

## CAPÍTULO X

### CENTROS NERVIOSOS. [LA MÉDULA ESPINAL]

[Plan de descripción de los centros nerviosos.] Substancia blanca y gris. — Médula espinal ; su conformación exterior é interior.

Expuestos los datos esenciales relativos á los elementos del tejido nervioso, debemos entrar ahora en el estudio particular de los órganos llamados *centros nerviosos*.

Los centros nerviosos se componen de dos tramas ó substancias de aspecto y color diversos: la *substancia blanca* y la *substancia gris*.

En la formación de la substancia blanca, entran los tubos nerviosos medulados y los corpúsculos neuróglícos de largas radiaciones ; la substancia gris se forma de la agregación de células nerviosas más ó menos entremezcladas de tubos y de corpúsculos neuróglícos de cortas radiaciones.

Para llegar á una fórmula más precisa y completa de la textura general de la substancia gris, añadamos todavía que todo foco nervioso resulta del entretegimiento de estos cuatro factores : las neuronas de cilindro-eje largo con el total de sus expansiones dendríticas ; las neuronas de axon corto, con sus arborizaciones completas, tanto nerviosas como dendríticas ; las ramificaciones de las colaterales nacidas en los tubos nerviosos de la substancia blanca vecina ; y las arborizaciones nerviosas terminales de las neuronas de cilindro-eje largo (sensitivas, sensoriales, motoras voluntarias, de asociación, etc.) residentes en otros centros.

En todo territorio gris varían notablemente en forma, tamaño, número y modo de asociación, los referidos factores ; por cuya circunstancia, la trama de cada foco gangliónico, exige un análisis particular.

Representa cada *centro ó foco nervioso* una estación de empalme y de asociación complicada, entre dos órdenes de conductores: *los sensitivos y sensoriales* que aportan la conmoción nerviosa ; y *los motores* que la propagan al aparato locomotor y glandular correspondiente.

Este concepto nos marca el orden de exposición que debemos seguir ; pues parece lógico tratar en grupo sistemático de las tres citadas partes constitutivas del foco nervioso (neurona sensitiva, motora é intermediaria) ; con lo cual, además de reunir aquello que la naturaleza ha juntado, preparamos un fácil y llano camino á la interpretación fisiológica de la estructura de los centros.

En armonía con este criterio (seguido también en parte por van Gehuchten), estudiaremos con la médula espinal las terminaciones nerviosas, sensitivas y motoras ; con el bulbo raquídeo, los orígenes y terminaciones de los nervios vestibular, coclear, vago y glosofaríngeo, etc. [, y también el cerebelo] ; con los tubérculos cuadrigéminos, el nervio óptico y retina, además de los orígenes de los nervios motor ocular común, motor ocular externo y patético ; y con el cerebro propiamente dicho, el nervio olfatorio y su arranque periférico.

*Necesidad de describir cada centro nervioso en particular.*

*Nuestro plan de descripción de los centros.*

## [CONFORMACIÓN EXTERNA DE LA] MÉDULA ESPINAL

*Situación,  
extensión, en-  
grosamientos.*

La médula espinal es un cordón de color blanco, alojado en el raquis, extendido desde el agujero occipital hasta, la segunda vértebra lumbar (hombre). Este cordón, que no llena completamente el conducto vertebral, posee dos espesamientos correspondientes al arranque de los nervios de las extremidades: el *engrosamiento cervical* extendido desde la tercera ó cuarta vértebra cervical á la segunda dorsal ; y el *lumbar*, que va desde la décima dorsal á la primera lumbar.

*Surcos y  
cordones que  
delimitan.*

Examinada exteriormente la médula espinal, presenta dos surcos medios ; uno anterior rectilíneo, profundo, dentro del cual penetra un repliegue de la *pia-mater* ; y otro posterior superficial, cuyo fondo se halla ocupado por un septo vertical de células epiteliales. Tales surcos dividen la médula en dos mitades, laterales, semicilíndricas y simétricas.

Cada mitad lateral se subdivide en tres cordones á beneficio de otros dos surcos: uno *antero-lateral* discontinuo y formado en realidad por una sucesión longitudinal de fosetas, de donde emergen las raíces anteriores ó motoras; otro *postero-lateral*, más acusado, por donde ingresan las raíces posteriores ó sensitivas. La porción anterior de substancia blanca, es decir, la comprendida entre el surco medio ventral y la emergencia de las raíces anteriores, toma el nombre de *cordón anterior* ; la porción de esta misma substancia situada entre las dos raíces se denomina *cordón lateral*; y finalmente, el grueso manojito situado entre las raíces posteriores y el surco medio dorsal se llama *cordón posterior*. Todavía describen los anatómicos otros dos surcos : uno, poco constante, situado en los labios de la cisura media anterior, y por cuya virtud el cordón anterior se subdivide en un segmento interno ó *fascículo de Türk*, y un segmento externo ó *porción fundamental del cordón anterior (vías cortas del cordón anterior)* ; y otro situado en el cordón posterior, pero solamente en la región cervical y porción superior de la dorsal, y merced al cual dicho cordón queda segmentado en porción externa ó *fascículo de Burdach*, y porción interna ó *fascículo de Goll*.

Tales son los cordones ó vías conductoras más ó menos bien individualizadas que consiente establecer el estudio de la conformación exterior de la médula espinal. Pero si apelamos al método embriológico de Flechsig ó al de las degeneraciones secundarias, utilizado por Türk, Charcot, Bouchard, Kahler y Pick, etc., echaron de ver que cada cordón, lejos de representar una unidad dinámica, contiene varias especies de fibras de origen y procedencia distintas. De estos varios sistemas de conducción, nos ocuparemos más adelante.

## CONFORMACIÓN INTERIOR DE LA MÉDULA

Cuando se observa á simple vista, y teñido por un método cualquiera, un corte transversal de la médula espinal se advierten dos formaciones bien limitadas: la *substancia blanca*, que, al revés de lo que ocurre en el cerebro, constituye una gruesa corteza periférica ; y la *substancia gris*, situada en el centro, en torno de un delgadísimo conducto, resto de la cavidad medular

primitiva y designado con el nombre de *epéndimo*. Alrededor de la médula, é íntimamente adherida á la substancia blanca, se nota la membrana *pia-mater*, portadora de los vasos destinados á la nutrición de dicho centro.

CONFORMACIÓN INTERIOR DE LA SUBSTANCIA GRIS.— Esta substancia, que debe su color gris amarillento al pigmento moreno de sus células, consta esencialmente de corpúsculos nerviosos asociados en una masa continua sin estratificaciones manifiestas.

*Aspecto general ; territorios.*

La substancia gris está dispuesta en dos medias cañas de concavidad externa, una derecha y otra izquierda, unidas por un robusto puente transversal y medio, situado en derredor del epéndimo. La prolongación de dicha substancia, dirigida hacia adelante, es gruesa y se llama *asta anterior* ; la dirigida hacia atrás, que es delgada, terminando no lejos del surco colateral posterior, se designa *asta posterior* ; y, por último, los puentes centrales y transversales que juntan las astas derechas con las izquierdas, se conocen con el nombre de *comisuras*, distinguiéndose una anterior llamada *comisura blanca*, emplazada delante del epéndimo y en el fondo del surco medio anterior; y otra posterior, situada detrás del conducto central, construída de células y fibras y calificada de *comisura gris*.

Cada asta de substancia gris, comprende varios territorios no siempre bien limitados, que conviene distinguir.

El área comprendida por el asta anterior es mucho más extensa que la ocupada por la posterior ; su contorno aparece festoneado y cada pico ó festón corresponde á los septos ó tabiques de la substancia blanca vecina por donde arriban á la gris fibras nerviosas. Aunque mal limitadas, cabe separar en el asta anterior tres pléyades celulares ó territorios ; uno antero-interno (fig. 103, *j*) fronterizo de la comisura blanca (foco comisural de los autores) ; otro antero-externo, á veces doble (fig. 103, *h, i*), situado enfrente de las raíces anteriores y ocupado por las células motoras (foco motor) ; otro posterior ó postero-externo (fig. 103, *g*) residente cerca del cordón lateral (foco cordonal ó funicular antero-lateral).

*Asta anterior ; sus núcleos.*

El área del asta posterior es larga y estrecha, singularmente en las regiones cervical y dorsal. En ella se comprenden: 1.º, *la substancia gelatinosa de Rolando* (fig. 103, *a*), especie de casquete ó limbo arciforme de aspecto finamente granuloso que cubre el vértice del asta posterior; 2.º, *la cabeza* ó vértice de dicha asta, territorio de forma ovoidea, situado inmediatamente por delante de dicha substancia de Rolando y punto general de confluencia de las colaterales del cordón posterior (fig. 103, *b*) ; 3.º, *la base del asta posterior*, territorio mal limitado continuado, hacia atrás, con la región del vértice del asta dorsal y, hacia adelante, con el foco gris intermediario ; en él cabe establecer dos porciones : *interna ó foco basal interno* (*c*), situada entre el cordón posterior y el manojito sensitivo-motor, y *externa ó foco basal externo* (*d*), región mucho más extensa, situada por fuera de dicho haz y continuada lateralmente con el foco gris intersticial del manojito del asta posterior ; 4.º, *la columna vesiculosa de Clarke*, masa celular de sección redondeada, vecina de la comisura posterior y cordón posterior (fig. 104, *C*), y sólo bien deslindada en la región dorsal y porción superior de la lumbar.

*Asta posterior ; sus partes ; los núcleos vecinos.*

*Substancia gris intermedia de las dos astas.*

Por último, la substancia gris intermediaria ó zona de unión de las dos astas, encierra dos regiones que conviene distinguir : la *zona gris central* (fig. 103, e) (*substancia gelatinosa central* de los autores), correspondiente al anillo ó limbo que rodea el epéndimo; y una masa gris, de sección ovoidea, más ó menos prolongada en sentido artero-posterior, emplazada en el punto de unión de ambas astas, pero más cerca de la posterior que de la anterior. Este foco toma el nombre de *foco gris intermedio* ; extenso en la región cervical, se estrecha mucho en la dorsal, aplicándose á la porción externa y anterior de la columna de Clarke. Este foco es el punto de tránsito de la mayor parte de las fibras del haz *sensitivo-motor* (figura 103, f).

*Aspecto de la substancia gris según el segmento de la médula.*

El comportamiento de la substancia gris varía algo en las distintas regiones de la médula.

En la *región cervical* el asta anterior es más amplia que en la dorsal, y, al nivel del ensanchamiento cervical, presenta dos focos motores, uno antero-interno y otro antero-externo. En el punto de unión de ambas astas, sobre todo en el territorio de la base y vértice de la posterior, se advierte que la substancia blanca ha invadido, fragmentada en haces independientes, la substancia gris (fig. 103, J).

Semejante invasión, que se inicia ya en la región dorsal, pero que llega al *summum* en lo alto de la cervical y bulbo raquídeo, da á la trama gris intercalar un aspecto reticulado (*processus reticularis* de Lenhossék, padre). Nosotros llamamos á estos tabiques interfasciculares, *foco gris intersticial* (figuras 103 y 104).

*Columna de Clark.*

La *región dorsal* se hace notar, sobre todo, por el notable estrechamiento transversal de la región motriz, por la existencia, en la parte externa de la región intermediaria á las dos astas, de una área angular penetrante en el cordón lateral (asta lateral de los autores), y por el notable desarrollo de la columna de Clarke (fig. 104). Este último territorio falta en la región lumbar inferior, comienza á desarrollarse al nivel de las dos primeras vértebras lumbares, alcanza su máximo en la región dorsal inferior, y disminuyendo progresivamente hacia arriba, acaba en el límite inferior de la cervical.

La *región lumbar* se reconoce fácilmente por la escasez de la substancia blanca, por la cortedad y aspecto redondeado de las astas, entre las cuales la posterior es corta, casi semicircular, recordando por su aspecto y anchura la disposición característica de la época embrionaria.

*Núcleo basal interno.*

Tanto en la región lumbar inferior como en la cervical falta, como hemos dicho ya, la columna de Clarke, pero en estas regiones subsiste, sin embargo, un territorio formado por pequeñas células homólogas de las de dicha columna, el cual llamamos, como dejamos dicho *foco basal interno* (figura 103, c). Todavía existe una zona media, extendida desde el cordón posterior al epéndimo, de límites inciertos, poco desarrollada en el hombre, pero bien desenvuelta en los animales (perro, gato), á que daremos el nombre de *foco comisural posterior*. En la región dorsal este núcleo está singularmente adelgazado en su región media por la proximidad de las columnas de Clarke.

*Núcleo comisural posterior.*

*Tabiques neuróglícos y vasos.*

CONFORMACIÓN INTERIOR DE LA SUBSTANCIA BLANCA.— Los tubos nerviosos constitutivos de los cordones aparecen distribuídos en hacesillos de muy diverso diámetro, á favor de tabiques neuróglícos portadores de los vasos sanguíneos. Estos tabiques parten de la superficie

medular, en donde se adhieren á la *pia*, penetran en la substancia blanca, en la cual engendran una red de mallas irregulares, y en gran parte orientadas en sentido radial, y, por último, desaguan, mediante cabos ensanchados, en el territorio de las astas.

El espesor de la substancia blanca guarda relación, aunque no absoluta, con la cantidad de substancia gris subyacente ; así, es más abundante al nivel de los engrosamientos cervical y lumbar que en la región dorsal media. Si la substancia blanca contuviese exclusivamente vías cortas ó endógenas, esta proporcionalidad se mantendría con bastante rigor en todo el eje espinal; mas los cordones encierran además vías ó sistemas exógenas, cuyo volumen es independiente de la cuantía de la substancia gris, creciendo progresivamente de abajo arriba (vía piramidal y vías ascendentes sensitivas). Esto, naturalmente, quita mucho valor á la mencionada relación.

TERRITORIOS Ó SISTEMAS DE LA SUBSTANCIA BLANCA. — La substancia blanca consta de tubos nerviosos de muy diverso origen y de diferente significación fisiológica, cuya separación no puede hacerse con los métodos anatómicos comunes (método de coloración de Weigert, de Golgi, etc.), porque dichos sistemas de fibras, además de carecer de fronteras acusadas, no ostentan ningún carácter estructural propio. Para desembrollar, pues, en este complexus de conductores, de cuyo entremezclamiento y confusión resulta la substancia blanca, aquellos que reconocen el mismo origen y terminación, ha sido forzoso apelar á otros métodos de estudio. Estos son : el de las degeneraciones secundarias aplicado en los animales ; el anatomo-patológico, es decir, la observación en el hombre de los sistemas que degeneran por consecuencia de lesiones hemorrágicas ó inflamatorias de los focos de origen ó de algún punto del itinerario de los mismos ; y, por último, el de Flechsig, basado, como ya expusimos más atrás, en el hecho de la sucesiva é independiente medulización de las diversas vías de los cordones durante la época fetal y después del nacimiento.

Las enseñanzas de estos métodos, concordantes en lo fundamental, permiten desde luego separar en la substancia blanca de la médula dos categorías de conductores : 1.º Los *exógenos*, es decir, aquellos cuyas células de origen residen en otros centros ; tales son : la vía piramidal cuyas células moran en el cerebro; la *vía cerebelosa descendente* y las vías sensitivas del cordón posterior, cuyos elementos yacen respectivamente en el cerebelo y ganglios raquídeos. 2.º Los *conductores endógenos* ó sean aquellos nacidos en corpúsculos residentes en la substancia gris de la médula espinal. Estos últimos pueden dividirse en: *vías largas* representadas por los sistemas nacidos en la médula, pero extendidos á otros centros (vía cerebelosa de Flechsig, fascículo de Gowers) ; y *vías cortas*, formadas por los tubos nerviosos que tienen en la médula origen y remate. No existe ley que regule la posición en la substancia blanca de todos estos sistemas ; sin embargo, y en lo referente á los exógenos, cabe afirmar que las vías cortas suelen ocupar una posición más cercana á la substancia gris que la correspondiente á las vías largas. Semejante hecho, ya notado por diversos autores, está probablemente regido por el principio de economía de protoplasma, porque siendo precisamente las citadas vías cortas las que reciben mayor número de axones de la substancia gris inmediata, así como las más ricas en colaterales,

*Proporción relativa entre las dos substancias.*

*Métodos empleados para reconocer los distintos sistemas.*

*Conductores exógenos y endógenos.*

*Vías largas y cortas ; su posición relativa a la substancia gris.*

importaba emplazarlas cerca de los focos nerviosos, á fin de que la longitud de los citados conductores (marcha transversal de axones y colaterales) fuera la más corta posible.

*Tubos ascendentes y descendentes de las vías exógenas y endógenas.*

Otra regla casi general es el que las vías, tanto exógenas como endógenas, consten de conductores descendente y ascendente, por más que en las endógenas largas domine la corriente ascendente sobre la descendente. Quizá no existe más excepción que la vía piramidal, exclusivamente constituida de tubos descendentes. Por lo demás, cada haz de una misma conducción contiene siempre en más ó menos cantidad fibras de otras procedencias, es decir que, las citadas vías representan zonas ó territorios de la substancia blanca donde domina una determinada categoría de tubos nerviosos.

*Exposición sucinta de las principales vías de la médula.*

Sin perjuicio de ocuparnos más adelante del origen y naturaleza de los tubos incorporados á los citados sistemas, vamos á exponer aquí sumariamente las principales vías reconocidas por los neurólogos en cada uno de los cordones medulares.

*Vía larga descendente ; sus dos fascículos directo y cruzado en el hombre.*

**Vías del cordón lateral.** — 1.º *Vía piramidal ó de los movimientos voluntarios.* — Representa este importante sistema el conjunto de los axones nacidos de la región motriz de la corteza y destinados á excitar el impulso motor en las neuronas radicales [motoras] del asta anterior de la médula [para contraer los músculos]. Unica en cada lado, durante su trayecto cerebral y protuberancial, esta vía se divide en el bulbo en dos haces : uno fino, situado delante y por dentro del cordón anterior que se llama *fascículo directo* ó de Türk (fig. 103, N) ; y otro mucho más grueso que se entrecruza con el del lado opuesto (decusación de las pirámides en el bulbo), y desciende á lo largo del cordón lateral, en donde ocupa una área extensa, ovoidea, situada por fuera y delante del asta posterior, por dentro del haz de Flechsig, y exteriormente al *manejo del asta posterior* (fig. 103, G, y 104, P). Este fascículo, que representa el principal contingente de los tubos llegados del cerebro, se designa, *vía piramidal cruzada*. Desciende, perdiendo progresivamente volumen, hasta la parte más inferior de la médula lumbar.

El trayecto descendente de las dos vías del manejo piramidal, ha sido establecido por las observaciones concordantes del método de las degeneraciones en el hombre (Türck, 1851 ; Bouchard, 1866) y del embrionario de Flechsig (1). Este autor ha probado además que en muchos mamíferos recién nacidos, y sobre todo en el niño, la vía piramidal carece todavía de mielina, destacando por su incolorabilidad, en las preparaciones teñidas por el ácido ósmico, del resto de los tubos del cordón anterolateral más precozmente medulados). Finalmente, el comportamiento del haz piramidal en los diversos mamíferos ha sido perfectamente estudiada por Spitzka (2), Lenhossék (3) y Bechterew (4), quienes se han servido de preferencia del método de Weigert.

(1) *Flechsig* : Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmarke des Menschen, 1878.

(2) *Spitzka* : The comparative anatomy of the pyramidal tract, 1886.

(3) *Lenhossék* : Ueber die Pyramidenbahnen in Rückenmarke einiger Säugethiere, 1889.

(4) *Bechterew* : Ueber die verschiedenen Lagen der Pyramidenbahnen bei dem Menschen und den Thieren, 1891.

El haz grueso residente en el cordón lateral, se entrecruza en el bulbo, según hemos expuesto. Algunos autores han creído que ocurría otro tanto con el directo ó de Türk, pero no en aquel órgano, sino á lo largo de la médula y al nivel de la comisura anterior. Pero en este supuesto sería muy difícil explicar estos dos hechos: [1.º,] cuando se excita la zona motriz de un hemisferio, provócanse movimientos en ambos lados del cuerpo, pero muy principalmente en el opuesto al lugar de la excitación ; 2.º, en la parálisis de origen cerebral ó bulbar de la vía piramidal de un lado, existe hemiplegia en el opuesto, pero además paresia y disminución de la energía contráctil, y hasta exageración de los reflejos tendinosos en la mitad sana del cuerpo. Añadamos que semejante nuevo entrecruzamiento no ha podido ser observado jamás por nosotros en los mamíferos superiores (mono, perro) y feto humano. En estos animales (y á mayor abundamiento en el conejo, ratón, aves, etc., donde no existe fascículo de Türk ó está representado por escasísimos tubos), todas las fibras que cruzan la comisura resultan ser, ó colaterales del cordón anterior, ó axones directos continuados con células comisurales del opuesto lado. A nuestro juicio, la paresia y demás fenómenos mórbidos ofrecidos por la musculatura del lado sano de los hemiplégicos, se explica precisamente admitiendo el carácter directo del fascículo de Türk, es decir, suponiendo que mediante colaterales y ramas terminales se pone en relación con las células motrices del lado sano. También podría explicarse la susodicha paresia, por el hecho, establecido por diversos observadores, de la existencia en el cordón lateral de un lado, precisamente en el área de la vía piramidal cruzada, de tubos no decusados pertenecientes á la vía lateral opuesta. Semejantes *fibras homolaterales*, señaladas en los animales por Russell (1), Mellus (2), Sherrington (3) y recientemente demostradas en el hombre por Déjérine y Thomas (4), fueron hace tiempo sospechadas por Pitres (5), que había notado en algunos hemiplégicos, además de la esclerosis de la vía cruzada principal, una lesión análoga aunque menos acusada en la vía piramidal indemne. Esta disposición, que acaso sea constante, bien que sometida á notables variaciones, aparece claramente en la fig. 104, en donde reproducimos la médula espinal de un hemiplégico que, merced á una embolia cerebral, presentaba completamente degenerado todo el sistema piramidal de un lado.

El haz piramidal cruzado disminuye progresivamente al compás de su descenso en la médula, pudiéndosele seguir hasta la región lumbar ; pero en cuanto al de Türk ó directo, se extiende todo lo más hasta la mitad de la región dorsal ; á veces se desvanece ya en el término inferior de la médula cervical.

*Ausencia de entrecruzamiento del fascículo directo.*

*Terminación y volumen relativo de los dos fascículos.*

(1) *Russell* : Defective development et the central nervous system in a cat. *Brain*, 1895.

(2) *Mellus* : Proceedings of the *Roy. Society*, 1894.

(3) *Sherrington* : On a secondary and tertiary degeneration in the spinal cord of the dog. *Journ. of Physiol.*, vol. VI, n.º 4. Véase también *The Lancet*, 1894.

(4) *Déjérine et Thomas* : Sur les fibres pyramidales homeolaterales, etc.. *Arch. de physiol.*, n.º 2, 1896.

(5) *Pitres* : Recherches anatomo-cliniques sur les scléroses bilatérales de la moelle épinière consécutives à des lésions unilatérales du cerveau. *Arch. de physiol.*, 1884.

Por lo demás, las variantes de volumen de ambos fascículos son muy numerosas, según ha hecho notar Flechsig. Así, el fascículo de Türk puede faltar ó ser notablemente pequeño, ó, al contrario, alcanzar desusado volumen, extendiéndose por fuera hasta las raíces anteriores. En tal caso, el haz cruzado disminuye proporcionalmente en robustez.

*Comienza  
cuerpo menor.*

*Los dos fascículos de la vía piramidal en los mamíferos.*

En los mamíferos, tales como el mono y perro, existe, aunque poco aparente, un fascículo de Türk. En el gato, como ha demostrado Bechterew, falta casi siempre ó se halla representado por escasísimas fibras, ausentándose en absoluto en el conejo, conejo de Indias y ratón. En este último, según hemos demostrado nosotros, la vía principal ó cruzada reside en la porción más anterior é interna del cordón posterior, delante de las vías sensitivas. Observación parecida había sido hecha ya por Bechterew en la rata. Por último, en las aves, [reptiles, batracios y peces,] se ignora la residencia de la vía piramidal ; quizá no forma en ellos sistema separado, hallándose representada por tubos dispersos.

*Desarrollo embriológico de la vía piramidal.*

Ya hemos dicho que en el hombre la vía piramidal se medula [mieliniza] tardíamente (según Flechsig, dentro del primer mes después del nacimiento) ; lo mismo sucede con todos los animales incapaces de andar y de proveer por sí á sus necesidades en los primeros días de su vida ; circunstancia que establece una relación estrecha entre la madurez funcional de un sistema y su perfecta medulización [mielinización]. Pero la producción, es decir, el ingreso de los axones de dicha vía en la médula, es mucho más precoz, remontándose, según Flechsig y Marie (1), al final del quinto mes de la vida fetal. Van Gehuchten (2), apoyándose en la imposibilidad de colorear sus fibras con el método de Golgi en el feto del séptimo mes, juzga que por este tiempo los axones piramidales no han rebasado aún el bulbo raquídeo. Sin embargo, este dictamen no se concilia bien con el hecho, fácil de observar, de hallarse ya en los fetos humanos del séptimo mes, perfectamente desarrollada, el área correspondiente á la vía piramidal. Además, examinando con buen objetivo de inmersión cortes de dicha área coloreados en carmín ó hematoxilina, hemos creído notar entre los corpúsculos neuróglícos campos granuloso relativamente espesos, que no son quizá otra cosa que las secciones de los axones piramidales. La cuestión, sin embargo, exige nuevas observaciones.

*Acaba  
cuerpo menor.*

*Vía ascendente, nacida en la columna de Clarke ; terminación indecisa.*

*Fascículo de Flechsig.* — Por fuera del haz piramidal cruzado y dispuesto en cinta superficial antero-posterior (fig. 103, H), hállase una vía larga ascendente indicada por Foville, pero mejor estudiada por Türk y Flechsig. A este autor se debe la demostración de que semejante vía, en gran parte ascendente, brota de la columna de Clarke. Comienza al nivel del décimo á undécimo par dorsal, se acrece sucesivamente sin entrecruzarse, gana la región del bulbo, situándose detrás del haz descendente del trigémino, se incorpora después al cordón restiforme, y termina, por último, si hemos de creer á Flechsig, en el vermis superior.

*Vía larga ascendente cuyo origen y terminación son aún desconocidos.*

*Fascículo de Gowers.* — Por el método de las degeneraciones secundarias, así como por las observaciones anatómicas patológicas en el hombre, logró Gowers demostrar, delante del punto de unión de los sistemas cerebelosos de Flechsig y piramidal cruzado, la existencia de un haz extenso curvilíneo (fig. 103, I), que degenera en sentido ascendente, comenzando en

(1) Marie : Leçons sur les maladies de la moelle. Paris, 1892.

(2) Van Gehuchten : Faisceau pyramidal et maladie de Little. *Journ. de Neurol. et d'Hypnologie*, juin, 1896.

la región lumbar y terminando en el bulbo (1). Las fibras, cuya longitud parece muy diversa, nacerían de un territorio, todavía indeterminado, de substancia gris y se terminarían, después de entrecruzarse en su mayor parte y de recorrer un trayecto ascendente considerable, en lo alto de la médula cervical ó quizá en los núcleos de los cordones de Goll y Burdach. Contendría, pues, el fascículo de Gowers, fibras directas y cruzadas, y, en sentir de Sherrington, Edinger y van Gehuchten, representaría una vía sensitiva cruzada de segundo orden. Según Mott, su paradero sería el cerebelo, viniendo á representar la porción ventral del fascículo de Flechsig ó vía cerebelosa ascendente ; pero según Bechterew, sus fibras acabarían en parte en el bulbo, en el *núcleo lateral*. En fin, Tooth da esta terminación como exacta para las fibras finas, pero no para las gruesas, que según él, tendrían su remate en el cerebelo.

Sobre la significación de esta vía, hablaremos más adelante. Aquí recordaremos la opinión de v. Gehuchten, quien apoyándose en los síntomas característicos de la siringomielia, afección que compromete más ó menos la integridad del cordón lateral, imagina que el haz de Gowers representa la vía especial ascendente de la sensibilidad dolorosa y térmica, quedando reservado el cordón posterior para las excitaciones táctiles. Semejante dictamen está en oposición con los experimentos de Mott, quien no ha observado analgesia después de la sección, en el mono, del fascículo de Gowers.

*Cordón ó manojito del asta posterior* (fig. 103, J). — Llamado por Flechsig *capa limitante lateral*, es aquella parte profunda del cordón lateral, que contornea la base del asta, posterior, en cuyos dominios penetra más ó menos, formando un ángulo de vértice truncado. Según dejamos expuesto, en la región dorsal superior y cervical, los tabiques separatorios de los manojos de dicho cordón, contienen numerosas células nerviosas (*foco gris intersticial*). Como nosotros hemos probado, el manojito del asta posterior representa una vía robusta, tanto ascendente como descendente, nacida en los elementos del asta posterior. Dominan los tubos finos en este fascículo, lo que se concibe bien recordando que en él se incorporan muchos cilindros-ejes de la substancia de Rolando (véanse *células del asta posterior*). Como hace notar Marie, este fascículo degenera difusamente y en corta distancia, tanto hacia arriba como hacia abajo, circunstancia que revela la notable cortedad de sus fibras constitutivas.

*Cordón intermediario*. — Así se califica la parte del cordón lateral remanente una vez excluidos los fascículos ó vías de Flechsig, Gowers, piramidal y del asta posterior (fig. 103, L). Este territorio, situado por delante del cordón lateral, sin límites precisos hacia adelante, consta de vías cortas ascendentes y descendentes. Entre ellas, figuran algunas fibras cerebelosas descendentes de Marchi (2). Este territorio recibe sus axones del asta anterior.

*Vía muy corta ; ascendente y descendente, viene de células del asta posterior.*

*Vía corta ascendente y descendente.*

(1) *Gowers* : Bemerkungen über die antero-laterale aufsteigende Degeneration im Rückenmarke. *Neurol-Centralbl.*, n.º 9, 1886.

(2) *Marchi* : Origine et decorso dei pedunculi cerebellari. *Riv. speriment. di Freniatr. e Medic. legale*, vol. XVII, p. 367.

*Sistema del foco intermediario.* — La porción más anterior de la *capa limitante lateral* de Flechsig (fig. 103, K) no recibe tubos nerviosos del asta posterior, sino de la región gris intermediaria, y sobre todo, de aquel foco gris situado delante de la base del asta posterior, y el cual ha sido calificado por nosotros de *foco gris intermediario*. Esta conexión, que hemos determinado recientemente tanto en el embrión de pollo, como en el de rata y gato, nos parece autorizarnos á designar dicha región de substancia blanca, *sistema del foco intermediario*. En él podrían también entrar axones del foco funicular lateral y aun de otros territorios del asta anterior.

*Fibras cerebelosas descendentes.* — Cuando á ejemplo de Marchi, se extirpa parcial ó totalmente el cerebelo, ó siguiendo nuestra práctica (1), se decortica no más una porción de este foco nervioso, todo el cordón anterior lateral de la médula espinal, aparece salpicado de fibras degeneradas (método [cromo-ósmico] de Marchi), que no parecen asociarse en sistema especial. Concéntrase especialmente la degeneración en el haz cerebeloso de Flechsig, en el limbo del cordón anterior y hasta en pleno haz marginal ó *surcomarginal* de Löwenthal. Tales fibras serían descendentes y representarían los conductores, en cuya virtud obrarían sobre los corpúsculos motores de la médula, las fibras de Purkinje del cerebelo. Este órgano recibiría, por tanto, de la médula una categoría de fibras centripetas ó sensitivas (manejo de Flechsig y acaso de Gowers), las cuales aportarían á los corpúsculos de Purkinje una corriente sensitiva de segundo orden, que, reflejada después por los axones de estos [a la oliva cerebelosa, descendería a lo largo de sus axones] á los focos motores del bulbo y médula espinal, provocarían una acción motriz coordinadora de naturaleza desconocida (véase más adelante). Como tras una lesión monolateral del cerebelo se producen degeneraciones en ambos lados medulares, hay que admitir que cada mitad cerebelosa tiene conexión con ambas mitades medulares, aunque más eficaz con la de su lado.

**Cordón anterior.** — En él se hallan el manajo comisural, el de Türk, de que ya hemos hablado, y el haz fundamental anterior.

*Manajo comisural* (fig. 103, O). — Así designamos nosotros esa porción más profunda y extensa del cordón anterior, fronteriza de la cisura y formada por axones de la substancia gris del lado opuesto. Este haz grueso hacia atrás, por donde toca á la comisura blanca, se adelgaza y desvanece hacia adelante y afuera, entremezclándose con las fibras del manajo fundamental del cordón anterior (2).

En el hombre, la presencia del fascículo de Türk, rechaza hacia afuera el haz comisural (fig. 103) ; no obstante, la porción más honda del cordón anterior, consta exclusivamente de fibras comisurales. Por lo demás, el haz

*Vía difusa,  
larga y descen-  
dente, viene ve-  
rosimilmente  
de las células  
de Purkinje.*

*Vía corta,  
cruzada y des-  
cendente.*

(1) *Cajal* : Algunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encéfalo. VI. Conexiones distantes de las células de Purkinje. *Anal. de la Soc. española de Historia natural*, 2.<sup>a</sup> serie, tomo III, sesión 1.<sup>o</sup> Agosto 1894. En nuestros experimentos de decorticación cerebelosa recaídos en el conejo de Indias, se ha procurado dejar incólumes los ganglios cerebelosos centrales ; la degeneración descendente medular sobrevino casi lo mismo que tras de las hemisecciones cerebelosas de Marchi, lo que parece probar que dichas fibras descendentes nacen positivamente en las células de Purkinje.

(2) *Cajal* : *La fine Anatomie de la moelle épinière. Atlas der pathologischen Histologie des Nervensystems*, Liefer. IV, Berlin. 1895.

comisural, bien desarrollado en todos los vertebrados y formado de tubos gruesos, comprende, como veremos más adelante, vías cortas cruzadas, ascendentes y descendentes.

*Fascículo fundamental anterior.* — Corresponde á todo este extenso territorio, comprendido entre las raíces anteriores y el manojo comisural. La mayor parte de sus fibras representa vías cortas homeolaterales, es decir, nacidas de las células funiculares de la substancia gris del mismo lado. Su degeneración es ascendente y descendente.

Las fibras más superficiales son particularmente gruesas, y se disponen en limbo extendido hasta los labios de la cisura anterior. Este limbo, mejor desarrollado en los vertebrados que en el hombre, ha sido llamado por Loewenthal *haz marginal anterior*. Consta de vías relativamente largas, en parte cruzadas. Según Loewenthal, que no se pronuncia acerca de su origen y terminación, podrían llegar hasta el bulbo (1).

**Cordón posterior.** — Casi todo él está ocupado por las vías sensitivas ascendentes y descendentes, según veremos más adelante. Por ahora, haremos notar solamente las áreas en que los autores lo dividen.

*Cordón de Burdach* (fig. 103, C). — Así se califica la porción externa del cordón posterior, que comprende la masa principal del mismo.

Distínguense en él, según Flechsig y Bechterew, tres zonas llamadas radicales *anterior, media y posterior*. La anterior (cornu-comisural de Dejérine) ó profunda, fronteriza de la comisura gris, se medularía antes que las otras y consta de vías cortas, endógenas, nacidas en el asta posterior. La *media ó zona de irradiación* de Lenhossék, es la que contiene las bifurcaciones de las radicales ; su forma es triangular, extendiéndose en pico hacia adelante y adentro, y ofreciendo un ángulo externo agudo vecino de la zona de Lissauer. Esta es el área donde se inicia, por lo común, la degeneración tabética del cordón posterior. La *zona radicular posterior*, corresponde á la corteza misma del cordón de Burdach, y consta también de fibras radicales sensitivas (fig. 103).

*Zona marginal de Lissauer.* — Así se designa un cordón triangular ó cuadrilátero, situado por fuera del cordón de Burdach, y entre el vértice de la substancia de Rolando y la misma superficie medular (fig. 103, F, y 104, b). Tanto del cordón lateral vecino como del de Burdach, sepáranle septos conjuntivos bien aparentes. En la zona marginal de Lissauer [compuesta de fibras endógenas], cuya extensión superficial varía según las regiones, se bifurcan y marchan longitudinalmente los más finos tubos de las raíces sensitivas (véanse raíces sensitivas).

*Cordón de Goll.* — Este importante territorio del cordón posterior, es un haz prismático de sección triangular, emplazado junto á la cisura posterior, y por dentro y detrás del haz de Burdach (fig. 103, D). El cordón de Goll tiene seguramente representación en toda la médula ; pero sólo en la dorsal superior, cervical y bulbar, se presenta bien deslindando hacia afuera, á favor

*Vía corta, directa, ascendente y descendente.*

*Vía relativamente larga y en parte cruzada del fascículo marginal anterior.*

*Vía compleja, corta, media y larga, sobre todo ascendente.*

*Vía corta, ascendente y descendente.*

*Vía larga ascendente.*

---

(1) *Loewenthal* : La région pyramidale de la capsule interne chez le chien et la constitution du cordon antéro-latéral de la moelle. *Rev. méd. de la Suisse romande*, 15 septembre, 1886.

de un robusto tabique neuróglíco terminado en un surco exterior bien perceptible.

Como más adelante veremos, el cordón de Goll comprende las vías largas de las raíces posteriores ó sensitivas. Este haz crece de abajo á arriba, alcanzando su máximo espesor en el bulbo, al nivel del foco llamado *ganglio del cordón de Goll*. Los experimentos de Flechsig y Bechterew, han probado que el cordón de Goll se medula después que el de Burdach ; lo que equivale á decir que las fibras radiculares largas terminadas en el bulbo, adquieren más tardíamente su vaina medular que las radiculares cortas, acabadas en diversos segmentos de la médula espinal.

---

El texto entre corchetes sin ningún superíndice fue añadido en la *Histologie du Système Nerveux de l'Homme et des Vertébrés*.

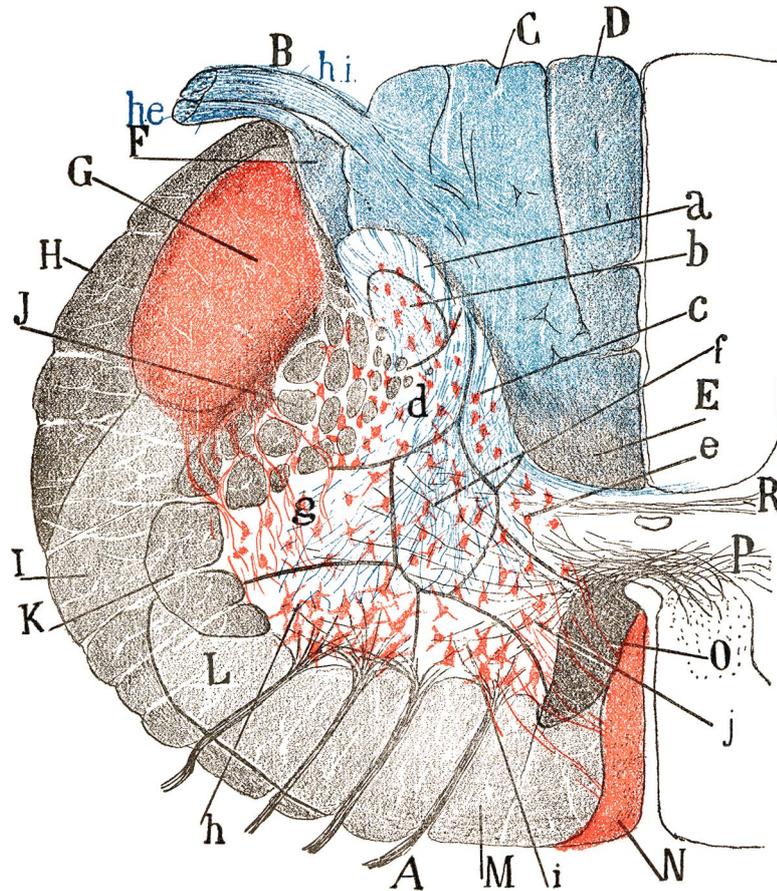


Fig. 103. — Esquema de la médula cervical humana, en el cual se marcan los diversos territorios de la sustancia gris y los sistemas de la sustancia blanca.— A, raíces anteriores ; B, raíz posterior ; C, cordón de Burdach ; D, cordón de Goll ; E, porción ventral del cordón posterior ; F, zona marginal de Lissauer ; G, haz piramidal cruzado ; H, manojos cerebelosos de Flechsig ; I, haz de Gowers ; J, sistema ó manojos del asta posterior ; K, sistema del foco gris intermediario ; L, cordón intermediario ; M, vías cortas del cordón anterior ; N, haz piramidal directo ó cordón de Türk ; O, cordón comisural ; P, comisura blanca ó anterior ; R, comisura gris ó posterior. — *a*, sustancia de Rolando ; *b*, vértice ó cabeza del asta posterior ; *c*, foco basal interno ; *d*, foco basal externo ; *e*, sustancia gris ó gelatinoso central ; *f*, foco gris intermediario ; *g*, foco del cordón anterolateral ; *h*, foco motor externo ; *i*, foco motor interno ; *j*, foco gris comisural.  
 NOTA : Para mayor claridad, la vía piramidal se ha reproducido en rojo y las vías sensitivas en azul.

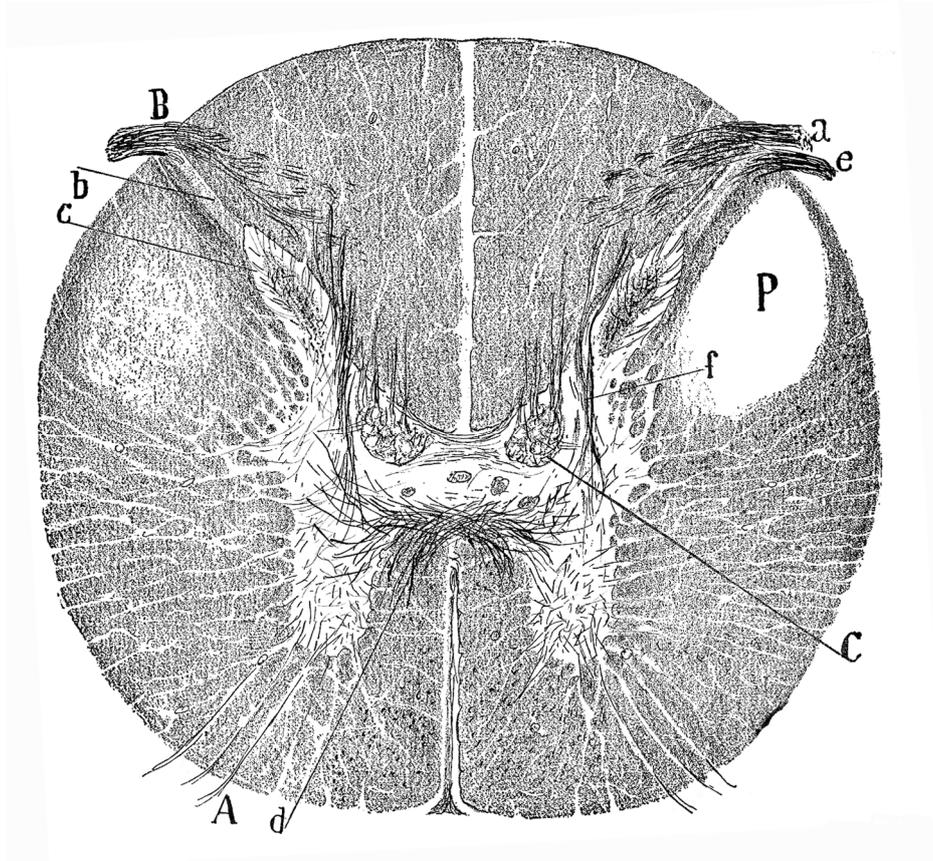


Fig. 104 . — Corte de la médula dorsal de un afásico, en el cual la autopsia demostró la atrofia casi completa de la región motriz cerebral de un lado ; la vía piramidal nacida del hemisferio lesionado, hallábase totalmente atrofiada. Método de Weigert-Pal. — A, raíces anteriores ; B, raíz posterior ; C, columna de Clarke ; P, vía piramidal cruzada (la vía piramidal correspondiente al lado sano, muestra también una atrofia bastante avanzada).