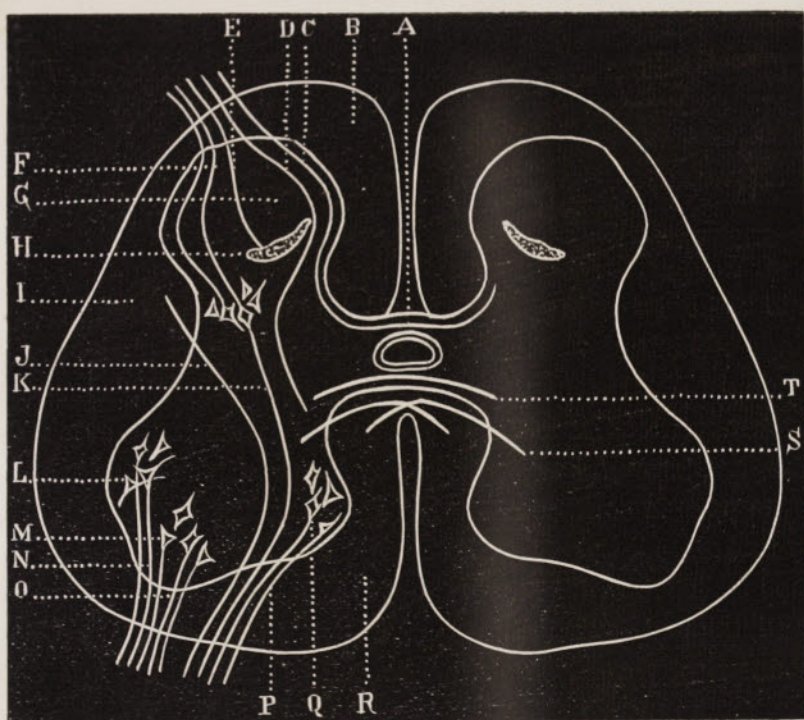


Fig. 40.—Esquema de las raíces de los nervios espinales.
(Huguenin.)

A Comisura blanca posterior. — B Cordon posterior. — C Fibra de las raíces posteriores que va al lado opuesto de la médula. — D Idem al cuerno anterior. — E Idem al hacecillo longitudinal del cuerno posterior. — F Idem al cuerno posterior. — G Sustancia gelatinosa. — H Hacecillo longitudinal del cuerno posterior. — I Cordon lateral. — J K N O P Distinto trayecto de las fibras de las raíces anteriores. — L M Q Los tres grupos de células del cuerno anterior. — R Cordon anterior. — T S Fibras de la comisura blanca anterior.

Las *fibras radiculares posteriores internas* (D C, fig. 40), atraviesan en parte la sustancia gelatinosa y casi en su totalidad se dirigen, describiendo un trayecto espiral, al cuerno anterior, en donde se pierden en su red de fibras; otras, muy manifiestas y de existencia demostrada, van al través de la comisura posterior á unirse con los cuernos posteriores del lado opuesto (C, fig. 40).

Las fibras radiculares posteriores se reparten, en resúmen, entre el hacecillo longitudinal del cuerno posterior, los cuernos posterior y anterior y las que por medio de las comisuras van al lado opuesto.

Esta disposicion es la que puede observarse en los abultamientos cer-

vical y lumbar; pero en la region dorsal, Kölliker y Gerlach describen una parte de fibras de las radicales posteriores internas, que aunque la observacion no ha permitido determinar el punto de su término, dada la direccion que siguen, puede creerse que se unen con la columna de Clarke; por otra parte, esto tendria relacion con la opinion de Pierret, al considerar dicha columna como origen de los nervios sensitivos de la parte inferior del cuerpo, opinion que funda dicho autor en las lesiones encontradas en algunos casos de tabes dorsal; pero que no parece bastante fundada, entre otras cosas, porque muchos animales no tienen columna de Clarke.

H.—TRAYECTO Y HACECILLOS DE LAS FIBRAS BLANCAS MEDULARES.

A pesar del perfeccionamiento de los métodos de estudio histológico, no ha sido posible seguir paso á paso el trayecto y la terminacion de las fibras blancas medulares. Se ha demostrado que estas fibras forman comisuras longitudinales, poniendo en relacion alturas distintas de la médula; pero no se ha logrado fijar su situacion ni determinar su mayor ó menor longitud; sin embargo, este conocimiento de la médula es del todo insuficiente para la comprension de innumerables hechos patológicos y la de gran número de problemas fisiológicos. La demostracion evidente de algunos fenómenos del funcionalismo medular ha obligado á suponer y aceptar detalles de estructura, que no han podido ser comprobados por ningun concepto, y que no deben ser admitidos en buena Anatomía, segun he dejado apuntado en la *Introduccion*.

Pero en la médula ha ocurrido lo mismo que en el encéfalo: el progresivo adelanto de los estudios patológicos y la índole de ciertas lesiones han puesto en evidencia detalles hasta entonces olvidados. En estos últimos años, un gran número de clinicos se han dedicado, con gran ahinco y con una sagacidad á toda prueba, á un estudio analítico detenido de las manifestaciones del órgano medular en estado morbozo, y en fuerza de observacion y de comparacion, y guiados por la analogía y á veces identidad de ciertos cuadros sindrómicos, han llegado luego, por medio de síntesis parciales, al descubrimiento de muchas especies nosológicas y de enfermedades perfectamente definidas, con un conocimiento exacto de su Anatomía patológica y de su localizacion medular. Por este mismo camino se ha llegado al descubrimiento de ciertos principios, que rigen en la génesis de las lesiones medulares, principios fecundísimos, tanto para el estudio de la patogenia de dichas lesiones, como para el esclarecimiento de algunos puntos de Anatomía normal, que hasta ahora habian quedado muy oscuros.

No puedo, en el poco espacio que buenamente he de dedicar á este asunto, señalar ni someramente todos estos principios y de que modo se

ha llegado á su institucion, por más que seria tarea agradable indicar los brillantes resultados y rápidos progresos obtenidos en el estudio de la Patologia medular. Me bastará, para mi objeto, señalar dos grandes principios de los que rigen en la génesis de las lesiones medulares: por un lado, la demostracion de la existencia de las lesiones llamadas *sistemáticas*, que afectan solo ciertos territorios medulares, originando las mismas manifestaciones, y limitadas siempre á una region fija, sin contaminar casi nunca las vecinas, á pesar de las relaciones de contigüidad y de la analogia é identidad de sus elementos, lo cual demuestra de una manera evidente la independencia anatómica y funcional de dichas partes; y por otro la demostracion mediante los estudios anatomo-patológicos, y las observaciones experimentales de Vulpian, Westphal y Schieférdecker, de que las leyes del fisiólogo inglés Valler, sobre la degeneracion de los nervios, rigen tambien en la degeneracion de las fibras nerviosas medulares.

Con estos principios se demuestra, de una manera indudable, la independencia de ciertos haces de fibras y el trayecto que describen; la topografía medular, que antes he descrito, de cordones anteriores, laterales y posteriores, se hace mucho más compleja y del todo insuficiente su nomenclatura.

Tomaré un punto de partida para hacer más fácil la comprension y la demostracion más palpable: supondré una lesion de todo el espesor de la médula, debida á una compresion de este órgano, en la que quede destruida especialmente toda la sustancia blanca, como acontece en el mal de Pot, para citar el caso más comun, á consecuencia de la paquimeningitis caseo-tuberculosa consecutiva, segun ha demostrado Michaud en sus investigaciones. Dada esta lesion y teniendo en cuenta la aplicacion á este caso de la ley de Valler, *toda fibra nerviosa separada de su centro trófico degenera*, como en la médula se presentan fibras centrifugas y centripetas, sus fibras degenerarán en distintas direcciones y en más ó menos extension, segun sea la longitud de las mismas: unas degenerarán desde el sitio de la lesion hácia abajo y otras hácia arriba.

Hácia abajo degenera todo el cordon anterior y parte del lateral; pero esta degeneracion llega á mayor ó menor distancia segun la region de dichos cordones que se estudie. Suponiendo que la region lesionada es la cervical, observamos que una parte de dichos cordones degenera á corta distancia y otra á mucha mayor y hasta la terminacion de la médula. La parte interna de los cordones anteriores (T, fig. 41) degenera á larga distancia, hasta la region dorsal y á más ó menos altura segun los individuos; en el cordon lateral, la parte que linda con el cuerno posterior, formando una area triangular (L, fig. 41), separada de la superficie de la médula por una lámina de sustancia blanca y del cuerno anterior por una porcion de la misma, degenera en toda la extension de la médu-

la hasta la region lumbar, disminuyendo el espesor de la parte degenerada á medida que se acerca á la terminacion de la médula; la parte del cordon anterior que degenera á larga distancia, es el *cordón de Türk*, y la del cordon lateral, *cordón lateral propiamente dicho*. Todo el resto del cordon ántero-lateral, exceptuando la lámina que separa al cordon lateral de la superficie de la médula, degenera tambien hácia abajo, pero solo en la longitud de un centímetro y raras veces de dos: á toda esta region se la llama *zona radicular anterior*.

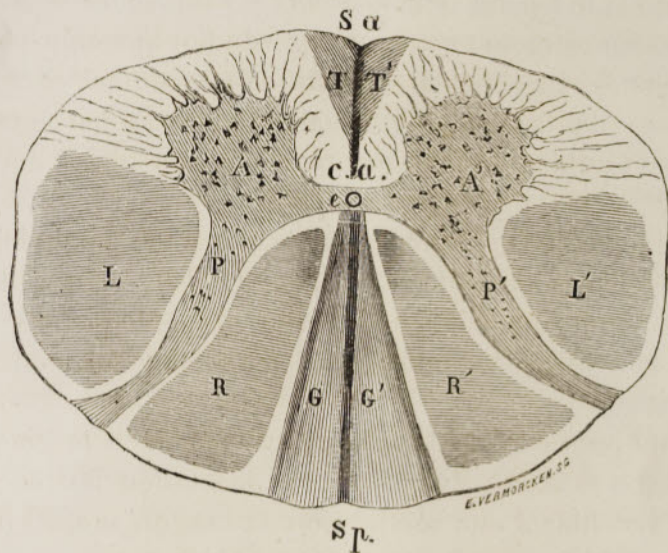


Fig. 41.—Corte transversal de la médula: topografía anatómico-patológica.

A A' Cuernos anteriores. — P P' Cuernos posteriores. — T T' Hacecillo de Türk ó piramidal directo. — L L' Hacecillo lateral ó piramidal cruzado. — R R' Zona radicular posterior. — G G' Cordon de Goll. — c a Comisura anterior. — e Epéndimo. — S a Cisura media anterior. — S p Cisura media posterior.

Si, desde este mismo punto de partida, estudiamos hácia arriba los hacecillos que degeneran en esta direccion, encontramos: la parte interna de los cordones posteriores que degenera á larga distancia, extendiéndose su alteracion hasta la cara posterior del bulbo en el suelo del cuarto ventriculo; tambien degenera á larga distancia y hácia arriba la lámina de sustancia blanca del cordon lateral, que en el párrafo anterior he dicho quedaba incólume, alcanzando su degeneracion hasta la parte superior de la médula y llegando hasta el cerebelo; el primero de estos hacecillos es el *cordón de Goll* (G, fig. 41), y el segundo el *hacecillo cerebeloso directo de Flechsig* (E, fig. 42) El resto del cordon posterior, esto es, la parte situada entre el cordon de Goll y las raices posteriores, degenera hácia arriba á corta distancia, alcanzando á lo más dos ó tres centímetros; se llama *zona radicular posterior* (R, fig. 41).