

CAPÍTULO XXVII

CONTINUACIÓN DE LA CALOTA

Núcleo rojo. — Haz de Monakow. — Fascículo longitudinal posterior. — [Núcleo de Darkschewitsch. — Núcleo intersticial del fascículo longitudinal posterior.]

NÚCLEO ROJO

Este foco constituye un acúmulo gris prolongado en sentido longitudinal, colocado en el plano intermedio de la calota, entre las fibras arciformes más superiores, formadoras de la decusación de Meynert, y las más inferiores, que producen la de Forel. Su longitud en el conejo y ratón, como ha indicado Mahaim (1), se extiende desde el plano de la comisura anterior hasta la parte posterior de los tubérculos cuadrigéminos distales ; sin embargo, la parte principal de dicho foco se presenta en los cortes frontales correspondientes al tubérculo cuadrigémico proximal. Por delante, está comprendido entre la terminación del fascículo de Meynert y el cabo terminal del haz longitudinal posterior. La mitad superior del núcleo rojo hállase cruzada transversal y sagitalmente por los haces del entrecruzamiento dorsal de la calota (*Fontaineartige Kreuzung* de Meynert), y de atrás á adelante y de arriba á abajo, por los manojos radiculares del motor ocular común.

Situación y relaciones.

Cuando se examina un corte del núcleo rojo coloreado por el método de Nissl, se ve que consta : 1.º De células solitarias poligonales ó estrelladas, las más espesas de la calota, y caracterizadas por su riqueza en husos cromáticos, en un todo comparables á los de las neuronas motrices de la médula ; 2.º, de medianas neuronas fusiformes, triangulares ó estrelladas, reconocidas por Mahaim ; 3.º, de haces sagitales dispersos por todo el núcleo y formados por los pedúnculos cerebelosos superiores ; 4.º, de hacecillos arciformes ó transversales pertenecientes á la vía óptica descendente ó refleja ; 5.º, en fin, de un plexo de fibras, reconocible en los preparados de Weigert y Golgi, y las cuales pertenecen ya á axones de neuronas autóctonas, ya á colaterales de los dos órdenes de fascículos nerviosos de paso.

Elementos constitutivos.

Células gigantes. — Representan el factor característico del núcleo rojo. Como se ve en la fig. 608, A, B, tales elementos son más voluminosos que los de los núcleos motores oculares, y hállanse esparcidos con irregularidad y rara vez dispuestos en acúmulos. El método de Golgi permite reconocer que son multipolares y que sus dendritas espinosas, recias y largas, se dicotomizan á menudo, caminan flexuosas por el espesor del foco y se terminan frecuentemente por mechones de ramillas varicosas orladas de apéndices. En la fig. 608, presentamos algunas células de esta especie, tomadas del gato adulto ; las de la fig. 595, C, son del ratón recién nacido.

(1) Mahaim : *Recherches sur la structure anatomique du noyau rouge*. Bruxelles, 1894.

El axon es robusto, nace ya del soma, ya del arranque de una dendrita, traza alguna revuelta inicial, marcha en variedad de direcciones y, arribado á las fronteras del foco, se sustrae á la observación. En su camino suministra algunas veces una ó dos colaterales, arborizadas en el plexo intersticial.

Axon imposible de seguir en los mamíferos, pero se dirige al fascículo de Monakow.

¿Dónde va el axon de estas células grandes? Punto es éste que, á pesar de haber sido examinado con grande atención, no hemos podido aclarar por completo. En realidad, es imposible perseguirle suficientemente en los preparados de Golgi para determinar su paradero. Hay, sin embargo, razones que permiten suponer que tras un trayecto inicial variable, dirígese hacia la línea media é ingresa en el haz de Monakow. (Véase más adelante). [En los embriones de pollo y los pájaros recién eclosionados, se puede, gracias al método del nitrato de plata reducido, ver una parte mayor de su trayecto, sin conseguir, sin embargo, descubrir su destino. La figura 609, que reproduce un corte frontal del cerebro medio de la garza (*Ardea cinerea*), muestra, en D y E, que los cilindros-ejes salidos del núcleo rojo atraviesan el rafe por debajo del fascículo longitudinal posterior y de su núcleo intersticial ; toman á continuación una dirección descendente situándose en la vecindad del plano medio.]

Células medianas y pequeñas. — Además de las células gigantes aparecen en el núcleo rojo corpúsculos estrellados ó fusiformes de volumen medio, provistos de dendritas moderadamente largas y ramificadas, y cuyo axon pudo seguirse hasta la substancia blanca vecina, sin determinación de su paradero. Las preparaciones de Nissl las presentan también (fig. 608, C, D).

En el gato, aparte de las dos especies celulares grandes y medianas, hemos encontrado otro tipo de talla diminuta, de cuerpo en huso, arciforme ó triangular, y cuyas dendritas se reconocen por lo complicado de su curso y la riqueza de sus pinceles ó haces de ramitas, que se incurvan rodeando parte de los gruesos elementos. El axon fino emite varias colaterales ; acaso se consume entero en el núcleo rojo. Probable es que tales células diminutas pertenezcan á la categoría de las de axon corto.

Su entrecruzamiento. Decusación ventral de la calota ó decusación de Forel.

Fascículo de Monakow. — Al tratar del bulbo raquídeo y con ocasión de las vías del cordón lateral, hemos mencionado con el nombre de *vía central* de este cordón, un paquete de gruesos tubos ascendentes situado entre el núcleo sensitivo del trigémino y el foco del facial, y cuya impregnación, á menudo exclusiva, por el cromato argéntico, permite su persecución en el ratón de pocos días hasta el cerebro medio. Estudios posteriores nos han persuadido, contra lo que habíamos creído en un principio, que semejante haz de tubos colosales se entrecruza en la calota por encima del ganglio interpeduncular y debajo del núcleo rojo. Esta decusación no es otra que la llamada *ventral de la calota* ó *cruzamiento de Forel*.

Comienza cuerpo menor.

Bifurcación de sus fibras.

Investigaciones [ejecutadas con el método de Golgi] nos han permitido seguir este haz hasta más allá de su entrecruzamiento, encima del ganglio interpeduncular, donde se coloca inmediatamente por debajo del núcleo rojo, y

sus fibras toman nuevamente dirección longitudinal en la vecindad del rafe. Algunas de ellas presentan en este sitio [, verosíblemente muy próximo á su origen,] una bifurcación en rama fina ascendente y rama gruesa descendente, que es la destinada á la decusación de Forel y al manojito de Monakow.

En vista de este hecho, no dudamos ya en identificar nuestra vía central del cordón lateral con el *haz aberrante del cordón lateral* de Monakow (*haz de Monakow* de algunos autores, *fascículo intermedio lateral* de Löwenthal, *haz mesencefalo-espinal-lateral* de Pavlow y [*fascículo rubro-espinal*] de van Gehuchten), confirmado por diversos neurólogos, entre otros por Boyce, Löwenthal, Russel, Redlich, Probst, Pavlow, Tschermak, Wallenberg, Collier y Buzzard, etc.

Su sinonimia.

Se discute mucho el origen de este fascículo. Boyce (1), Bechterew (2), Sakowitsch y Wallenberg, ponen su fuente en el tálamo ; otros, en fin, fundándose en que las lesiones del tálamo no producen degeneraciones en el consabido fascículo, fijan su procedencia en el cerebro medio, pero sin precisar el punto de origen (Münzer y Wiener, Pavlow, van Gehuchten). Para Tschermak (3) y Probst (4), nacería en el núcleo rojo, opinión á la cual se han adherido recientemente Rothmann (5) y van Gehuchten (6), autores que han comprobado una cromatolisis cruzada y precoz del núcleo rojo consecutivamente á la lesión protuberancial ó espinal del haz de Monakow ó rubro espinal.

Opiniones diversas sobre su origen .

[El hecho de que algunas fibras pueden seguirse hasta las fronteras del núcleo rojo; la circunstancia importante de que tales gruesos conductores no pasan más allá de éste, y la particularidad de no existir en los focos talámicos y mesencefálicos ninguna pléyade celular cuyos corpúsculos tengan un soma proporcional al diámetro de los robustos axones constitutivos del cordón de Monakow, salvo el susodicho núcleo rojo, nos conducen á poner en las células de este centro el origen de la vía aludida.]^A

[Este origen no tiene ninguna duda para nosotros, hoy ; pues, con la ayuda del método del nitrato de plata reducido, hemos tenido éxito en ver muy nítidamente, en las aves, el fascículo de Monakow partir del núcleo rojo, se entrecruza con su congénere y forma una vía descendente.

Su punto de partida en el núcleo rojo .

Puesto que esta es la fuente del fascículo de Monakow], la porción principal del núcleo rojo debería considerarse como el punto de partida de una vía motriz refleja destinada á arborizarse en los focos motores de la protuberancia, bulbo y médula espinal (7), á los cuales llevaría, por una parte, las excitaciones centrífugas nacidas en el cerebelo, y por otra, los impulsos sensoriales ópticos, y acaso acústicos, también arribados de los tubérculos cuadrigéminos con las fibras arciformes ó fibras de la vía óptica y acústica descendente, fibras que, como veremos luego, emiten colaterales á su paso por el núcleo rojo.

Funciones del núcleo rojo.

Acaba cuerpo menor.

(1) *Boyce* : A contribution to the study of some of the decussating tracts of the hinderbrain, etc. *Philosoph. Transact.*, 1897.

(2) *Bechterew* : Ueber centrifugale aus den Seh-und Vierhügelgegend ausgehende Rückenmarksbahnen. *Neurol. Centralbl.*, 1897.

(3) *Tschermak* : Ueber den centralen Verlauf der aufsteigenden Hinterstrangbahnen. *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat.*, Abtheil, 1898.

(4) *Probst* : Ueber von Vierhügel und von der Brücke absteigenden Bahnen. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde*, Bd. XV, 1899.

(5) *Rothmann* : Ueber das Monakow'sche Bündel. *Neurol. Centralbl.*, 1900.

(6) *Van Gehuchten* : Les voies ascendantes du cordon latéral de la moelle épinière et leurs rapports avec le faisceau rubro-espinal. *Le Névraxe*, t. III, fasc. 2, 1901.

(7) Recuérdese que al tratar de la vía central del cordón lateral del bulbo, hemos mencionado las colaterales que esta vía, que hoy identificamos con el fascículo de Monakow, suministra al núcleo del facial y otras pléyades motrices.

Las cinco vías que le abastecen.

Vías relacionadas con el núcleo rojo. — Son cinco : el pedúnculo cerebeloso superior, la vía óptica descendente, el fascículo de la calota de Gudden, el lemnisco interno y la vía central del trigémino.

Pedúnculo cerebeloso superior. — Del origen y marcha de esta importante vía hemos hablado ya en otro lugar de este libro ; tratamos allí de la decusación de sus fibras en la calota, de la entrada de las ramas decusadas en el núcleo rojo y de las arborizaciones en cesta en que se resuelven.

Aquí añadiremos solamente algún detalle más. Como aparece en la figura 600, D, cada fibra suministra varias colaterales rápidamente divididas, y cuyas arborizaciones se extienden muy particularmente por los dos tercios posteriores del foco. Las fibras sagitales pedunculares no se agotan en el ganglio, sino que concentrándose en el cabo frontal de éste, abordan el tálamo, pasan por fuera del fascículo de Meynert y se pierden en la gran corriente sagital colocada por debajo del foco talámico sensitivo. Al tratar más adelante del tálamo, ensayaremos fijar la terminación de estas fibras.

Fibras óptico-reflejas. — Los haces de esta importante corriente, cuyo origen conocemos ya, después que se han cruzado en el rafe (*Fontaineartige Kreuzung* de Meynert), corren en gran parte verticales por el espesor del núcleo rojo, al cual abandonan, según aparece en la fig. 572, *a, b*, colaterales, mediante las cuales, la excitación visual puede propagarse á la vía centrífuga del citado foco (haz de Monakow) y, por consiguiente, á los ganglios motores del cerebro medio, protuberancia, bulbo y médula espinal.

Colaterales del fascículo de la calota de Gudden. — También de este haz, emplazado como veremos más adelante, á los lados del rafe y por dentro del núcleo rojo, hemos visto salir en el ratón algunas finas hebras que parecían terminar entre las células de dicho foco (fig. 572, B).

Colaterales sensitivas del lemnisco. — Algunos autores suponen un enlace del lemnisco con los tubérculos cuadrigéminos. Así Ferrier y Turner, hacen llegar fibras ascendentes al tubérculo anterior ; para Bruce, Wallenberg y Rothman, tales conductores pararían en el posterior. Por su parte, van Gehuchten (1) ha sorprendido también recientemente algunas fibras sensitivas que, apartándose del lemnisco interno al nivel del cerebro medio, se remontarían al tubérculo cuadrigémino distal, donde se perderían.

Estos conductores existen positivamente y son perfectamente demostrables por el cromato argéntico en los mamíferos jóvenes. Según aparece en la fig. 610, *a*, dichas fibras sensitivas representan, no tubos directos, sino colaterales y ramas de bifurcación de la vía sensitiva. En los cortes sagitales bien impregnados, se aprecia que estas ramas forman dos corrientes : una menor ó distal, cuyas fibras ingresan en el foco rojo, donde se arborizan y acaso se terminan definitivamente ; y otra más caudalosa proximal, cuyos conductores marchan por delante y los lados del

(1) *Van Gehuchten* : Recherches sur les lésions sensitives centrales, etc. *Le Névraxe*, t. IV, 1902.

núcleo rojo, para arborizarse en un largo foco vertical del tálamo, verosímilmente, el *foco posterior* ó prebigeminal, foco situado no lejos de la comisura posterior é inmediatamente por delante del tubérculo cuadrigémimo anterior.

Fibras de la substancia reticular del bulbo y protuberancia. — Un gran número de fibras ascendentes, continuadas con los haces sagitales de la substancia reticular pontal y meso-cefálica, atraviesan también el núcleo rojo de atrás á adelante para perderse en el tálamo. No pocos de tales conductores pasan por fuera y también por encima del referido ganglio. Estos tubos más superiores, podrían más bien corresponder á la vía central del trigémino.

De algunas de estas fibras y singularmente de las reticulares, que cruzan ó bordean el foco rojo, y que no deben confundirse con las del pedúnculo cerebeloso superior, brotan colaterales cuyas ramificaciones complican el plexo intercelular de dicho ganglio.

Comienza
cuerpo menor.

[*Fibras de origen cerebral.* —] Los anatomo-patólogos suponen, además, la existencia de fibras cerebrales afluentes al núcleo rojo, ó fibras cortico-rúbricas. Así, Déjerine (1), fundándose en que este núcleo degenera por consecuencia de vastas lesiones de la corticalidad cerebral y, sobre todo, de la parietal, las admite, creyendo probable que ocupen en su curso descendente la parte superior del segmento posterior de la corona radiante y la región talámica del segmento retrolenticular de la cápsula interna. Después entrarían en el sistema de radiaciones de la calota, y asaltarían, finalmente, el núcleo rojo por fuera, encima y delante. Acerca de esta vía no hemos podido adquirir ningún dato preciso en nuestras investigaciones.

Su existencia
aún incierta.

Acaba cuer-
po menor.

[**Consideraciones fisiológicas** . —] En suma ; el núcleo rojo parece constituir un centro motor subordinado al cerebelo, del cual recibe los impulsos principales (vía pedúnculo cerebelosa superior). Estos impulsos, representados por acciones motrices coordinadoras, descienden á los focos motores de la protuberancia, bulbo y médula espinal, por el fascículo de Monakow.

El núcleo ro-
jo :
1° Centro mo-
tor.

Mas como el citado foco es también estación de término de colaterales de vías sensoriales y sensitivas (colaterales del lemnisco, de la vía óptica descendente, etc.), hay también que admitir en sus células capacidad para entrar en actividad bajo la provocación de estímulos centrípetos directos, á la manera de los focos motores propiamente dichos. [Las funciones del núcleo rojo serían aún más complejas, si se estableciera definitivamente que recibe también fibras de la corteza cerebral.]

2° Centro re-
flejo.

FASCÍCULO LONGITUDINAL POSTERIOR

Así se designa un grueso manojo de substancia blanca sagital, formado de tubos medulares espesos, y emplazado á los lados del rafe, en el plano dorsal del bulbo, protuberancia y cerebro medio (fig. 572 y 594, A), y en la vecindad de los focos motores oculares, á los que envía gran

Situación,
extensión y re-
laciones.

(1) *Dejerine* : Anatomie des centres nerveux, t II, pág. 72, 1901.

cantidad de colaterales. Por abajo, continúa el fascículo longitudinal, como notaron ya varios autores, entre ellos Kölliker y Held, con el cordón anterior de la médula espinal ; su cabo superior, notablemente adelgazado al nivel del extremo anterior del foco del motor ocular común, se extiende hasta cerca del foco de Darkschewitsch (*núcleo del citado fascículo ó foco de la comisura posterior*), conglomerado de pequeñas células que continúa hacia adelante la serie de los núcleos motores de la substancia gris central.

Habiendo descrito en diferentes parajes de este libro el origen de las fibras de este fascículo, así como las colaterales que en su largo camino sagital emite para los núcleos motores, limitáremos ahora á integrar estas nociones dispersas en un concepto anatómo-fisiológico total.

Consta esta importante vía de dos clases de conductores : sensitivos ó ascendentes ; motores ó descendentes.

Conductores ascendentes. — Como las investigaciones de Kölliker, Held y las nuestras han demostrado, las fibras ascendentes son numerosísimas en los mamíferos y representan fibras sensitivas ó sensoriales secundarias y terciarias. Las fuentes de tales conductores son, en nuestro sentir (1) las siguientes :

1.^a *Núcleo de Deiters.* — Muchos axones de las células voluminosas de este foco marchan hacia adelante y adentro, pasan ya por detrás, ya por delante del codo del facial, cruzan el rafe y se hacen ascendentes en el fascículo longitudinal del opuesto lado. A veces la fibra se bifurca á su llegada en tubo ascendente grueso y descendente fino (fig. 381, N).

2.^a *Células del foco sensitivo del trigémino.* — Mencionadas por Held, reconocidas y mejor detalladas por nosotros, confirmadas por Mahaim y otros, estos conductores nacen en células gruesas de la substancia gelatinosa del trigémino, marchan hacia adentro convertidas en fibras arciformes, cruzan el rafe después de pasar por entre el núcleo del hipogloso y el borde posterior de la substancia reticular gris, dan al foco del motor ocular externo colaterales, y llegadas á la parte externa del fascículo longitudinal y resto del cordón antero-lateral medular, se tornan ascendentes ; á veces se dividen en rama ascendente y descendente. Estas fibras deben ser poco numerosas, pues los experimentos por el método de Marchi, efectuados por Wallenberg y van Gehuchten, parecen probar que la mayoría de los conductores ascendentes llegados de la substancia gris del trigémino se condensa en una vía especial de la substancia reticular blanca situada por delante del foco del hipogloso.

3.^a *Células del asta anterior de la médula espinal.* — Entre los tubos que de la médula espinal llegan al fascículo longitudinal, figuran principalmente ramas ascendentes de axones nacidos de células comisurales del asta ventral. De ellos hemos hablado ya al tratar de la prolongación superior del cordón medular anterior (fig. 409, A, G).

4.^a *Células de la substancia reticular.* — Como se ve en la figura 433,

Sus dos clases de conductores.

Su origen múltiple.

(1) S. R. Cajal : Apuntes para el estudio del bulbo raquídeo, cerebelo, etc. *Anal. de la . Histor. natur.*, 1895.

L, Ñ), algunas células gruesas de la substancia reticular gris y blanca del bulbo envían sus robustos axones al referido fascículo, donde á menudo se bifurcan en rama ascendente y descendente.

De todas estas corrientes ascendentes, las dos más poderosas son : la emanada del cordón anterior de la médula y la procedente del núcleo de Deiters. La inmensa mayoría de las colaterales del fascículo destinadas á los núcleos motores oculares proceden de estas fibras sensitivas y sensoriales ascendentes, muchas de las cuales rematan, según hemos consignado más atrás, en el espesor del núcleo del motor ocular común.

¿Cómo acaban superiormente los conductores sensitivos más largos de este fascículo? Disminuídos de volumen por el brote de las citadas colaterales, los tubos del fascículo longitudinal abordan, disgregándose en hacecillos plexiformes, el *foco intersticial* y se ramifican en él complicadamente (fig. 611, D, y 612, C), terminándose en gran parte. Sin embargo, algunas fibras no agotadas aún continúan su ruta hacia el tálamo, cruzan el fascículo de Meynert y se dividen en dos corrientes : una que sale al encuentro del fascículo de la calota de Gudden, y que marchando en dirección contraria de éste, se pierde en los focos mamilares ó regiones inmediatas ; otra que marcha hacia la región ventral y frontal del tálamo, donde ignoramos cómo se termina (fig. 594, F). La gran complicación de las vías nerviosas con quienes ambas corrientes se entremezclan, hace imposible en los preparados de Golgi determinar con precisión el paradero de las dos citadas corrientes.

No hemos podido, pues, confirmar en los mamíferos los encuentros de mi hermano en los reptiles, quien ha seguido el manajo inferior, hasta lo alto de la comisura de Gudden, donde se decusaría, y el manajo superior, hasta un foco especial talámico colocado por delante del *núcleo redondo* (equivalente al *ventral ó sensitivo* de los mamíferos), y en el cual extendería sus arborizaciones terminales ; ni la opinión de Darkschewitsch y otros que suponen la penetración de las fibras del citado fascículo en la comisura posterior.

En la fig. 612 presentamos la disposición de las fibras del remate del fascículo longitudinal tal como se presenta en los cortes frontales del cerebro medio del ratón de pocos días. Adviértase cómo las fibras del citado haz se disgregan dejando espacio para las células del *foco intersticial* (fig. 612, B), y cómo de su trayecto brotan tres especies de colaterales : *ascendentes* (fig. 612, A), ramificadas en un foco que continúa por delante, pero en plano más alto, la columna celular (núcleo de Darkschewitsch y substancia gris inmediata), *intersticiales* más robustas destinadas al *ganglio intersticial*, de que más adelante hablaremos (fig. 611, a), é *internas* que descienden por los lados del rafe y se ramifican, al parecer, en la substancia gris media. Algunas de estas colaterales descendentes corresponden á las fibras que Kölliker ha visto bajar del cabo anterior del fascículo longitudinal ; pero en nuestros preparados, tales conductores descendentes no son tan largos que ganen el plano inferior de la calota, ni muestran tendencia á decusarse en el rafe (fig. 612, B).

Foco de Darkschewitsch. — Cuando se examinan, previa coloración de Nissl, cortes frontales del cerebro medio del gato, perro ó conejo, que pasen

Sus colaterales para los núcleos oculomotores.

*Su terminación :
1° Todavía dudosa en los mamíferos.*

2° En la capa óptica, en los reptiles.

Aspecto de la terminación en el ratón.

Situación y relaciones.

por el cabo anterior del núcleo rojo y por delante del extremo frontal del foco del motor ocular común, se descubre un acúmulo de células multipolares de talla mediana, menor que las del núcleo del tercer par, las cuales residen en un plano superior á éste y en la vecindad de la substancia reticular de la calota y haces descendentes de la comisura posterior (fig. 611, B) (1).

Neuronas ; su axon de destino desconocido.

Hemos logrado impregnar estas células [, de tamaño mediano y menos voluminosas que las del núcleo del tercer par,] en el gato de pocos días, donde se muestran estrelladas, vellosas y provistas de expansiones protoplásmicas, repetidamente divididas dentro del ganglio. El axon, que suele trazar alguna revuelta inicial, emite en alguna ocasión colaterales iniciales (fig. 611, a), desciende constantemente hacia abajo, gana las inmediaciones del fascículo longitudinal posterior y de preferencia la cara interna de éste, y se pierde aquí, sin que hayamos podido cerciorarnos, ni de su incorporación al fascículo longitudinal posterior, ni de su prolongación con radicales frontales del tercer par (fig. 611, b), ni menos su entrada, como creía Darkschewitsch, en los contingentes de la comisura posterior.

Colaterales aferentes.

Como hemos dicho, penetran en el ganglio gran número de colaterales, no sólo brotadas de la región del fascículo longitudinal, sino también de las áreas inmediatas de substancia blanca, donde residen sistemas de fibras que podrían pertenecer, ya á la vía del trigémino, ya á las corrientes optico-reflejas, ora, en fin, á la porción descendente de la comisura posterior.

Historia.

Fibras descendentes. — Sospechadas por diversos autores, han sido demostradas en los vertebrados inferiores por Edinger, van Gehuchten y mi hermano, y en los mamíferos por Held y nosotros. Recientemente Kohnstamm las ha confirmado en el conejo, á favor del método de la cromatolisis.

Aspecto con el Weigert.

Examinando en el ratón, conejo y gato cortes frontales del cerebro medio (método de Weigert) que pasen por delante del foco del motor ocular común, adviértese que el fascículo longitudinal posterior disminuye mucho de diámetro, tornándose al mismo tiempo plexiforme.

*Aspecto y relaciones :
1° En el ratón ;*

[NÚCLEO INTERSTICIAL . —] En los preparados de Nissl, dichos cortes revelan, además, la existencia de un foco que, por ser continuación del núcleo rojo, se ha confundido sin duda con él (nosotros mismos no lo habíamos diferenciado durante nuestras primeras pesquisas) (2). Designamos este acúmulo gris *foco intersticial*, por hallarse situado entre los haces algo dispersos del cordón longitudinal, y sobre todo entre los fascículos de la substancia reticular vecina, es decir, en la situada por debajo y fuera de dicho cordón (figura 612, D). Las células de este foco son más pequeñas y menos ricas en grumos cromáticos que las del núcleo rojo, por encima del cual y á cierta distancia residen : su forma es triangular ó estrellada con largas dendritas divergentes y sobriamente ramificadas (fig. 611, C).

2° En el hombre.

[En los embriones humanos, el núcleo intersticial no está comprendido entre los manojos de fibras más externas del fascículo longitudinal, como en el ratón ; ocupa, como se ve en la figura 613, A, una situación más anterior, vecina del rafe. Sus neuronas, de un

(1) *Darkschewitsch* : Ueber die hintere Commissur des Gehirns. *Neurol. Centralbl.*, Bd. IV, 1885.

(2) *Cajal* : Apuntes para el estudio del bulbo raquídeo, etc. *Anal. d. l. Soc. españ. d. Histor. natur.*, 1895.

tamaño considerable, emiten también largas dendritas y encierran un armazón neurofibrilar muy complicado.]

La importancia de este foco estriba en el hecho de que sus neuronas, según indicamos en otro trabajo (1), envían sus axones al fascículo longitudinal posterior, donde adquieren curso descendente.

Como se aprecia en la fig. 612, D, los axones susodichos, bastante robustos, marchan primero flexuosos hacia arriba y adentro para tornarse finalmente descendentes, ingresando en el lado más interno del mencionado haz longitudinal. Antes de incorporarse á éste, emiten alguna vez una ó dos colaterales robustas repartidas entre los elementos congéneres.

[En el hombre, estos axones son igualmente muy robustos y se incorporan al fascículo longitudinal ; la mayor parte ocupando la porción interna ; los otros, en número pequeño, se encuentran diseminados en sus otras regiones. Su disposición es la misma en las aves, como lo indica la figura 609, en C. Todos estos conductores gruesos toman una dirección descendente que los lleva, al menos, hasta el nivel del núcleo del motor ocular externo, pueden descender quizás más abajo, según nuestras observaciones en la trucha (*Trutta fario*).

Van Gehuchten había ya visto, y nosotros lo comprobamos después (2), que estas fibras enormes envían colaterales á los núcleos del patético y del motor ocular común. Es ciertamente lo mismo en los mamíferos, aunque sea difícil verifica el hecho. En todo caso, estas colaterales existen en las aves recién eclosionadas, como lo prueban nuestras recientes observaciones, y las fibras que le dan nacimiento son muy fáciles de distinguir de los tubos ascendentes, á causa de su grosor excepcional.]

Entre las referidas células habitan numerosos haces sagitales, pertenecientes á vías largas, entre otras, la vía central del trigémino y substancia reticular del bulbo, la de la comisura posterior, acaso también parte de los pedúnculos cerebelosos superiores, etc.

[De todas estas vías, la de la comisura posterior es la más importante y entra muy especialmente en relación con el núcleo intersticial, al que se dirigen muchas de sus colaterales. Sus fibras se ramifican ahí incluso en los peces, como lo ha demostrado Edinger, Van Gehuchten, P. Ramón, Goldstein, etc.

Axon para el fascículo longitudinal posterior en el hombre y los vertebrados.

Sus colaterales para los núcleos de los pares III y IV.

Fibras de paso.

Fibras aferentes.

Comienza cuerpo menor.

Núcleo de Van Gehuchten, en los peces. — Fritsch (3) y Mayser (4) han señalado en los peces, en una región homóloga á la ocupada por el núcleo

(1) En nuestros *Apuntes sobre el bulbo raquídeo*, etc. (Madrid, 1895), creíamos que estas células formaban parte del núcleo rojo y, en consecuencia, afirmábamos la existencia de una corriente descendente partida de este foco é incorporada al haz longitudinal posterior ; pero investigaciones posteriores nos han persuadido de que estos corpúsculos, cuya talla y morfología es algo diversa que las del citado núcleo rojo, no reciben arborizaciones del pedúnculo cerebeloso superior, ni contribuyen á formar el haz de Monakow.

(2) *S. R. Cajal* : El ganglio intersticial del fascículo longitudinal posterior en el hombre y en los vertebrados. *Trab. d. Labor. de Invest. biol.*, t. V, 1908.

(3) *G. Fritsch* : Untersuchungen über den feineren Bau des Fischgehirns, etc. Berlin, 1878.

(4) *P. Mayser* : Vergleichend anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische, etc. *Zeitsch. f. wiss. Zool.*, Bd. XXXVI, 1882.

*Su homología
con el núcleo
intersticial.*

intersticial, un conjunto de células grandes con cilindros-ejes descendentes. Este conjunto, bien descrito en todos sus detalles por Van Gehuchten (1) y que otros autores, como Johnston (2) Goldstein (3) y Kappers, han encontrado más recientemente, es, estamos convencidos, lo mismo que el núcleo intersticial, descubierto por nosotros en los mamíferos. Esta convicción está basada, no en consideraciones teóricas, sino en los estudios que hemos emprendido al respecto del núcleo intersticial en los reptiles, aves y peces.

Se puede ver este núcleo de grandes células ó núcleo de van Gehuchten en la figura 614, donde hemos representado un corte sagital del cerebro medio del alevín de la trucha (*Trutta fario*). Gracias á la afinidad maravillosa del nitrato de plata reducido por estas células, hemos seguido con extraordinaria facilidad, hasta más allá del núcleo del patético, los axones descendentes que emanan de ellas. Se quiere hacer notar bien, en F, la corriente de fibras nerviosas que penetra en el núcleo de grandes células ; esta corriente proviene de la comisura posterior.

*Acaba cuer-
po menor.*

Conclusiones anatomo-patológicas. —] En resumen : el fascículo longitudinal posterior representa una doble vía refleja constituida : 1.º, por *fibras ascendentes sensitivas y sensoriales* de segundo y tercer orden, llegadas de la médula, bulbo y protuberancia y destinadas á llevar impulsos centrípetos inferiores á los focos motores oculares, al núcleo de Darkschewitsch y á algún centro todavía ignorado del entrecerebro; 2.º, por *fibras descendentes* [y *sensitivo-reflejas*] nacidas en el *foco intersticial* (no negamos otros orígenes), y cuya misión parece ser transmitir á las consabidas estaciones motrices oculares impulsos sensoriales superiores, acaso visuales, dado que en el espesor del *núcleo intersticial* se ramifican colaterales de la vía óptica descendente y de la comisura posterior.

*Comienza
cuerpo menor.*

[Historia de las investigaciones realizadas sobre el fascículo longitudinal posterior. —] La anatomía del fascículo longitudinal posterior ha sido objeto de muchísimas investigaciones, recaídas tanto en el hombre como en los vertebrados inferiores.

Los autores á quienes se deben progresos positivos en el conocimiento de esta vía, son : Darkschewitsch (4) y Edinger (5), que determinaron el remate superior de dicho cordón en un foco especial de células conocido con el nombre de aquel sabio, y también con la designación de *foco de la comisura posterior* ; Gudden (6), que probó que dicho haz no consta de fibras visuales de primero ó segundo orden, puesto que se halla bien desarrollado en los animales ciegos, como el topo, hecho que contrariaba la aserción de Spitz (7), para quien el principal contingente de la citada vía se compondría de corrientes ópticas

(1) *Van Gehuchten* : Le faisceau longitudinal postérieur. *Bull. De l'Acad. Royale de médecine de Belgique*, t. IX, 1895.

(2) *Johnston* : Hind brain and cranial nerves of Acipenser. *Anat. Anzeiger*, Bd. XIV, 1898.

(3) *Goldstein* : Untersuchungen über das Vorderhirn und Zwischenhirn einiger Knochenfische. *Arch. f. mikros. Anat.*, Bd. LXVI, 1905.

(4) *Darkschewitsch* : Einige Bemerkungen über den Faserverlauf in hinteren Commissur des Gehirns. *Neurol. Centralbl.*, 1886.

(5) *Edinger* : Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns : II, das Zwischenhirn, 1892.

(6) *Gudden* : Gesammelte Abhandlungen. Wiesbaden, 1889.

(7) *Spitz* : The oculomotor-centres and their cordons. *The Philadelphia neurological Society*, 1889.

descendientes ; Jakowenko (1) y Obersteiner (2) que insistieron sobre la continuidad del referido haz con el cordón antero-lateral de la médula y sobre su carácter de sistema reflejo subordinado á los focos motores superiores ; Held (3), que señaló la existencia de tubos, tanto ascendentes, como descendentes, procedentes éstos de un ganglio residente en el tubérculo cuadrigémimo anterior, cerca de la comisura posterior, y nacidos aquéllos de focos sensitivos indeterminados, conductores todos que emitirían colaterales para las estaciones motrices oculares ; Kölliker (4), que descubrió la existencia de dichas colaterales y fijó el carácter sensitivo reflejo de los tubos ascendentes ; nosotros (5), que demostramos la entrada en el haz de axones cruzados brotados de las gruesas neuronas del núcleo de Deiters, y substancia reticular y tubos descendentes procedentes de la porción anterior del núcleo rojo ; y Van Gehuchten (6), que patentizó en los peces el origen de las fibras descendentes é impregnó las células del ganglio especial de que proceden.

En estos últimos años han publicado trabajos sobre el argumento: Cramer, Mahaim, mi hermano, Bechterew, Samuel, Kohnstamm, Spitzer, Tschermak, Probst y otros.

Cramer (7) ha seguido con atención en preparados de Weigert, el remate superior del fascículo y le ha visto enviar fibras á la comisura posterior, y llegar, después de cruzar el haz retroreflejo, hasta el infundíbulo, el tálamo y la cápsula interna. El núcleo de la comisura no sería, pues, terminal ni en él habría células de origen del fascículo longitudinal, dado que tales elementos remiten su axon á la comisura posterior.

Mahaim (8) confirma nuestro aserto de la llegada al haz de tubos nacidos en el foco sensitivo del trigémino y confirma el carácter sensitivo reflejo de los conductores ascendentes.

P. Ramón (9) ha estudiado la susodicha vía en el encéfalo de los reptiles, hallando también fibras ascendentes y descendentes. Entre éstas figuran ciertas fibras divididas en T, bajadas de la comisura posterior, otras no divididas de igual procedencia, y no pocas nacidas de un ganglio especial del cerebro medio y homólogo al núcleo de la comisura de Darkschewitsch y Edinger. En fin, algunos contingentes descendentes provendrían también de un foco especial situado por delante del núcleo redondo del tálamo. Es muy posible que en los vertebrados inferiores se asocien al fascículo longitudinal vías que en los mamíferos marcharían por planos más externos ; esto explicaría la gran complejidad de orígenes de dicho cordón en los reptiles.

(1) *Jakowenko* : Zur Frage über den Bau des hinteren Längsbündels, etc. *Neurol. Centralbl.*, 1888.

(2) *Obersteiner* : Nervöse Centralorgane, etc. 2ª Aufl., 1892.

(3) *Held* : Die centrale Gehörleitung *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abtheil, 1893.

(4) *Kölliker* : *Anat. Anzeiger*, Bd. VI, 1891, y *Handbuch der Gewerbelehre*, 2ª Aufl., Bd. II, p. 300, 1896.

(5) *Cajal* : Apuntes para el estudio del bulbo raquídeo, etc. Madrid, 1895.

(6) *Van Gehuchten* : Le faisceau longitudinal postérieur. *Bull. de l'Acad. roy. de Méd. de Belgique*, 1895.— A propos du fascicule longitudinal postérieur. *C. R. de l'Assoc. des Anat.*, 1º Sesión, 1899.

(7) *Cramer* : Das hintere Längsbündel, etc. *Anat. Hefte von Merkel u. Bonnet*, Heft. XLI, 1899.

(8) *Mahaim* : Recherches sur les connexions qui existent entre les noyaux des nerfs moteurs du globe oculaire d'une part et, d'autre part, le faisceau longitudinal postérieur, etc. *Bull. de l'Acad. roy. de Méd. de Bruxelles*, 1895.

(9) *P. Ramón* : El fascículo longitudinal posterior de los reptiles. *Rev. trimest. micrográf.*, t. II, 1897.

Por su parte Bechterew (1) acentúa el carácter reflejo de los conductores ascendentes, sosteniendo que representan en una buena parte fibras de asociación entre el asta anterior de la médula y los focos motores de los ojos. En su opinión, el citado haz acaba en el núcleo vertebral de la comisura posterior.

Samuel (2), que ha explorado el manajo longitudinal del hombre atacado de hemorragia del puente de Varolio, confirma, apoyándose en la existencia de degeneraciones ascendentes y descendentes, la doble vía centrípeta y centrífuga de aquél, y hace llegar los tubos ascendentes hasta el tálamo.

Spitzer (3), estudiando un caso de lesión, en el hombre, de ambos cordones longitudinales, reconoció una vez más su doble composición y sus conexiones internas con el foco de Deiters ; y añade, además, dos hechos que exigen confirmación : la continuidad de este haz con los focos del cordón posterior, y la llegada al mismo de fibras descendentes procedentes de células del foco de la comisura posterior. Este autor llama al fascículo longitudinal *vía sensorial centrífuga*, la cual constituiría, con la vía piramidal ó motriz voluntaria y la vía cerebelosa descendente, el trío de sistemas motores.

También Tschermak (4) sorprende en el gato la existencia de la doble vía ascendente y descendente, y nota que degenera una parte del fascículo como consecuencia de la lesión de la substancia reticular y cuerpo trapezoide.

En fin, mencionemos todavía á Thomas (5), que ha observado en el perro la tantas veces aludida conexión con el foco de Deiters ; á Probst (6), que la ha confirmado también, sorprendiendo, además, la entrada en el fascículo longitudinal de tubos ascendentes, originados del puente, calota y asta ventral medular, y la de fibras descendentes provenientes del núcleo de la comisura posterior ; á Kohnstamm (7), que confirma las relaciones, mediante fibras descendentes, entre el foco comisural y el fascículo longitudinal ; á Kaplan y Finkelnburg (8), que han establecido una vez más la conexión fundamental con el ganglio de Deiters, etc.

[Goldstein estudió á su vez el fascículo longitudinal posterior en los peces. Piensa que las fibras descendentes, salidas del núcleo de Van Gehuchten, núcleo al cual le da el nombre de *núcleo del fascículo longitudinal posterior*, son unas directas y otras cruzadas. Antes de incorporarse al fascículo longitudinal, estas últimas pasarían por la comisura posterior.

Van Gehuchten, Thomas, Probst, Russel, Winckler y otros confirmaron de nuevo, con el método de las degeneraciones, el hecho que el fascículo longitudinal recibe fibras directas y cruzadas provenientes del núcleo de

(1) *Bechterew* : Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. ; 2. Aufl., Leipzig, 1899, y : Les voies de conduction, traduction française de Bonne, 1896.

(2) *Samuel* : Haemorrhagy into the pons ; secondary lesion of lemniscus posterior, fasciculus longitudinalis, etc. *Brain*, part. I, 1898.

(3) *Spitzer* : Ein Fall von Tumor am Boden der Rautengrube., etc. *Jahrbuch. f. Psych.*, Bd. XVIII, H. 1 und 2, 1898.

(4) *Tschermak* : Ueber die Folgen der Durchschneidung des Trapezkörpers bei der Katze. *Neurol. Centralbl.*, n^o 15 u. 16, 1898.

(5) *Thomas* : Étude sur quelques faisceaux descendants de la moelle. *Journ. de Physiol. et de Pathol. Générale*, 1899.

(6) *Probst* : Ueber experimentelle Untersuchungen über die Schleifenendigung, die Haubenbahnen, das dorsale Längsbündel, etc. *Arch. f. Psych.*, Bd. XXX, 1900.

(7) *Kohnstamm* : Ueber Coordinationskenne des Hirnstammes und die absteigenden Spinalbahnen. *Monatssch. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. VIII, 1900 y *Neurol. Centralbl.*, n.º 14, 1899.

(8) *Kaplan u Finkelnburg* : Anatomischer Befund bei traumatischer Psychose mit Bulbärscheinungen, etc. *Monatssch. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. VIII, 1900.

Deiters, hecho señalado por nosotros y confirmado después por algunos neurólogos. Pero en tanto que para Van Gehuchten (1) y Thomas (2) las fibras cruzadas son las más numerosas, lo son para Probst y Russel (3) las fibras directas, á tal punto que la vía de salida del núcleo de Deiters sería casi exclusivamente homolateral.

Wallenber (4) llamó la atención de los sabios sobre que las degeneraciones del fascículo longitudinal en el hombre son descendentes y directas ó ascendentes y cruzadas, según los puntos lesionados del núcleo de Deiters. Winckler (5) lo explicó admitiendo, después de nosotros, que este núcleo envía al fascículo longitudinal fibras directas y cruzadas. Lange (6), que ha estudiado el fascículo longitudinal por el método de Marchi en los diferentes mamíferos, profesa otra opinión. La mayor parte de las fibras descendentes de este cordón parten, según él, del núcleo de Darkschewitsch y van hasta la médula ; en cuanto á las fibras ascendentes, nacerían de este último centro y del núcleo de Deiters. La fibras de los nervios vestibulares y cocleares serían parte también del fascículo posterior y se dirigían por su intermedio á los núcleos de los nervios motores. Estas conexiones directas de los nervios acústicos con el fascículo longitudinal nos parecen dudosas, por no decir erróneas ; por lo que respecta á otras conexiones de este cordón, Lange parece ignorar que hemos demostrado que el mayor número de sus fibras descendentes parten del núcleo intersticial].

Acaba cuer-
po menor.

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

^A Texto de la *Textura del Sistema Nervioso del Hombre y de los Vertebrados* no incluido en la *Histologie du Système Nerveux de l'Homme et des Vertébrés*.

(1) *Van Gehuchten* : Anatomie du système nerveux de l'homme, 4^o edit., 1906.

(2) *Thomas* : Recherches sur le faisceau longitudinal postérieur, etc. *Revue de Neurologie*, 1905.

(3) *Russell* : The origin and destination of certain afferent and efferent tracts in the medulla oblongata. *Brain*, vol. XX.

(4) *Wallenberg* : *Deutsch. Zeitschr. f. Nervenheilk*, Bd. XXVII, 1904.

(5) *Winckler* : The central course of the Nervus octavus and its influence on motility. *Verhandl. d. konink. Akad. v. Wetenschappente Amsterdam*, 2^a Sec., D. XIV, n^o 1, 1907.

(6) *Lange* : Sur l'anatomie du faisceau longitudinal postérieur. *C. R. du Congrès de neurologie et de psychiatrie d'Amsterdam*, agosto 1907.

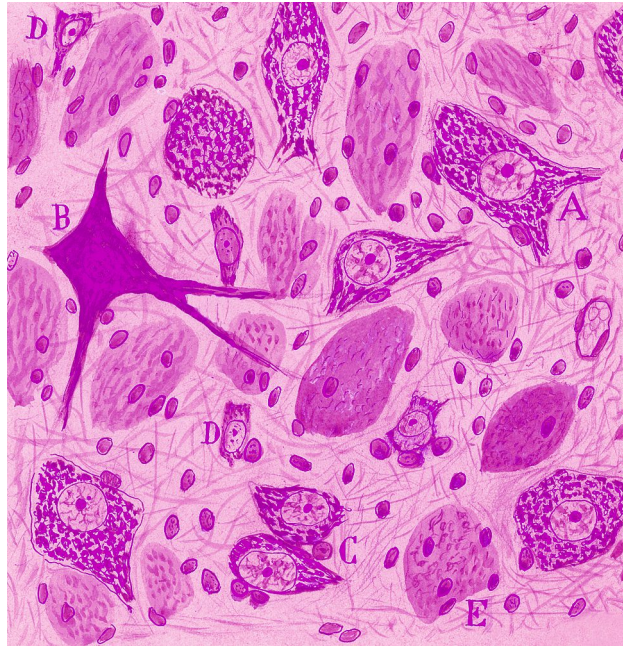
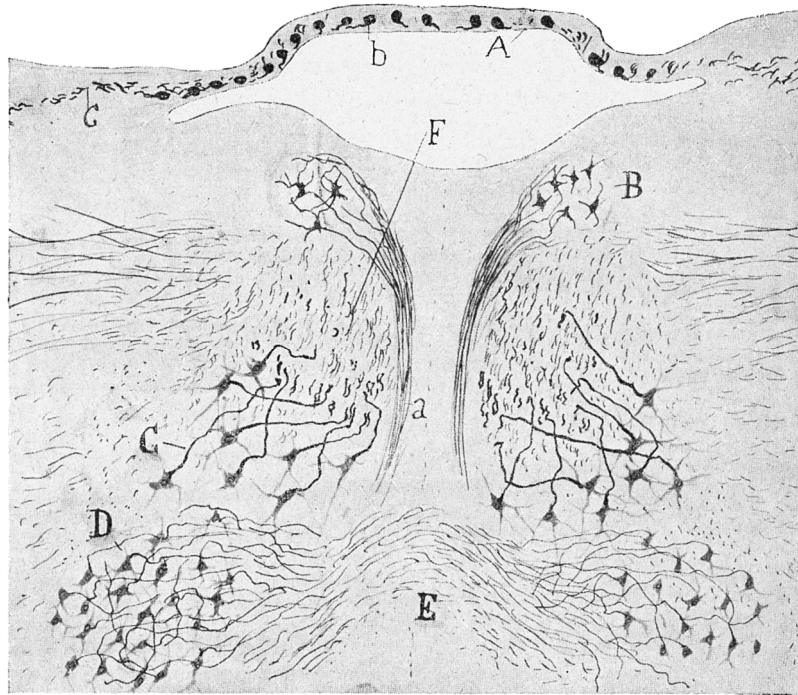


Fig. 608. — Células de núcleo rojo del gato [adulto]. Método de Nissl. Corte frontal. — A, célula grande clara ; B, célula grande oscura ; C, tipos medianos ; D, tipos menudos ; E, haz del pedúnculo cerebeloso superior cortado de través.



[Fig. 609.— Corte frontal y semiesquemático de la región posterior del cerebro medio de la urraca (*Pica caudata*, Ray.). Método del nitrato de plata reducido. — A, válvula de Vieussens ; B, núcleo de células pequeñas (núcleo dorsal de la calota?) situado delante y arriba del núcleo del motor ocular común ; C, núcleo intersticial ; D, núcleo rojo ; E, cruzamiento de la vía descendente emanada del núcleo rojo ; F, fascículo longitudinal posterior ; a, fascículo descendente del núcleo de células pequeñas ; b, núcleo motor descendente del trigémino ; c, corte de las fibras de la raíz superior del trigémino.]

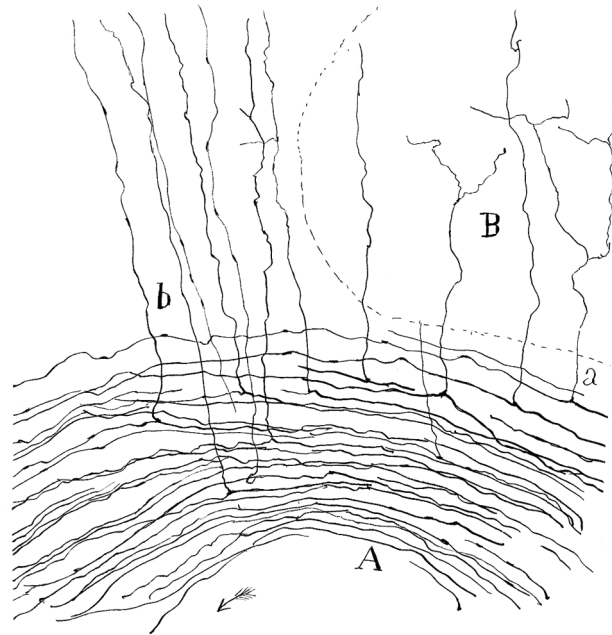


Fig. 610. — Corte sagital del cerebro del ratón de pocos días. [Método de Golgi]. — A, lemnisco interno ; B, núcleo rojo ; *a*, colaterales para éste ; *b*, colaterales más numerosas que cruzan por delante del núcleo rojo y se pierden en el foco posterior del tálamo.



Fig. 611. — Corte de la sustancia gris central y foco de Darskchewitsch del gato de pocos días. [Método de Golgi]. — A, acueducto de Sylvio ; B, foco de Darskchewitsch ; C, foco intersticial del cabo anterior del fascículo longitudinal posterior ; D, haces de este fascículo ; *a*, nidos pericelulares del foco intersticial ; *b*, axones del foco de Darskchewitsch ; *c*, colaterales terminadas en éste.

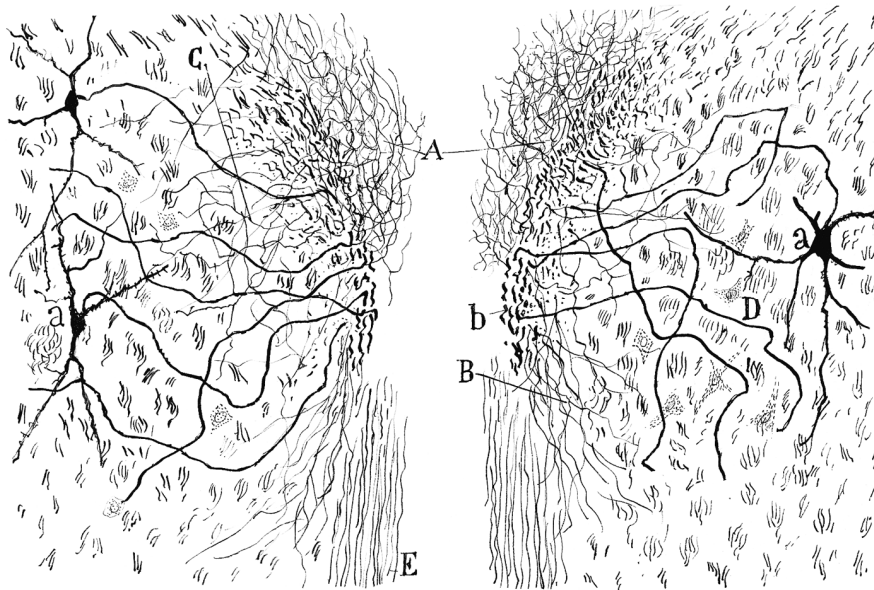
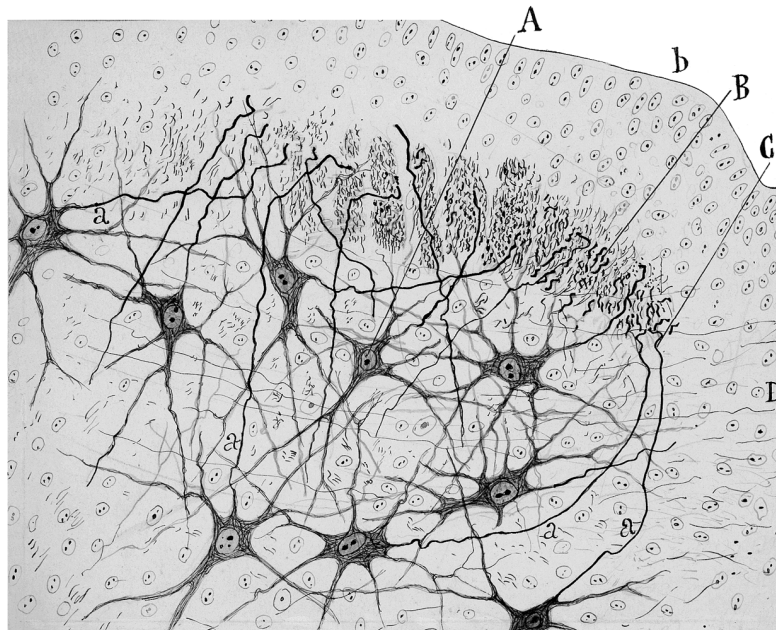
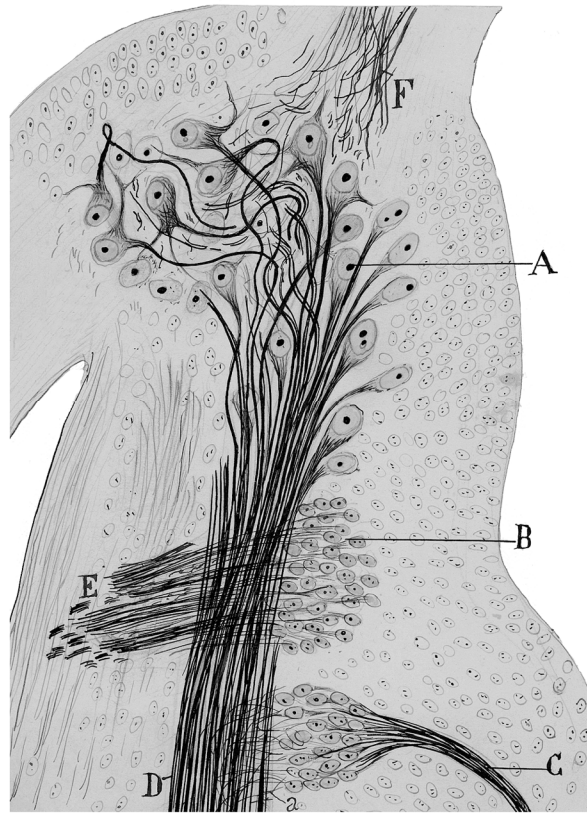


Fig. 612. — Corte frontal de la calota del ratón recién nacido. Región situada algo por delante del núcleo rojo. [Método de Golgi]. — A, plexo de colaterales y terminales del cordón longitudinal posterior ; B, colaterales descendentes de éste ; C, colaterales externas ; D, foco intersticial ; a, células de éste ; b, región del fascículo longitudinal donde se concentran los axones del citado foco.



[Fig. 613. — Trozo de un corte frontal de la calota ; embrión humano de 7 semanas. Método del nitrato de plata reducido. — A, células voluminosas del núcleo intersticial ; B, fascículo longitudinal posterior ; C, axones gruesos de las células del núcleo intersticial ; D, rafe ; a, cilindros-ejes.]



[Fig. 614. — Corte sagital y un poco oblicuo de la región basilar del cerebro medio ; alevín de trucha (*Trutta fario*) de 17 días. Método del nitrato de plata reducido. — A, núcleo de Van Gehuchten ; B, núcleo del motor ocular común ; C, nervio patético ; D, fascículo longitudinal posterior ; E, radicales del motor ocular común oblicuamente seccionadas ; F, fibras descendentes de la comisura posterior y penetrando en el núcleo de Van Gehuchten ; a, colaterales del fascículo longitudinal posterior para el núcleo del patético.]