

Las *estriadas externas* (C C, fig. 63) se pueden observar fácilmente separando la sustancia nerviosa de la insula de Reil, el antemuro y la cápsula externa, para poner al descubierto la cara externa del núcleo lenticular, y entonces, si están bien inyectadas, se ve que son contiguas y pegadas, como la yedra á la roca, á la superficie del núcleo lenticular, siguen un trayecto ascendente, y se nota que hay varias en su superficie que van penetrando en el segmento externo ó *putamen* para continuar su trayecto ascendente. Estas arterias estriadas externas pueden dividirse, como lo hace Duret, en dos grupos: anteriores ó *lenticulo-caudales* y posteriores ó *lenticulo-ópticas*.

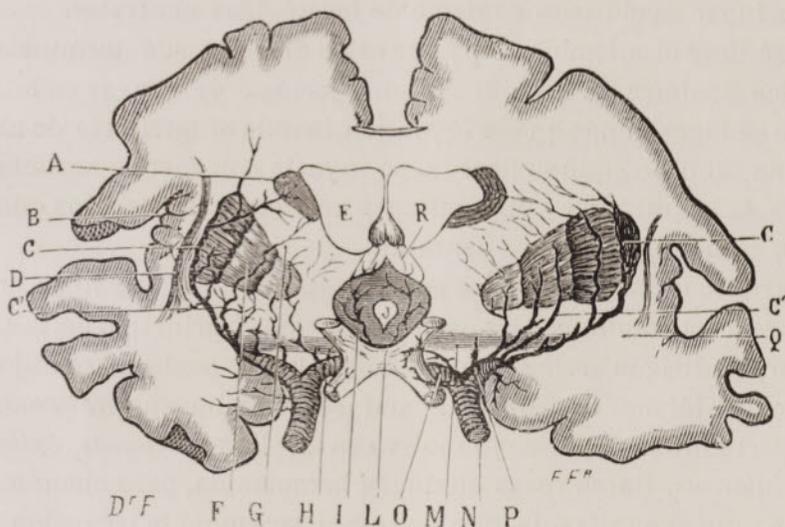


Fig. 63.—Vascularización de los núcleos centrales del cerebro (Duret).

A. Núcleo caudal.—B. Insula de Reil.—C C. Arterias lenticulo-caudales (asiento frementísimo de la hemorragia cerebral).—C' C'. Arterias estriadas internas.—D. Antemuro.—E. Ventriculo lateral.—F. Núcleo lenticular con sus tres segmentos.—G. Cápsula interna.—H. Arteria cerebral anterior.—I. Sustancia gris del tercer ventriculo.—J. Tercer ventriculo ó medio.—L. Kiasma de los nervios ópticos.—O. Arteria cerebral anterior.—M. Espacio perforado anterior.—N. Carótida interna.—P. Arteria cerebral media.—Q. Cápsula externa.—R. Pilares anteriores de la bóveda.

Las arterias *lenticulo-caudales*, en su trayecto ascendente, atraviesan la mitad anterior de la cápsula interna y van á perderse en el núcleo caudal. Entre ellas se encuentra una de más calibre que las demás y que Charcot designa con el nombre de *arteria de la hemorragia cerebral* (C, fig. 63), por ser ésta de preferencia la que se rompe en estos casos, lo cual se comprende teniendo en cuenta que las arterias estriadas son frecuentemente asiento de la lesion esclerósica arterial conocida con el nombre de aneurisma miliar. Dado el trayecto de las arterias lenticulo-caudales, es fácil explicarse el que puedan originar hemorragias en el sitio de predileccion (entre el núcleo caudal y cápsula externa), en la

mitad anterior de la cápsula interna y en el núcleo caudal, siendo inminente en este último caso la irrupción ventricular.

Las arterias *lenticulo-ópticas*, situadas detrás de las precedentes, siguen igual trayecto, solo que atraviesan la parte posterior de la cápsula interna y van á terminar en el tálamo óptico. Sus hemorragias, por consiguiente, interesan regiones distintas y producen manifestaciones diferentes, en relacion con el destino especial de estas regiones, de que he hablado al estudiar el cerebro.

Dado el trayecto de las arterias estriadas externas, entre el núcleo lenticular y la cápsula externa, y siendo estas arterias el origen más frecuente de la hemorragia cerebral, se comprende que por lo comun esta no tenga lugar en el espesor mismo de los núcleos centrales.

Recuérdese al mismo tiempo que estas arterias son terminales, y si, como dice Heubner, se inyecta con una jeringa de Pravaz cada una de ellas, no se logra jamás que la inyección invada el territorio de una arteria vecina, lo único que se hace, si se inyecta con fuerza, es determinar la rotura de las mismas y producirse depósitos análogos á los que tienen lugar en caso de hemorragia cerebral.

Las arterias *nutricias medias posteriores*, desde su origen en la parte posterior de las comunicantes posteriores y en el principio de la cerebral posterior, se dirigen arriba, penetrando por el espacio perforado posterior, hácia el tálamo óptico, en el cual se distribuyen preferentemente por su parte interna, por cuyo motivo se las llama *arterias ópticas posteriores internas*. Raras veces producen hemorragia, pero cuando lo hacen, está muy expuesta á la terrible complicación de la irrupción ventricular por el solo hecho de su situación.

Las *nutricias laterales posteriores*, que nacen de la cerebral posterior cuando ha rodeado el pedúnculo cerebral, van á distribuirse en la parte posterior y externa del tálamo óptico y algunas en los tubérculos cuadrigéminos. Tambien pueden ser asiento de hemorragias, y Charcot llama la atención sobre las hemorragias de este origen, porque pueden difundirse por el pedúnculo cerebral, determinando manifestaciones especiales. Estas arterias las llama Duret *arterias ópticas posteriores externas*.

El tálamo óptico recibe además ramas ópticas ventriculares, que proceden de la arteria coroidea por medio de los plexos de este nombre.

Aparte de las hemorragias, que es la lesión más frecuente en la región de los núcleos centrales, puede presentarse, aunque rarísimamente, un reblandecimiento isquémico en conjunto de dichos núcleos, cuando el tronco de la cerebral media es asiento de trómbosis ó embolia antes de dar origen á las arterias estriadas.

Las arterias del *sistema cortical* corren por la pia-madre ramificándose, pero con la particularidad de que todas sus ramas son arterias terminales, en el sentido que antes he dicho que daba Conheim á esta frase, de

modo que no existen anastómosis entre unas ramas y otras, según resulta de los estudios de Heubner y Duret, cuyas conclusiones son admitidas por Charcot, Sappey, Duval, etc. Sin embargo, Cadiat dice que ha logrado en sus inyecciones descubrir anastómosis entre las diferentes ramas de las arterias cerebrales que corren por la pia-madre y desecha en absoluto las creencias de los autores antes citados. En algunas inyecciones parciales, que he practicado, no he logrado nunca descubrir estas anastómosis manifiestas de que habla Cadiat. De este modo resulta que las arterias corticales forman también verdaderos territorios vasculares que abrazan circunvoluciones enteras de la superficie del encéfalo. Se ha discutido mucho acerca de si existen comunicaciones directas entre las arterias y las venas cerebrales, aparte de los capilares: por un lado Ecker, Heubner y Cadiat las admiten, y por otro Duret, Sappey y Vulpian las niegan, y Labbé, que ha hecho un estudio especial de este asunto, aunque las considera probables, no se pronuncia en ningún sentido.

No se crea, sin embargo, que las ramificaciones de las cerebrales en la pia-madre, son arterias terminales en el sentido estricto y absoluto de la palabra, pues en la periferia de cada terreno vascular han encontrado Duret y Heubner algunas anastómosis, en número variable, establecidas por pequeños vasos, que casi llegan á ser capilares, lo cual explica el que no siempre la obliteración de una de estas arterias vaya necesariamente seguida de reblandecimiento en el área de su pertenencia; porque, aunque difícilmente, puede establecerse la circulación colateral, por lo ménos hácia la periferia del territorio vascular. Sin embargo, en la generalidad de los casos, la obliteración de una de estas arterias lleva consigo el reblandecimiento isquémico de un territorio vascular, como Charcot ha observado de ello innumerables ejemplos.

Las arterias cerebrales, ramificadas por la pia-madre, dan troncos que corren por la profundidad de las anfractuosidades, y de toda su longitud y de todas sus ramas van desprendiéndose arteriolas, que se internan en la sustancia cerebral para distribuirse en ella. Estas arteriolas pueden dividirse en dos grupos: unas que no pasan de la corteza gris y en ella se distribuyen, sin llegar al centro oval, formando una red más ó ménos estrecha, y son las arterias *nutricias de la corteza gris*; y otras que, atravesando esta corteza, penetran en el centro oval y allí se extinguen á distintas profundidades, pero sin llegar nunca á unirse con las arterias nutricias centrales, de modo que, en los confines de ambos sistemas, en la parte central de cada hemisferio, existe un territorio ménos vascularizado, lo cual explica que en dicho sitio se encuentre la region predilecta de los reblandecimientos lagunares seniles.

Duret opina terminantemente que estas arteriolas, que penetran en la sustancia cerebral, no se anastomosan entre sí, y Charcot aduce pruebas de Anatomía patológica en favor de esta creencia. Estas arteriolas,

dad su pequeño calibre y su estructura, pertenecen ya á los capilares de segunda y tercera variedad, segun la clasificacion de Henle y Robin.

La arteria cerebral anterior rodea la rodilla del cuerpo calloso y corre hácia atrás por la cara interna de los hemisferios. Da ramificaciones hácia abajo á las circunvoluciones de la cara inferior del lóbulo frontal; las ramas que da hácia arriba pueden dividirse, con Duret, en tres grupos: *anterior*, que se distribuye en la primera y segunda circunvoluciones frontales; *medio*, que está destinado á la circunvolucion del cuerpo calloso y alcanza hasta la parte superior de la cisura de Rolando, y *posterior*, que da la *arteria del cuerpo calloso* y ramitas á las circunvoluciones del lóbulo medio.

La cerebral media corre por la cisura de Sylvio, y al llegar á la ínsula se divide en cuatro ramas principales: una, que va á distribuirse á la tercera circunvolucion frontal y á la cual Duret llama *frontal externa inferior*, dando origen su obliteracion al reblandecimiento de la circunvolucion de Broca y á afasia consecutiva, como ha observado Charcot en muchos casos; otra, que corresponde á la frontal ascendente; una tercera para la parietal ascendente, y la última que, dirigiéndose hácia atrás, va á la segunda y tercera circunvoluciones parietales y á la primera esfenoidal.

La cerebral posterior se dirige hácia afuera y arriba, rodeando los pedúnculos cerebrales, y al llegar al borde posterior del cuerpo calloso, se divide en un gran número de ramas, que pueden clasificarse en tres grupos: unos destinados á la circunvolucion en forma de gancho; otros que van á la parte inferior del lóbulo esfenoidal y al lóbulo fusiforme y los restantes que riegan el lóbulo lingual, la cuña y el lóbulo occipital. Estas arterias forman otros tantos terrenos vasculares secundarios. La cerebral posterior es frecuentemente el sitio de embolias, que originan el reblandecimiento de las regiones posteriores de los hemisferios.

Las arterias cerebrales están poco predisuestas á la hemorragia cerebral, así es que en la superficie hemisférica es muy frecuente el reblandecimiento y rara la hemorragia, al revés de lo que sucede en los núcleos centrales. Charcot cree que hay condiciones anatómicas que favorecen la hemorragia por las arterias estriadas: por un lado, el tratarse de arterias de tercer orden á partir del corazon, lo cual siempre es condicion abonada para que la sangre llegue con fuerza; por otro, el mayor calibre de estas arterias comparadas con las arteriolas que penetran por la superficie, y finalmente, la falta de anastómosis hace que, en caso de replecion en una arteria, las colaterales no pueden derivar la corriente. Tambien se comprende que las arterias estriadas no sean sitio de trombosis por la manera como nacen de la cerebral anterior, lo cual favorece que un coágulo pase frente su abertura sin detenerse. Por igual razon quiere explicar Duret la mayor frecuencia manifiesta, así del reblande-

cimiento como de la hemorragia en el hemisferio izquierdo: en efecto, el eje de la carótida izquierda se continúa casi con el de la aorta y la vertebral del mismo lado con el de la subclavia, mientras que el tronco braquio-cefálico sale inclinado del cayado de la aorta y la vertebral derecha casi en ángulo recto de la subclavia de su lado; esta dirección de las arterias hace que, así un coágulo como la oleada sanguínea, lleguen más fácilmente al lado izquierdo.

La pia-madre penetra en el interior del cerebro por la grande hendidura de Bichat; hácia la parte media de esta hendidura se introduce en el tercer ventrículo, en el que forma la *tela corioidea*, membrana finísima, de tejido conjuntivo laxo, de forma triangular, como la bóveda de los cuatro pilares, y que tiene á los lados los *plexos corioideos del ventrículo medio*, formados por ramificaciones arteriales y venosas y tejido conjuntivo con granulaciones interpuestas, recibiendo cada uno de ellos ramos arteriales de las cerebelosas superiores, de las cerebrales posteriores y del plexo corioideo del ventrículo lateral; por las partes laterales de la misma hendidura penetra la pia-madre en los ventrículos laterales para constituir los *plexos corioideos de los mismos*, de estructura y constitucion iguales á los del ventrículo medio y que reciben arterias de la carótida interna y de la cerebral posterior, siendo más gruesos que estos y prolongándose desde la parte esfenoidea del ventrículo lateral hasta la parte superior, en donde se unen con los del ventrículo medio á través del agujero de Monró.

Las *venas* del cerebro forman dos sistemas: uno *superficial* que, corriendo por la pia-madre, va á desembocar en los diversos senos de la dura-madre, y otro *central ó profundo*, representado por las venas de Galeno, que, situadas en la parte media de las dos hojillas de la tela corioidea, van á terminar en el seno recto y reciben cada una, de su lado correspondiente, venas del cuerpo caloso y del tabique, del núcleo caudal, del plexo corioideo, del ventrículo lateral, del asta de Ammon, de la bóveda de los cuatro pilares y del tálamo óptico.

Segun Robin é His, todos los vasos sanguíneos, al penetrar en la sustancia nerviosa, están rodeados de una *vaina linfática*, que forma una especie de manguito protector, quedando entre ella y el vaso un espacio en el cual circula el líquido céfalo-raquídeo, que allí se forma segun Golgi y Axel-key, por trasudacion de los vasos sanguíneos. Al llegar á la superficie, estas vainas se abren y ponen en comunicacion con la pia-madre y espacios sub-aracnoideos, que no serian más que una dilatacion de aquellas, y de este modo todos los centros nerviosos estarian contenidos en un gran espacio linfático. Estos razonamientos están conformes con los estudios de Ranvier sobre los espacios linfáticos del tejido conjuntivo; pero de todos modos la cuestion de los linfáticos de los centros nerviosos es poco conocida.

Cerebelo. La pia-madre, que cubre el cerebelo, es mucho más delicada y más fina que la del cerebro y contiene también los vasos sanguíneos de dicho órgano.

El cerebelo recibe en cada uno de sus hemisferios tres troncos arteriales: la *cerebelosa inferior y posterior*, que por lo común viene de la vertebral y á veces del tronco basilar, se dirige hácia atrás, en la cara inferior del cerebelo y da una rama para el lóbulo medio del mismo y otra para la cara inferior del hemisferio; la *cerebelosa inferior anterior*, nace de la parte media del tronco basilar, se dirige también atrás para distribuirse en la cara inferior del cerebelo, estando su volúmen en relación inversa del de la precedente; la *arteria cerebelosa superior* arranca de la parte terminal del tronco basilar, rodea por fuera al pedúnculo cerebral y se distribuye en la cara superior del cerebelo y en el vermes superior.

Las arterias cerebelosas son más flexuosas que las cerebrales en razón á que dan mayor número de ramas y se diferencian de ellas en que corren por la superficie del cerebelo, sin introducirse en sus anfractuosidades. Son muy poco conocidos los detalles de su distribución en el interior del órgano.

Las *venas* del cerebelo son independientes de las arterias; corren por la pia-madre cerebelosa y van á desembocar en las venas contiguas de la dura madre.

Médula oblongada. La vascularización de la médula oblongada, poco estudiada hasta los trabajos de Duret, aún no es bien conocida. Sin embargo resulta, según las investigaciones de dicho autor, que pueden distinguirse dos distintas partes: una *superior* ó *de la protuberancia* y otra *inferior* ó *bulbar*.

La *superior* recibe sus arterias del tronco basilar; penetran en la protuberancia por la línea media, atraviesan sus fibras y las de las pirámides, abandonando en su trayecto algunas ramificaciones y van á terminar en la sustancia gris; algunas de ellas se extienden hácia las partes laterales de la protuberancia formando una pequeña red superficial.

La *inferior* adquiere sus vasos nutricios de la vertebral y de la espinal anterior sobre todo; en su mayoría penetran por el surco medio anterior y, atravesando los cordones blancos, van hasta los núcleos de origen de los nervios, en donde se distribuyen; algunas se encaminan también hácia las partes laterales del bulbo. Por su cara posterior el bulbo recibe también algunas pequeñas ramas procedentes de la espinal posterior y de la cerebelosa inferior, que se reparten especialmente en la sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo.

Bajo el punto de vista patológico, resulta también cierta independencia entre los procesos vasculares de la médula oblongada, así es que se distinguen para este caso dos zonas: una *inferior*, *bulbo inferior* ó *bulbo*

propriadmente dicho, cuyo centro viene representado por el núcleo del hipogloso, y otra *superior, bulbo superior ó region de la protuberancia*, que tiene por centro los núcleos del facial, motor ocular comun y trigémino. Dada esta separacion anatómica y funcional de la médula oblongada en relacion con su riego circulatorio, se comprende que una obliteracion de la vertebral de un lado obre particularmente sobre el bulbo inferior, produciendo los síntomas de parálisis bulbar, y no de hemiplegia bulbar, lo cual puede explicarse, segun Duret, porque frecuentemente existe una sola espinal anterior procedente de la vertebral izquierda, que, como he dicho, es la más predispuesta á la embolia. Se comprende que si la obliteracion se verifica en el tronco basilar, los síntomas se presentarán del lado del facial y del motor ocular comun, lo cual es un buen síntoma para el diagnostico de las lesiones de la protuberancia. Téngase en cuenta, sin embargo, que si bien en la médula oblongada se presentan, aunque no muy á menudo, lesiones en foco, la frecuencia relativa de estas va disminuyendo desde las partes superiores á las inferiores de los centros nerviosos, hasta que en la médula espinal son rarísimas.

Las *venas* de la médula oblongada son poco conocidas y aunque son independientes de las arterias, no se saben, de una manera fija, sus conexiones ni su terminacion.

Médula espinal. La médula espinal recibe arterias en toda su longitud; sin embargo, forman troncos bien distintos, llamados *arterias espinales*, en número de tres: una *anterior* y dos *posteriores*.

La *espinal anterior* nace de las vertebrales por dos raíces que convergen hácia la línea media; se prolonga hasta la extremidad inferior de la médula, corriendo á lo largo de la línea media de la cara anterior. Esta arteria no disminuye en su calibre, porque en toda su longitud recibe arterias de refuerzo de las cervicales, de las dorsales y de las lumbares.

Las *espinales posteriores* nacen tambien de la vertebral y se continúan en toda la longitud de la médula, corriendo inmediatas á las raíces posteriores y recibiendo tambien ramas de refuerzo en todo su trayecto.

Las arterias nacidas de las espinales se ramifican en la pia-madre raquídea y penetran en el espesor de la médula cuando tienen ya muy pequeño calibre, como sucede con las corticales del cerebro, pues únicamente en los espacios perforados y en la protuberancia penetran en el espesor de los centros nerviosos arterias de regulares dimensiones. Duret clasifica en tres grupos las arteriolas que penetran en la médula: *medias, radicales y superficiales*. Las *medias* entran por las cisuras medias, anterior y posterior; las primeras penetran en la profundidad de la cisura acompañadas de la pia madre, dando ya algunos ramitos á los cordones anteriores; atraviesan la comisura blanca anterior, y una vez dentro la médula, se distribuyen principalmente en las dos comisuras y

en la sustancia gris central; las segundas, en menor número, más largas y más delgadas que las anteriores, ingresan por la profundidad de la cisura media posterior y se distribuyen también en las partes centrales de la médula. Las *radiculares*, unas penetran con las raíces anteriores para distribuirse en los cuernos correspondientes, donde forman una espesa red, y otras con las posteriores para irrigar en parte el cordón y cuerno posteriores y enviar prolongaciones al cuerno anterior. Las *superficiales* atraviesan por todas partes la superficie de la médula, acompañando los tabiques de la pia-madre y nutriendo las partes que encuentran á su paso.

Las *venas* de la médula espinal no son bien conocidas. Existen dos venas centrales á los lados del epéndimo, que recogen la sangre venosa del interior de la médula y no se sabe á donde terminan. Además, en la superficie, existe un pequeño plexo, que tiene comunicaciones con los plexos raquídeos, en los cuales desemboca.

En la médula espinal no tiene tanta importancia el estudio del aparato circulatorio, porque es raro que se presenten hemorragias limitadas, ni reblandecimientos por embolias ó trombosis de sus vasos nutricios. En cambio de esto, en la médula espinal dominan y son frecuentes las lesiones sistemáticas é inflamatorias.



SÍNTESIS POSIBLE DE LOS CENTROS NERVIOSOS

EN EL ESTADO ACTUAL DE LA CIENCIA.

Conforme con el criterio que he expuesto en la *Introduccion* y dados los detalles que he estudiado en el curso de la obra, se comprenderá que este capítulo de síntesis de los centros nerviosos ha de tener cortísima extensión, para no dar cabida en él á hipótesis infundadas.

Solo es posible una síntesis de los centros nerviosos tomando por base hechos de estructura ó fenómenos de funcionalismo: en el primer caso, será una síntesis anatómica, y en el segundo una síntesis fisiológica. La analogía y concordancia de unos datos con otros son la única garantía para una síntesis razonada, y bastará recordar la duda que existe sobre muchos puntos, para entender que, sobre ser difícil, ha de ser poco sólida.

Por estos motivos me limitaré á agrupar en este capítulo de conjunto los más interesantes detalles que he dado á conocer á propósito de cada region, resultando de este modo una síntesis, que tendrá parte de sistematización anatómica pura y parte de agrupación anatomo-fisiológica. Ni una ni otra son posibles en el estado actual de la ciencia, y sobre todo la segunda, aun siendo benévolos en la admisión de hechos y fenómenos probables y más ó menos comprobados.

Bajo un punto de vista general, pueden considerarse los centros nerviosos formados por dos sustancias fundamentalmente distintas, así en su estructura como en sus funciones: la sustancia gris y la sustancia blanca. Aquella constituida, en cualquiera sitio que se encuentre, por células especiales, de forma y volumen diversos, y ésta compuesta en totalidad de fibras ó tubos nerviosos con los caracteres fundamentales iguales en todas las regiones y diferentes solo por su diámetro. La primera, segun el criterio fisiológico, es el órgano generador, elaborador, modificador ó receptor, segun los casos, de las fuerzas ó corrientes nerviosas, la segunda representa tan solo la vía de conducción de estas distintas fuerzas, ora del exterior al interior, conduciendo impresiones, ora en sentido inverso, llevando fuerzas que mantienen en acción distintos órganos.

Los estudios anatómicos han demostrado por la observacion directa que las fibras nerviosas se ponen en comunicacion inmediata con las células. Esta demostracion, si bien es un hecho en principio, no es una cosa palpable para cada una de las fibras y de las células, y cabe la duda de si todas las células están relacionadas con una fibra ó hay algunas que permanecen independientes; empero, averiguado el hecho en un caso concreto, es extensivo á todos los análogos, y, vista una célula nerviosa que se continúa por una de sus prolongaciones con una fibra de igual naturaleza, puede admitirse para todas ellas, viniendo aquí de molde el invocar, á la manera de Maudsley, la frase del inmortal poeta y filósofo aleman: no hay necesidad de dar la vuelta al mundo para saber que el cielo es azul en todas partes.

Hecha esta division y sentado el precedente de que los elementos de los centros nerviosos están relacionados unos con otros, hay que proceder á una sintesis de cada uno de las sustancias componentes.

La sustancia gris, cuya distribucion he dado á conocer en los capitulos anteriores, se halla en todas las regiones del eje encéfalo-medular, bien formando agrupaciones circunscritas, bien difundidas.

Sintetizar esta sustancia gris, formando con ella distintos grupos, segun su distribucion, como lo hace Meynert, es simplemente expresar en conjunto lo que el estudio de detalle da á conocer con mayor precision y exactitud. Meynert divide la sustancia gris del eje encéfalo-medular en cuatro grupos: el primero formado por la corteza cerebral; el segundo por los núcleos centrales; el tercero por la sustancia gris de las paredes del tercer ventriculo, la de la médula oblongada y la de la médula espinal; y el cuarto constituido por la corteza cerebelosa.

Esto, como se ve, es muy defectuoso y nada indica respecto á la estructura y á las funciones de sus distintas partes. Es verdad, que, en el estado actual de esta parte de la ciencia, no es posible mucho más, pero con todo, se poseen algunos datos, que si aun son deficientes para una sintesis razonada y completa, son las verdaderas bases sobre que debe descansar una sistematizacion de los centros nerviosos, tanto anatómica como fisiológica.

De un modo general puede decirse que la sustancia nerviosa gris contiene dos clases de células distintas, más por su volúmen y algun detalle de estructura, que por su naturaleza intima. Unas, desde 60 m. m. para arriba, multipolares y que tienen una prolongacion que se continúa directamente con un cilindro-eje; otras, más pequeñas, multipolares tambien, y que si bien están en relacion con las fibras nerviosas, los estudios actuales tienden á demostrar que lo hacen de una manera indirecta. Entre estos dos extremos se encuentra un gran número de células intermedias, y otras que no presentan la figura general de las demás, y se distinguen, bien por sus prolongaciones, bien por su conforma-

cion, bien por su pequeñísimo diámetro, bien por su naturaleza, dudosa aún.

Si es posible formar estos dos grandes grupos de sustancia gris, uno de grandes células y otro de pequeñas células, es preciso recordar que quedan muchas que no caben en ningún grupo, y que no son aun bastante conocidas para colocarlas en grupo aparte.

Los datos que la Fisiología de los centros nerviosos proporciona hoy, justifican esta division de la sustancia gris, demostrando que á distinta estructura corresponden diferentes propiedades funcionales: las células grandes están ligadas á funciones motoras y las pequeñas á funciones sensitivas; aquellas parece engendran la fuerza que, corriendo á lo largo de las fibras nerviosas, va á determinar la contraccion muscular; éstas reciben las impresiones que los aparatos de los sentidos recogen. Adelantar más en este terreno es caer de lleno en el dominio de la fantasía; atribuir más propiedades á los elementos nerviosos celulares es acumular hipótesis sobre hipótesis; y razonar sobre las conexiones de unas células con otras, para darse cuenta de todos los fenómenos que en los centros nerviosos se desenvuelven, es separarse del positivismo experimental, única guía para la investigacion de los problemas biológicos.

Aún así, y permaneciendo fiel á tan sencillos y elementales datos, no es posible una síntesis completa de la sustancia gris, pues, segun he ido indicando en este trabajo, no es suficientemente conocida la estructura que presenta en sus distintas partes, para agruparla de una manera razonada y metódica.

Si se quiere sintetizar la sustancia gris por la distribucion de sus distintas células, resulta forzosamente una série de datos aislados. Encuéntranse grandes células en los cuernos anteriores de la médula espinal; se hallan tambien en algunos núcleos de la médula oblongada y constituyen el principal elemento de una de las capas de la corteza cerebral. Hé aquí cuanto puede decirse con fundamento acerca de esta clase de células.—Si se entra en el terreno de las analogías y de las comparaciones, pueden colocarse en este grupo las gruesas células de los núcleos caudal y lenticular, pues si bien son pequeñas con relacion á las de la corteza cerebral, por ejemplo, son grandes comparadas con otras que forman parte de los mismos núcleos. Tambien pueden incluirse las células de Purkinge de la corteza cerebelosa, pero su conformacion difiere bastante de aquellas. En buen rigor científico, las gruesas células de los núcleos caudal y lenticular y de la cubierta cerebelosa, no pueden colocarse al lado de las grandes células ó motoras, pues ni los caracteres anatómicos son iguales, ni los atributos funcionales son suficientemente conocidos para justificar el que se prescinda de detalles de estructura.

Otro tanto sucede con las pequeñas células ó sensitivas: las descubre el análisis en los cuernos posteriores de la médula, en la médula oblon-

gada y en la corteza cerebral. ¿Son iguales las del tálamo óptico y algunas de la cubierta cerebelosa? No se sabe.

El estudio experimental ha enseñado que hay elementos celulares para funciones motoras y para funciones sensitivas. Pero no son estas dos clases de funciones únicamente las que desempeñan los centros nerviosos, sino que existen otras que, si bien están demostradas sus manifestaciones, se ignora por completo qué clase de elementos están destinados á ellas y si son los mismos con propiedades desconocidas.

En este estado de cosas, es de todo punto imposible una síntesis razonada, tomando por base los elementos morfológicos de la sustancia nerviosa. Y sin embargo, muchos fisiólogos y patólogos, al llegar al estudio de las funciones elementales, explican de una manera maravillosa los procesos de ideación, las pasiones, la memoria, las facultades afectivas y los trastornos que estas experimentan: quien supone que todo ello tiene lugar por las solas propiedades de cada celula; quien hace intervenir una fuerza desconocida ó un espíritu superior, que por intermedio de los elementos nerviosos dá lugar á las manifestaciones psíquicas. Pocos son, de entre ellos, los que se toman la molestia de inventar la Anatomía antes de forjar el funcionalismo: la mayoría, siguiendo un procedimiento detestable, arregla una Psicología, tan poco complicada, que permita *fabricar* una base anatómica, creación pura de su imaginación.

Por eso hay tanta discordancia entre los autores que quieren que la estructura de los centros nerviosos sea bastante conocida para dar lugar á teorías satisfactorias

No siendo posible una síntesis de la sustancia gris por su estructura elemental, tampoco puede hacerse de la blanca, aunque esta no es, bajo el concepto fundamental de la Fisiología, tan interesante como aquella.

Los escasísimos datos que hoy se poseen sobre los elementos nerviosos, para adelantar en estos estudios, son hijos de un análisis más grosero, que en vez de recaer sobre los mismos elementos tiene el objetivo en sus agrupaciones. De este análisis de conjunto, se ha desprendido el análisis elemental: se ha descubierto que la destrucción de las células de los cuernos anteriores, del núcleo de origen del facial ó del hipogloso, etc., llevaba consigo parálisis de los músculos respectivos y esto ha demostrado que las gruesas células eran motoras; otro tanto ha sucedido por lo que hace á las pequeñas células ó sensitivas.

Por esta razón, si bien la síntesis fundada en la composición elemental ofrece datos escasísimos y ha de ser muy incompleta, puede intentarse otra síntesis de conjunto, precursora de aquella y conforme con los adelantos adquiridos hasta hoy en esta parte de la ciencia.

Esta síntesis de conjunto es notablemente útil por las aplicaciones que de ella pueden deducirse y por la base que proporciona para el estudio de la Fisiología.

No pueden establecerse hoy por hoy principios fijos, porque corren el peligro de ser destruidos por el descubrimiento de hechos contradictorios. Meynert, prescindiendo del aparato cerebeloso, sintetiza los centros nerviosos, admitiendo tres grupos de sustancia gris, que representan otras tantas etapas por las cuales ha de pasar forzosamente la sustancia blanca, poniéndose en comunicacion con ellas: la cubierta cerebral, los núcleos centrales, y la sustancia gris del eje medular. Y de aquí que considere la sustancia blanca formada por tres sistemas distintos: el primero compuesto de fibras extendidas de la corteza cerebral á los núcleos centrales, formando el sistema de proyeccion de primer orden; el segundo desde los núcleos centrales á la sustancia gris del eje encéfalo-medular, y el tercero constituido por los nervios que emanan de esta última. Segun el principio general de Meynert, no hay en los centros nerviosos ninguna fibra que, antes de llegar á la corteza cerebral, no sea interrumpida en su trayecto por dos células interpuestas. Esto podia ser admisible, aunque no demostrable de una manera directa, antes de descubrirse las fibras del hacecillo piramidal y las del hacecillo sensitivo.

Este último hecho destruye por igual motivo la sistematizacion de Luys, quien, en los núcleos centrales, establece un punto de interrupcion para todas las fibras, lo cual le da pié á llamar á las que están por debajo *convergentes inferiores*, y á las que están por arriba *convergentes superiores*.

Por otra parte, síntesis de este género no presentan gran utilidad para la Fisiología ni la Patología, y más bien conducen á forzar analogias y á llevar la experimentacion por un camino lleno de errores.

En mi sentir, dado el estado actual de la ciencia y la poca solidez de algunos de los conocimientos adquiridos, más útil que una sistematizacion en principio, es una síntesis de lo que arroja el análisis detenido de la investigacion anatómica, fisiológica y patológica, en cada una de las regiones de los centros nerviosos, procurando siempre que pueda ocurrir duda dar á los manojos de fibras y á los grupos de células descritas denominaciones exentas de toda significacion fisiológica.

Concretando en pocas palabras todo lo que dejo expuesto en los capítulos anteriores y que se halla representado de una manera fácilmente comprensible en el adjunto esquema general, resulta lo siguiente: (fig. 64).

1.º Desde la corteza cerebral y desde la region correspondiente á la zona rolándica, *region psico-motora* ó *cerebro motor* de Charcot, que comprende parte de los lóbulos parietal y frontal (*a*), parten fibras, probablemente de la prolongacion axil de las células gigantes (*b*), que atraviesan en su trayecto descendente el centro oval, la cápsula interna (*h*), la parte media del pié del pedúnculo, la porcion motriz de las pirámi-

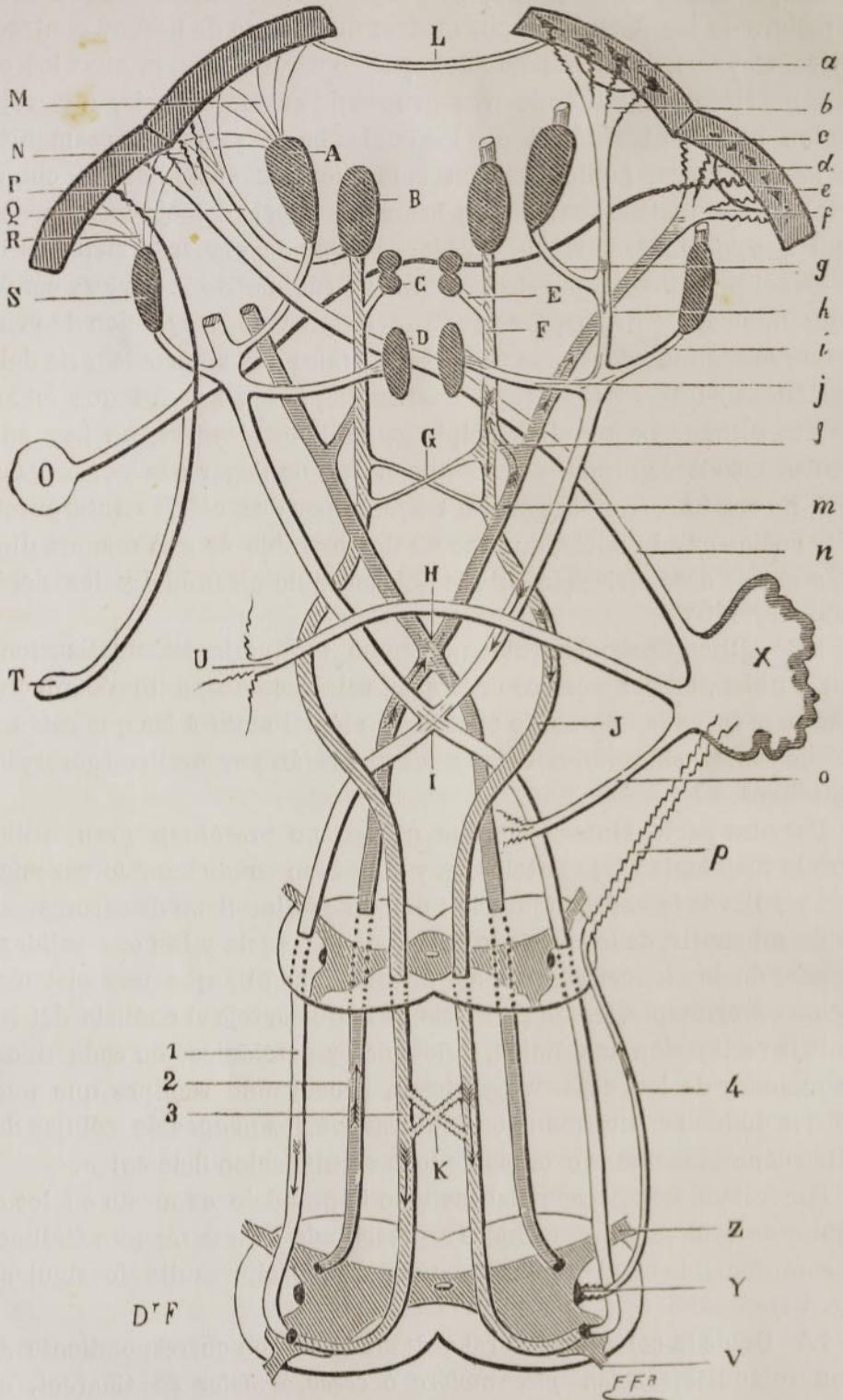


Fig. 64.—Esquema general de los centros nerviosos.

A. Núcleo caudal.—B. Tálamo óptico.—C. Tubérculos cuadrigéminos.—D. Masa de sustancia gris representando los núcleos de origen de los pares craneales.—E. Cinta de Reil (desde los tubérculos cuadrigéminos al haccillo opto-espinal).—F. Haccillo opto-espinal que en esta

region tiene fibras del hacecillo sensitivo.—*G.* Entrecruzamiento parcial del hacecillo opto-espinal en la region de la calota.—*H.* Entrecruzamiento de la porcion sensitiva de las pirámides.—*I.* Entrecruzamiento motriz de las mismas.—*J.* Hacecillo opto-espinal al través del bulbo.—*K.* Entrecruzamiento probable y parcial del mismo al través de la comisura blanca medular.—*L.* Fibras del cuerpo caloso.—*M.* Fibras de la corona radiante del núcleo caudal.—*N.* Terminacion de las fibras del pedúnculo cerebeloso superior.—*O.* Globo ocular.—*P.* Fibras que ponen en comunicacion el globo ocular y el bulbo olfatorio con el hemisferio de un mismo lado.—*Q.* Fibras de la corona radiante del tálamo óptico.—*R.* Fibras de igual clase del núcleo lenticular.—*S.* Núcleo lenticular.—*T.* Bulbo olfatorio.—*U.* Terminacion en tres distintas direcciones del pedúnculo cerebeloso medio.—*V.* Cuerno y raices anteriores.—*X.* Cerebelo.—*Y.* Columna de Clarke en donde probablemente toma origen el hacecillo cerebeloso directo.—*Z.* Cuerno y raices posteriores.—*a.* Corteza hemisférica de la region rolándica.—*b.* Fibras del hacecillo piramidal que con toda probabilidad terminan en sus células.—*c.* Corteza hemisférica del lobulo tempor-occipital.—*d.* Fibras unitivas en un mismo hemisferio.—*e.* Fibras que hacen comunicar esta zona con el globo ocular y bulbo olfatorio del lado opuesto.—*f.* Fibras del hacecillo sensitivo que terminan en este punto.—*g.* Fibras del núcleo caudal que se unen al hacecillo piramidal.—*h.* Hacecillo piramidal.—*i.* Fibras que se le unen del núcleo lenticular.—*j.* Manejo que va del hacecillo piramidal á los núcleos de los pares craneales y que tiene fibras que vienen de la corteza y del asa peduncular.—*l.* Manejo del hacecillo sensitivo que se une con la calota.—*m.* Hacecillo sensitivo constituido.—*n.* Pedúnculo cerebeloso superior.—*o.* Pedúnculo cerebeloso inferior.—*p.* Terminacion del hacecillo cerebeloso directo siguiendo un camino dudoso.—*1.* Cordon lateral (se continúa con el hacecillo piramidal).—*2.* Cordon posterior (se une con el hacecillo sensitivo).—*3.* Cordon anterior (en union con el hacecillo opto-espinal).—*4.* Hacecillo cerebeloso directo que corre por el cordon lateral de la médula.

Las flechas de cada hacecillo indican por su direccion la de las corrientes nerviosas que las mismas conducen.—Las lineas terminadas en zig-zag significan que aún es algo dudosa su terminacion.—En uno de los lados están cortados los hacecillos sensitivo y piramidal, y en el otro los manojos de la corona radiante de los núcleos centrales para evitar toda confusion.

des y, al llegar al bulbo, se entrecruzan (*I*) con las análogas del lado opuesto, de una manera parcial y variable, y van á formar parte del cordon lateral (*1*) del otro lado de la médula. En su trayecto, á lo largo de la médula, se van perdiendo estas fibras para entrar en relacion con las raices anteriores (*V*). Huguenin cree que pasan directamente á las raices anteriores, sin ponerse en relacion con las células, y Charcot opina que se unen con estas últimas. Antes he dicho por que motivo era más aceptable la opinion de Charcot. Estas fibras, de tan largo trayecto, extendidas desde la corteza cerebral á los cordones laterales de la médula, forman el hacecillo piramidal. (Este hacecillo es el trasmisor de las corrientes motoras voluntarias, que se elaboran en la corteza cerebral y de las cuales el individuo tiene conciencia perfecta. Su destruccion lleva consigo la parálisis de los movimientos voluntarios, pero no de los reflejos y es por excelencia el asiento de degeneraciones descendentes).

2.º Al hacecillo piramidal se agregan otros manojos, que proceden de los núcleos caudal (*g*) y lenticular (*i*) y que aumentan el contingente de fibras del pié del pedúnculo; puede tambien añadirse el hacecillo longitudinal posterior de la calota. No todas las fibras del hacecillo piramidal van hasta la médula: algunas terminan en la protuberancia y el bulbo (*j*), aclaracion que no se hace necesaria teniendo en cuenta que la sustancia gris de la médula oblongada es continuacion de la espinal. Por otra parte, los núcleos caudal y lenticular están unidos con la corteza cerebral por sus respectivos manojos de la corona radiante (*M. R.*), de modo que parecen ganglios interpuestos en el curso de algunas fibras

del hacecillo piramidal. A todas estas fibras y manojos, junto con el hacecillo antes descrito, podría llamarse tal vez *aparato piramidal*, ya que este nombre nada prejuzga sobre sus funciones. (El papel de los núcleos caudal y lenticular, en el desarrollo de los movimientos, es poco definido aun. Algunos autores, y entre ellos Luys, creen que las excitaciones salidas de la corteza cerebral se convierten en fuerza motriz en dichos núcleos y que sin ellos no hay movimientos voluntarios. Alguna solidaridad debe existir entre ambas partes, cuando en ciertos casos se suplen una á otra en su funcionalismo, si bien no tienen entre sí una dependencia absoluta, pues hay fibras que no guardan con ellos ninguna relación y solo sirven de conductores directos á las excitaciones corticales. Quizás representan el papel de órganos de refuerzo, ó modifican las excitaciones, ó las reparten á los músculos necesarios, segun he dicho al tratar de estos núcleos. De todos modos, interesa recordar que su existencia ó normalidad no es absolutamente indispensable para la conservación de la contracción muscular. La Fisiología experimental demostrará el papel y la importancia de cada una de las partes del aparato piramidal.)

3.º De la corteza cerebral de los lóbulos ténporo-parietales (*c*) y tal vez de sus mismas células, parten series de fibras (*f*) que se agrupan en un manajo, corren por el centro oval, la parte posterior de la cápsula interna, la zona externa del pié del pedúnculo, la porción sensitiva de las pirámides (*m*), se entrecruzan en el bulbo (H) y van á terminar á los cordones posteriores de la médula (²). Al llegar á este punto, no se sabe si pasan directamente á las raíces posteriores (Z), ó si entran en comunicación con las células. Huguenin cree que se continúan con las fibras del hacecillo longitudinal del cuerno posterior y cree tambien que transmiten las impresiones dolorosas venidas del exterior. Las fibras de este hacecillo son continuas, por lo ménos hasta la extremidad superior de la médula; pero toda vez que en esta region no se sabe á punto fijo que camino siguen, tampoco es posible decir si su continuidad está interrumpida en la médula por la interposición de células, pues ya he dicho antes que la zona radicular posterior está formada por fibras de corto trayecto, lo cual está confirmado por el hecho de Fisiología experimental de que la sustancia gris de los cuernos posteriores representa un gran papel en la trasmisión de las impresiones sensitivas. Este hacecillo se llama hacecillo sensitivo, denominación que acepto, á pesar de suponer una función determinada, en primer lugar, porque está demostrada la certeza de esta opinión, y en segundo, por no introducir un nuevo vocablo en la nomenclatura de los centros nerviosos, ya que considero que la variedad de esta en los distintos autores es una de las cosas que más dificultan su estudio. (Por el hacecillo sensitivo corren las impresiones sensitivas que vienen del exterior, y llevan á la corteza cerebral ma-

teriales para la elaboracion de sus funciones propios. Tal vez en la corteza cerebral se establecen entre este hacecillo y el aparato piramidal circuitos reflejos, cosa que ha de estudiar aun la Fisiologia experimental, pues la tendencia que demuestran algunos en querer localizar todos los reflejos en un centro comun, está en abierta y absoluta contradiccion con el carácter de dichos movimientos, ya que unos son inconscientes y otros conscientes, éstos involuntarios y de consiguiente inevitables, y aquellos se hallan bajo el dominio de la voluntad; los hay que se establecen por el hábito, y tambien que por la misma causa desaparecen, etc., y fácilmente se alcanza la complejidad y diferencia de funcionalismo en tan opuestos extremos.)

4.º Del tálamo óptico parte un manojito de fibras, que se une más abajo con el hacecillo sensitivo, formando ambos la porcion sensitiva de las pirámides. Al llegar á la médula no se sabe de qué modo se pone en comunicacion con las raíces posteriores y los cuernos de igual nombre; pero si es positivo que lleva al tálamo óptico impresiones sensitivas, creyendo Huguenin, Wundt y otros que son tactiles las corrientes que conduce. Por otra parte, el tálamo óptico está unido á la corteza cerebral por sus fibras de la corona radiante (Q), que indudablemente establecen solidaridad en estas distintas partes. Habiendo aceptado el nombre de hacecillo sensitivo, pueden designarse á estos dos con el de *aparato sensitivo*. (Luys creyó que el tálamo óptico recibia todas las impresiones sensitivas y que todas las fibras que las transmitian terminaban en dicho ganglio, en el cual sufririan, segun dicho autor, una elaboracion especial de *espiritualizacion*, siendo de este modo convertidas en material á propósito para el trabajo de la corteza cerebral, órgano noble de la inteligencia; al mismo tiempo, las fuerzas desarrolladas en esta última, se *animalizan* en el cuerpo extriado, con el fin de ser aptas para exteriorizarse.—Encuentro que se necesita muy buena fé y contentarse con comprender las cosas á medias para dar á estas palabras y teorías un valor absoluto—. Recientemente, parece que dicho autor ha salido de su exclusivismo, pues para demostrar que la cápsula interna no es el sitio *exclusivo* de conduccion de las impresiones sensitivas, traduce y comenta, en el último número de *L'encephale*, la observacion de Hunter, hecha en 1824, en que, por la destruccion del tálamo óptico, hubo anestesia sensitivo-sensorial, y promete publicar nuevos trabajos en confirmacion de sus creencias, de los cuales no puedo dar cuenta porque no han visto la luz á la hora presente. Es cierto que el tálamo óptico recibe impresiones sensitivas; pero no sabemos de qué naturaleza son, si prescindimos de las visuales, sobre las que no cabe duda, dadas las conexiones anatómicas de este ganglio con los geniculados.)

5.º Del tálamo óptico sale un manojito de fibras, que forma parte de la calota del pedúnculo cerebral (F), desciende por la médula oblonga-

da, entrecruzándose en parte en esta region (G), por detrás de la porcion sensitiva de las pirámides (*m*) y va á continuarse con los cordones anteriores de la médula (β). Como estos cordones están constituidos por fibras de corta longitud, hemos de suponer que su continuidad estará interrumpida por células interpuestas en su trayecto. En la médula espinal parece probable un entrecruzamiento parcial de las mismas al través de la comisura blanca anterior. Sus fibras indudablemente se ponen en comunicacion con las raíces anteriores, pero no se sabe si pasan directamente á ellas ó si primero entran en relacion con las células de los cuernos anteriores. Solo por considerar muy impropios los nombres de campo motor y de hacecillo de la calota, le daré el nombre de *hacecillo opto-espinal*, ateniéndome á sus conexiones. (Muchos autores están conformes en considerar á este hacecillo como especialmente ligado á la trasmision de reflejos, que se originan en el tálamo óptico, el cual recibe elementos para su formacion á beneficio de las fibras que le envia el aparato sensitivo. No se sabe si corren por este manojo, ó mejor dicho, si se originan en el tálamo óptico reflejos inusitados y espontáneos, adecuados á impresiones desusadas, que sean su causa, ó si son tan sólo movimientos automáticos, que entran ya en el dominio reflejo independientes de la voluntad y que son acarreados por la costumbre ó por la repeticion de determinadas impresiones, que reaccionan siempre de igual modo. Aunque no sea conocido en sus detalles, actualmente es admisible que el hacecillo opto-espinal conduce reflejos nacidos del tálamo óptico, y esta opinion cuenta en su apoyo con datos anatómicos, fisiológicos y patológicos, de los cuales he apuntado algunos en el decurso de este trabajo.)

6.º De los tubérculos cuadrigénimos parten las dos hojas de la cinta de Reil (E), que se reunen con el hacecillo opto-espinal muy probablemente, lo mismo que parte del hacecillo longitudinal posterior de la calota. A la reunion de estos hacecillos con el opto-espinal, se la puede llamar *aparato opto-espinal*. No creo bastante comprobada aún la teoría de que el tálamo óptico sea principalmente un centro reflejo y que, por lo tanto, el aparato opto-espinal esté destinado á la trasmision de los mismos, para designar á su conjunto con el nombre de aparato reflejo ó de movimientos reflejos. (En este caso, la cinta de Reil serviría para establecer un círculo reflejo entre la retina, los tubérculos cuadrigénimos y las raíces anteriores, lo cual se presta á no pocas apreciaciones sobre el mecanismo de los movimientos de las extremidades.)

7.º Fibras que establecen comunicaciones entre una y otra mitad del eje encéfalo-medular y partes de una misma mitad, y las cuales he descrito al dar á conocer cada una de las regiones (L. d.).

8.º El aparato de la vision (O) y de la olfacion (T) están unidos con los centros superiores del lado opuesto (*e*), lo mismo que las demás par-

tes del cuerpo. La relacion cruzada es una ley general en los centros nerviosos. Dichos sentidos comunican al mismo tiempo con el hemisferio de su propio lado (P).

9.^o El aparato cerebeloso (X), de cuyas funciones he hablado y que parece tener relaciones con todas las restantes partes del eje encéfalo-medular. Los pedúnculos cerebelosos superiores (*n*) ponen en relacion cruzada cada una de los hemisferios cerebelosos con los hemisferios cerebrales; si bien se cree que terminan en la corteza cerebral (N), no se sabe en dónde ni cómo, así como tampoco su destino fisiológico. Los pedúnculos cerebelosos medios, aunque ponen en relacion ambos hemisferios cerebelosos, tienen tambien otras conexiones con las partes superiores y quizás con las inferiores de los centros nerviosos (U), que no son aun bien conocidas anatómica ni fisiológicamente. Otro tanto puede decirse de los pedúnculos cerebelosos inferiores (*o*), cuya terminacion y funciones están aun en litigio. Debe unirse tambien al aparato cerebeloso el hacecillo cerebeloso directo de Flechsig (*f*), que se cree toma origen en la columna de Clarke (Y) y lleva al cerebelo impresiones sensitivas; su terminacion en este órgano (*p*) no es conocida de una manera positiva. (Indudablemente el aparato cerebeloso estará dividido en otros aparatos secundarios; pero hoy por hoy, aunque su existencia está demostrada de una manera positiva, faltan muchos detalles sobre su modo de ser y modo de funcionar).

A la admision de estos cinco aparatos, piramidal, sensitivo, opto-espinal, unitivo y cerebeloso, debe reducirse, en los momentos actuales, la síntesis de los centros nerviosos. Indudablemente no presenta esta síntesis un cuadro completo de la constitucion de los centros nerviosos, pues hay una infinidad de detalles de region que no caben en ella, pero que se conocen por el estudio detallado de cada parte.

Quizás en los centros nerviosos se encuentren elementos destinados á presidir los movimientos vaso-motores, ó un conjunto de factores destinados al cumplimiento de las funciones vegetativas, como lo creyó Jacobovitz para la columna de Clarke; pero los datos adquiridos hoy sobre este punto son escasísimos en número y escasísimos en valor, y es de todo punto imposible establecer con ellos un concepto general. Lo mismo debe decirse de cualquiera otra cuestion referente á una síntesis de los centros nerviosos.

FIN.

BARCELONA
MEDICINA
Biblioteca Provincial
Univ^{rs}la



ÍNDICE DE MATERIAS.

	Pág.
PREFACIO.	4
INTRODUCCION.	8
CEREBRO.	29
A. Aspecto y simetría del mismo.	29
B. Lóbulos y circunvoluciones.	31
C. Estructura de la corteza cerebral.	43
D. Correlación de estructura y funcionalismo.	50
E. Disposición general de la región de los núcleos centrales.	55
F. Pedúnculo cerebral y su expansión.	60
G. Tálamos ópticos.	70
H. Núcleo caudal.	84
I. Núcleo lenticular.	89
J. Cápsula interna y centro oval.	95
K. Seno hemisférico y asta de Ammon.	104
L. Fibras unitivas ó comisurantes.	108
M. Estructura de la sustancia blanca de los hemisferios.	116
N. Ventriculos cerebrales y factores adyacentes.	117
MÉDULA ESPINAL.	122
A. Aspecto y constitución de la médula espinal.	122
B. Estructura de la sustancia gris.	127
C. Estructura de la sustancia blanca.	130
D. Sustancia conjuntiva medular.	132
E. Raíces de los nervios espinales	134
H. Trayecto y haces de las fibras blancas medulares.	138
CEREBELO.	147
A. Aspecto y constitución del cerebelo.	147
B. Estructura histológica del cerebelo.	151
C. Trayecto y haces de las fibras blancas del cerebelo.	153
MÉDULA OBLONGADA.	158
A. Aspecto y constitución de la médula oblongada.	159
B. Estructura histológica.	168
C. Trayecto y haces de las fibras blancas de la médula oblongada.	169
D. Origen de los nervios craneales en la médula oblongada.	183
VASCULARIZACION DE LOS CENTROS NERVIOSOS.	202
SÍNTESIS POSIBLE DE LOS CENTROS NERVIOSOS EN EL ESTADO ACTUAL DE LA CIENCIA.	214

ÍNDICE DE FIGURAS.

	Pág.
Base del cerebro (esquema)	30
Cara externa del hemisferio izquierdo.	32
Cara interna del hemisferio derecho.	33
Insula de Reil.	34
Cerebro de zorro (esquema) (<i>Huguenin</i>).	41
Exstructura de la corteza cerebral (<i>Meynert</i>).	44
Grande célula piramidal (<i>Charcot</i>).	46
Célula multipolar de la médula (<i>Wundt</i>).	47
Centros motores en la cara externa del cerebro del mono-maco, según los experimentos de Ferrier.	52
Esquema de las localizaciones probables en el cerebro humano.	52
Esquema de un hemisferio cerebral.	56
Corte oblicuo de los hemisferios cerebrales.	57
Corte horizontal de un hemisferio cerebral.	59
Corte transversal de los pedúnculos cerebrales al nivel de los tubérculos cuadrigéminos posteriores.	61
Corte oblicuo de los hemisferios pasando por la region rolándica	65
Tubérculos cuadrigéminos (<i>Huguenin</i>).	68
Tálamo óptico y cuerpos geniculados (<i>Hentle</i>).	71
Cara interna de los núcleos centrales.	71
Núcleos centrales vistos por la parte superior.	72
Esquema del entrecruzamiento de los nervios ópticos (<i>Charcot</i>)	76
Entrecruzamiento de las fibras de los nervios ópticos.	78
Esquema de las fibras de la corona radiante del tálamo óptico (<i>Huguenin</i>).	79
Esquema de las raices del tálamo óptico (<i>Huguenin</i>).	81
Vista de los núcleos centrales levantado el cuerpo caloso.	85
Núcleo lenticular visto por su cara externa.	91
Hacecillo sensitivo del segmento posterior de la cápsula interna (<i>Huguenin</i>).	96
Esquema de la cápsula interna y de un corte transversal del hemisferio cerebral al nivel del tálamo óptico.	98
Corte frontal de un hemisferio.	103
Corte de la parte posterior de los hemisferios para poner al descubierto los tubérculos cuadrigéminos y la reflexion de los ventrículos laterales.	105
Corte esquemático del asta de Ammon.	107
Cara interna del hemisferio derecho.	112
Corte vertical del cerebro (esquema).	118
Cara anterior de la médula espinal.	123
Cara posterior de la médula espinal.	123
Corte transversal de la médula.	125
Celulas multipolares (<i>Robin</i>)	128
Celula multipolar de la médula (<i>Vundt</i>)	129
Corte transversal de la médula al nivel de las raices inferiores del quinto par cervical (<i>Stilling</i>).	131
Origen de las raices de los nervios espinales.	135
Esquema de las raices de los nervios espinales (<i>Huguenin</i>).	137

	Pág.
Corte transversal de la médula: topografía anatómico-patológica.	140
Topografía medular según Flechsig.	142
Esquema del trayecto de las fibras blancas medulares.	145
Cara inferior del cerebelo.	150
Esquema de la estructura de la cubierta gris del cerebelo (<i>Duval</i>).	152
Esquema de la distribución en el cerebelo de las fibras del hacesillo delgado y del núcleo externo del nervio acústico (<i>Huguenin</i>).	155
Cara-anterior de la médula oblongada.	160
Cara posterior de la médula oblongada.	162
Semi-esquema de un corte de la médula cervical al nivel de las raíces del primer par raquídeo.	172
Semi-esquema de un corte de la parte inferior del bulbo al nivel del entrecruzamiento motriz de las pirámides.	173
Semi-esquema de un corte del bulbo al nivel del entrecruzamiento sensitivo de las pirámides.	175
Esquema del entrecruzamiento de las pirámides.	177
Semi-esquema de un corte del bulbo en su parte media.	181
Semi-esquema de un corte al nivel de la línea de unión del bulbo con la protuberancia.	184
Esquema para demostrar las columnas de origen de los nervios craneales (<i>Laveran</i>).	185
Origen aparente de los pares craneales en la cara anterior de la médula oblongada.	187
Semi-esquema de un corte de la protuberancia al nivel de su borde inferior.	189
Semi-esquema de un corte de la protuberancia al nivel de la emergencia del trigémino.	191
Esquema anatómico para comprender los movimientos asociados de los globos oculares.	193
Semi-esquema de un corte al nivel de los pedúnculos cerebrales.	196
Corte esquemático del bulbo hecho al nivel de la línea punteada <i>x y</i> de la figura 55 (<i>Laveran</i>).	199
Polígono de Willis.	204
Vascularización de los núcleos centrales del cerebro (<i>Duret</i>).	207
Esquema general de los centros nerviosos.	220

