

LA ANATOMÍA DEL SISTEMA MOTOR EXTRAPIRAMIDAL

por el doctor

A. CARALPS MASSÓ

de Barcelona

Hasta hace pocos años relativamente, creyóse que la motilidad dependía exclusivamente de las llamadas células piramidales de la corteza cerebral, cuyo cilindro-eje, al descender, formaba los manojos que más tarde constituían al pasar por el bulbo las llamadas pirámides del mismo, y que ya directamente ya cruzándose, terminaban en las células situadas en las astas anteriores de la médula espinal. Posteriormente, puesta la clínica médica al servicio de la anatomía, por la degeneración de las fibras nerviosas al estar lesionado su centro trófico la neurona y por la comparación de las lesiones necróticas con la sintomatología que en vida presentaban los individuos objeto de tales estudios, junto todo ello con el criterio fisiológico que establecía dos clases de inervación muscular: una superior, psicomotora, consciente, miodinámica, y otra inconsciente, inferior, miostática, vino en conocimiento de que, junto al sistema motor piramidal clásico, existía otro sistema que, aunque intervenía también en la función de la motilidad por estar situado por fuera del primero, debía admitirse con el nombre de extrapiramidal.

Inervación muscular miodinámica. — Los elementos anatómicos de que consta tal inervación, quedan reducidos a una serie de núcleos y a las fibras nerviosas de ellos emanadas que, después de un trayecto variable, terminan en las células nerviosas de las astas anteriores de la médula.

Los núcleos correspondientes a tal inervación se dividen en dos grupos: uno de ellos llamados *neocinético*, porque los núcleos que lo constituyen son tardíos en aparecer durante el desarrollo embriológico; se encuentran, filogenéticamente hablando, en los seres superiores de la escala zoológica, y tienen bajo su dependencia funciones motrices muy especializadas, y otro llamado *paleocinético*, por aparecer prematuramente durante el desarrollo embriológico, por encontrarse en especies inferiores y por tener bajo su dependencia funciones motrices de extraordinaria sencillez.

Inervación muscular miostática. — Del mismo modo que la anterior, ésta tiene para manifestarse dos grupos de núcleos con sus correspondientes fibras, que por las mismas razones que los anteriores, se dividen en *neostático* y *paleostático*, ambos bajo el control de la corteza cerebral, y al parecer, íntimamente relacionados con el sistema nervioso vegetativo.

Un ejemplo de contracción aclarará el concepto de inervación miodinámica y de inervación miostática. Supongamos que vamos a coger un objeto: nosotros dirigiremos nuestra atención a la contracción del deltoides para poner el brazo en ligera flexión y en ab-

ducción a la contracción del bíceps y del braquial anterior para semiflexionar el antebrazo sobre el brazo y a la contracción de los flexores de los dedos de los oponentes del pulgar y meñique y de los músculos abductor del meñique y abductor del pulgar; esta serie de contracciones son todas ellas voluntarias, conscientes, psicomotoras y pertenecen al sistema piramidal.

Pero, aparte de estas contracciones, el movimiento de prehensión del objeto sería irregular y disarmónico si al mismo tiempo que el sistema piramidal funciona realizándolas no entrara en juego la inervación miostática, y, merced a ella involuntariamente, el cuerpo no tomara la posición que mejor favoreciera la realización del movimiento, y lo mismo le sucediera al brazo, rebajándose en él los músculos antagonistas, para no entorpecer la contracción de sus contrarios. Esta función complementaria a la del sistema piramidal, es la correspondiente al sistema extrapiramidal, y sus lesiones, manifestándose en forma de trastornos en el funcionamiento del mismo, son las que dan lugar dentro del campo de la patología neurológica a toda la gama de dolencias conocidas con los nombres de enfermedad de PARKINSON, enfermedad de WILSON, enfermedad de FOERSTER, sincinesias, catatonias, sintonias, distonias, enfermedad de Erb. GOLDFLAM, hemiparesias lenticulares de MINGAZZINI, coreas, ciertas formas de epilepsia, mioclonias, atetosis, etc., etc., y a una serie de trastornos respiratorios, digestivos, génitourinarios, vasomotores, secretores y aun térmicos, que vienen a probar una vez más la relación o, mejor dicho, la inclusión de algunos de los centros extrapiramidales dentro del campo del sistema neurovegetativo, y antes de seguir más adelante, creemos necesario un ligero recuerdo embriológico que favorecerá de manera indudable la aclaración de algunos conceptos.

Esquema del desarrollo del sistema nervioso central.

Desarrollo de la médula. — Dejando aparte las modernas teorías sobre el más o menos problemático origen mesodérmico en algunas regiones del sistema del gran simpático, clásicamente diremos que el sistema nervioso central, en conjunto, es de origen ectodérmico.

En el dorso del embrión aparece una región diferenciada (véase fig. 1), conocida con el nombre de placa modular que lentamente va invaginándose para transformarse en canal primero y en conducto más tarde por adosamiento de sus bordes, quedando entonces incluido en todo el dorso del embrión un tubo constituido por una luz central limitada por una pared de células típicamente ectodérmicas. En un

(*) Conferencia dada en el Servicio del Profesor A. FERRER Y CAGIGAL, de la Facultad de Medicina de Barcelona.

estado algo más avanzado, considerando un corte de médula, veremos que la luz central ha adquirido una forma romboidal alargada, y que la superposición de los ángulos laterales del rombo en todo el tubo neural da lugar a la formación del llamado «sulcus limitans»

vidida por el sulcus limitans en dos porciones: la «lamina basalis» y la «lamina alaris».

Al mismo tiempo que el tubo nervioso va invaginándose, cuando todavía sus bordes laterales no se han adosado de sus paredes postero-laterales, vemos

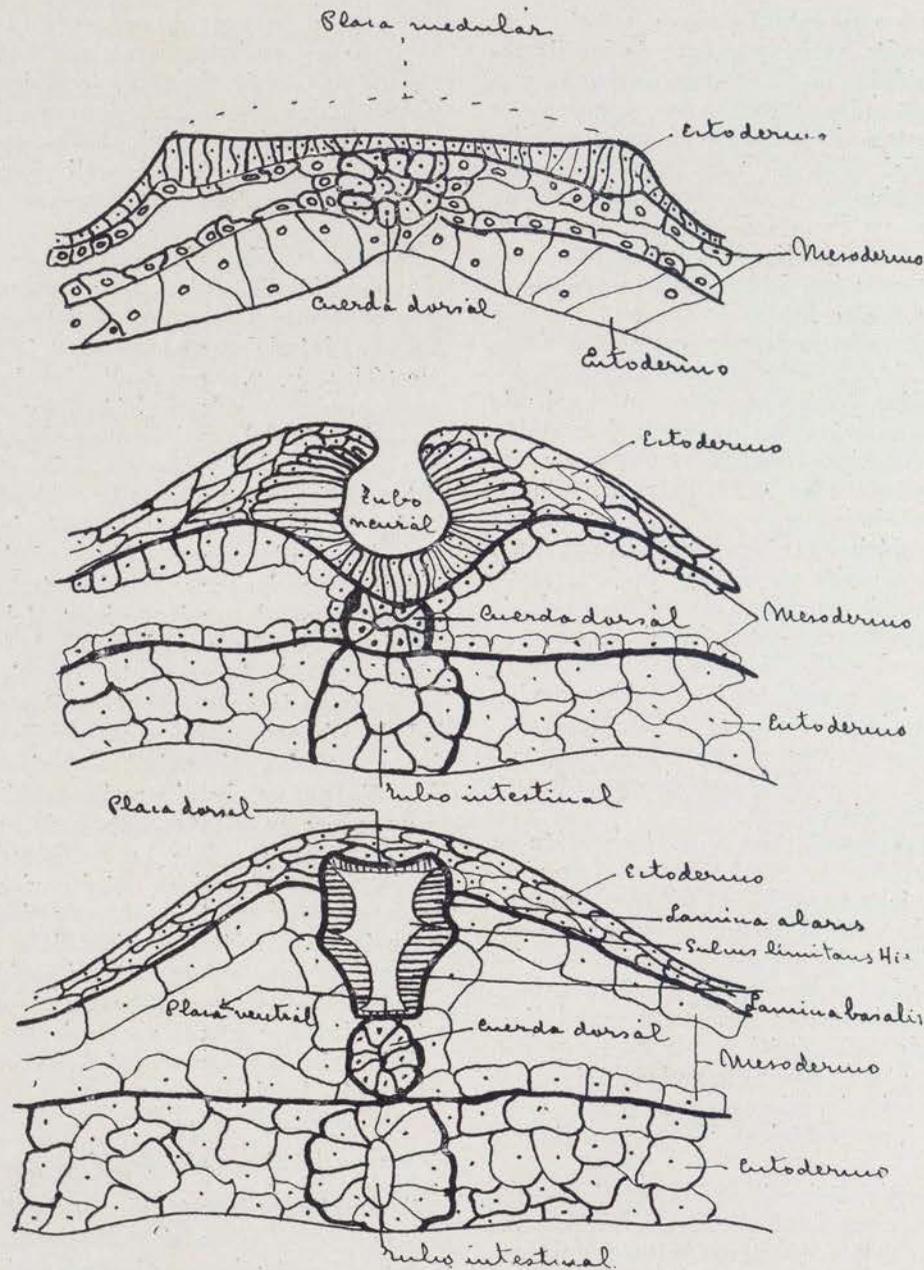


Fig. 1

de His, sulcus limitans, que nos divide la pared lateral de la médula en dos porciones: una anterior, llamada «lamina basalis», y otra posterior, llamada «lamina alaris». Quedando, ahora, en conjunto, dividida la pared del tubo neural en tres partes: una anterior, delgada, conocida con el nombre de «placa ventral o solar»; otra posterior, asimismo delgada, llamada «placa dorsal», y una lateral, ya citada, di-

crecer unos brotes ectodérmicos que formarán dos crestas dorsales, primero aisladas, más tarde, adosadas en la línea media, pero vueltas a separar luego, que por sufrir un crecimiento metaméricamente interrumpido, darán lugar a la formación de los ganglios raquídeos, unidos a la médula por un pedículo que, al avanzar el desarrollo, va reabsorbiéndose, pero que vuelve a aparecer más tarde, no siendo en-

tonces más que la rama central de la prolongación en T de las células nerviosas que ocupan tales ganglios. Y vistos ya todos los elementos que integran el conducto medular, vamos a estudiar ahora el porvenir de los mismos.

En virtud de procesos histológicos especiales y que no es del caso citar en este lugar, las células ectodér-

que darán origen a las células simpáticas, y las segundas que formarán las células cromafinas de los paraganglios del simpático.

Ahora bien; en virtud de un mayor crecimiento, la lamina basalis se proyecta hacia adelante, y la lamina alaris hacia atrás; los neuro-blastos y los espongioblastos situados a su nivel formarán las cé-

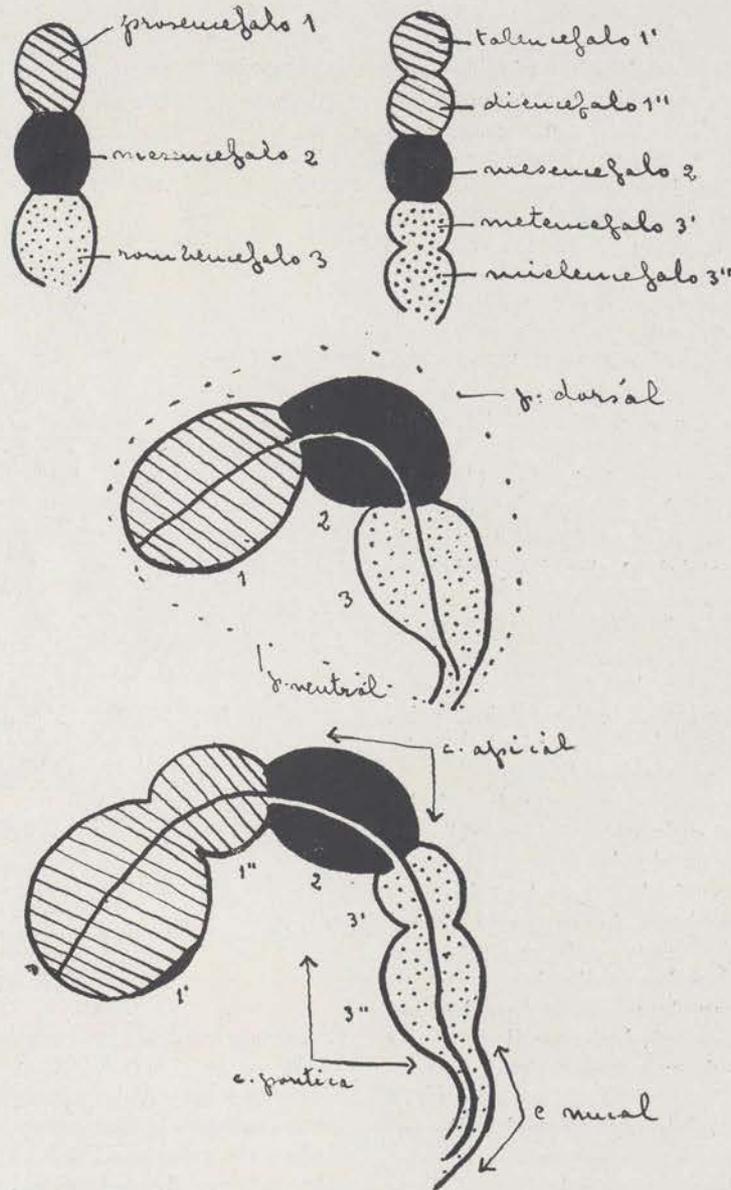


Fig. 2

micas pasan de epiteliales a neuro - epiteliales, teniendo entonces en las paredes del tubo medular tres clases de elementos neuro-epiteliales, derivados los tres de células ectodérmicas: los neuroblastos, los espongioblastos y los simpatoblastos. Los primeros, darán origen a las células nerviosas propiamente dichas; los segundos, a las células neuróglícas, y los terceros, se dividirán en dos clases de células: las simpatogonias y los phaecromoblastos; las primeras

lulas nerviosas y neuróglícas de las astas anteriores de la médula las de la primera, y de las astas posteriores de la misma las de la segunda, y al mismo tiempo la porción lindante con el «sulcus limitans», de His, será la porción más rica en simpatoblastos, debiendo, pues, referir a tal nivel, el origen embriológico del gran simpático.

Y para terminar con lo referente a la mieloembriología, diremos que la porción de substancia blanca de

lá médula estará constituida por las fibras emanadas de los neuroblastos situados en las astas anteriores y posteriores, en los ganglios raquídeos y en los neuroblastos superiores: encéfalo o mesencéfalo.

Desarrollo del encéfalo.—En la parte más superior del tubo medular, en la región correspondiente al cráneo, el tubo neural sufre un crecimiento desmesurado, se convierte en una verdadera vesícula, constituyendo la llamada «vesícula encefálica», y muy pronto (fig. 2) aparecen en ella dos estrangulamientos que la dividen en tres vesículas secundarias: una anterior, llamada «cerebro anterior o prosencéfalo», una media llamada cerebro medio o mesencéfalo y otra posterior, llamada «cerebro posterior o rombencéfalo». El cerebro medio permanece indiviso, pero el prosencéfalo y el rombencéfalo sufren una subdivisión, encontrándose el primero constituido por dos vesículas: una anterior o talencéfalo, y una posterior o diencéfalo, y el segundo, asimismo, constituido por dos vesículas secundarias: una anterior o metencéfalo, y otra posterior o mielencéfalo, quedando el metencéfalo unido al mesencéfalo por una porción estrechada, conocida con el nombre de istmo del rombencéfalo.

Porvenir de estas regiones. — Del talencéfalo derivan los hemisferios cerebrales, y una parte de los núcleos grises centrales que, según KAPPERS, son la porción externa e interna del núcleo lenticular, es decir, el «putamen», y los «globus medialis y pallidus», y que, según MYRTO y SPATZ, no es más que la porción externa de tal núcleo, o sea, el putamen.

Del diencéfalo. — Proceden los tálamos ópticos y la región infundíbulo tuberiana con los núcleos y las formaciones nerviosas situadas a este nivel y, además, el núcleo caudal en su porción directa.

Del mesencéfalo derivan: De su parte dorsal, los tubérculos cuadrigéminos, y de su parte ventral, una porción de los pedúnculos cerebrales.

Del istmo del rombencéfalo proceden los pedúnculos cerebelosos superiores de su parte dorsal junto con la válvula de VIUSSENS, y de su parte ventral, lo que resta de pedúnculos cerebrales.

Del metencéfalo, derivan de su parte dorsal el cerebelo con los pedúnculos cerebelosos medios y una parte de los inferiores, y de su parte ventral, la protuberancia anular.

Y del mielencéfalo, por último, deriva el bulbo raquídeo con todas sus formaciones anexas.

Una particularidad de las vesículas encefálicas consiste en que el crecimiento de las mismas es desproporcionado al crecimiento de la caja craneana que las contiene y, por lo mismo, tienen que sufrir una serie de corvaduras y plegamientos para poder alojarse dentro de la misma. Siendo éstas: una primera, situada a nivel del mesencéfalo de concavidad anterior, que se conoce con el nombre de «corvadura apical»: una segunda corvadura situada a nivel del metencéfalo, de concavidad posterior llamada «corvadura pónica», y, por último, una tercera corvadura situada a nivel del mielencéfalo, de concavidad ante-

rior, conocida con el nombre de «corvadura nucal».

Y estudiada ya globalmente la embriología del sistema nervioso central, entremos de lleno en la enumeración de los núcleos que constituyen los centros extrapiramidales, para luego, particularizando más, señalar de cada uno de ellos su anatomía y sus conexiones.

Núcleos extrapiramidales. — Situándonos a nivel de la cápsula interna y a medida que vamos descendiendo, nos encontraremos con los siguientes núcleos extrapiramidales: 1.º El Cuerpo Estriado: constituido por sus dos núcleos: el núcleo Caudal y el núcleo Lenticular. 2.º El Núcleo del Tuber Cinereum. 3.º El Núcleo del Area de FOREL. 4.º El Cuerpo de LUYS. 5.º El núcleo lateral profundo de CASTALDÍ.

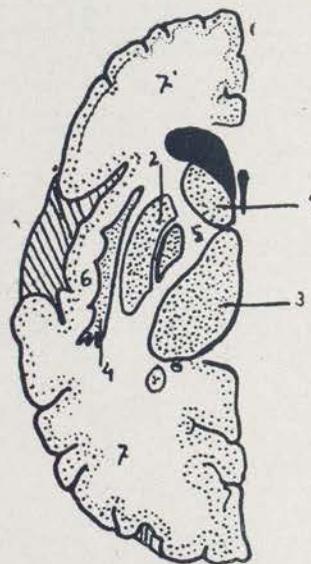


Fig. 3

1. N. caudal
2. N. lenticular
3. Tálamo óptico
4. Antemuro
5. Cápsula interna
6. Cápsula externa

6.º El núcleo de DARSKSCHEVITSCH. 7.º El núcleo intersticial de CAJAL. 8.º El núcleo rojo de STILLING. 9.º El locus niger de SOEMMERING. 10.º Los núcleos de BECHTEREW y de DEITERS. 11.º Los núcleos dentados u olivas cerebelosas, los núcleos dentados accesorios y los núcleos del techo del cerebelo.

1.º *Cuerpo estriado.* — El cuerpo estriado se encuentra constituido por dos núcleos: el núcleo Caudal y el núcleo Lenticular. Núcleos éstos que, en realidad, no están tan bien diferenciados si no que una parte de uno de ellos no es más que la porción refleja del otro. Así es que de la división en tres partes del núcleo lenticular: una externa o putamen, otra media o globus medialis y otra interna o globus pallidus, se deduce la división en dos núcleos del llamado, en general, cuerpo estriado. Uno de ellos, constituido por el núcleo caudal y por la porción externa

del lenticular o putamen y llamado Striatum, o mejor, atendiendo a razones de estructura y desarrollo, «neostriatum», y otro, constituido únicamente por la porción interna del núcleo lenticular y llamado simplemente «pallidum», o por las mismas razones que el anterior, «paleostriatum». Y aunque tengan una estructura sensiblemente idéntica el putamen y el núcleo caudal, es clásico el seguir en el estudio anatómico-macroscópico de los mismos a los tratados clásicos que los separan, e incluso en algunos momentos puede facilitar su estudio en gran manera. Así, pues, y clásicamente, vamos a ello comenzando por un estudio puramente descriptivo de estos núcleos para seguir con un ligerísimo esquema histológico y terminar

yecto transversal. Su cara inferior se pone en relación con el núcleo lenticular, del que está separado por la cápsula interna. Su borde externo está en relación con la zona anatómica, en la que el cuerpo calloso se confunde con el centro oval y, finalmente, su borde interno está separado del tálamo óptico por el surco opto-estriado, por el que corren tres formaciones de nulo interés en nuestro tema.

Núcleo lenticular.—Situado por debajo y por fuera del precedente, el núcleo lenticular tiene, como su nombre indica, la forma de una lente biconvexa aproximadamente, o mejor, de un prisma triangular con tres caras, tres bordes y dos extremidades. Su cara inferior se ponen en contacto con la sustancia blan-

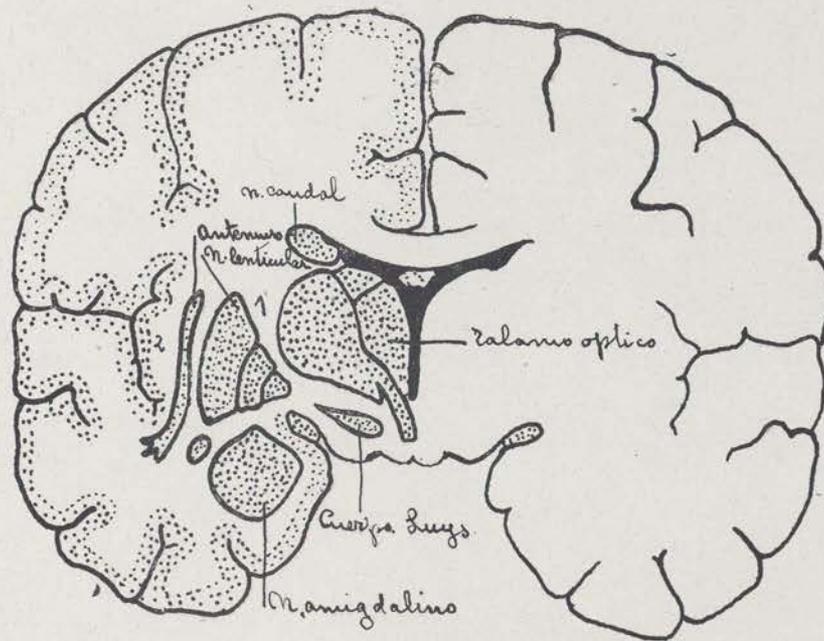


Fig. 4

1. Cápsula interna
2. Cápsula externa

por lo más interesante de los mismos, o sea, por sus conexiones.

Núcleo caudal. — El núcleo caudal, considerado aisladamente, constituye uno de los núcleos grises centrales. Para verlo bien hace falta practicar en el cerebro el corte de VIENSSENS, que nos deja abierta horizontalmente la cavidad del ventrículo lateral (figura 3 y 4), presentándonos entonces el núcleo caudal, ocupando la parte antero-externa de esta cavidad, conformado de manera semejante a una coma con la cabeza dirigida hacia delante y adentro y la cola dirigida atrás y afuera, incurvándose primero hacia abajo y más tarde hacia adelante para venir a ocupar el techo de la prolongación esfenoidal del ventrículo lateral.

Por su cara superior contribuye a formar el suelo del ventrículo lateral, entrando en relación con el epéndimo y con un grupo de vasos que siguen un tra-

ca del lóbulo ténporo-occipital y presenta, como a particularidad, el llamado canal de la comisura blanca. Su cara interna está en conexión con la cápsula interna y por intermedio de ella con los restantes núcleos grises centrales. Y, por último, su cara externa se pone en relación con el llamado antemuro, separada del mismo, sin embargo, por la cápsula externa. De sus tres bordes, el superior y el inferior se unen a nivel de las extremidades anterior y posterior del núcleo lenticular, siendo ambos convexos, y el borde interno adquiere una forma angular de apertura externa. Y, por último, de sus dos extremidades la anterior se confunde con el núcleo caudal, y la posterior acaba como deshilachándose en el centro oval del hemisferio correspondiente.

Estudiados ya particular y macroscópicamente el núcleo caudal y el lenticular, debemos atenernos en este instante a lo que nos dicen la anatomía compa-

rada, por una parte, y la histo-patología, por otra. La primera enseña que en algunos seres inferiores de la escala zoológica existe ya la porción más interna del núcleo lenticular, conocida con los nombres de

las células del asta anterior de la médula en forma de husos multipolares, con cilindro-ejes largos (GOLGI tipo I), y a los dos últimos núcleos constituidos en su mayor parte por células pequeñas estrelladas y de

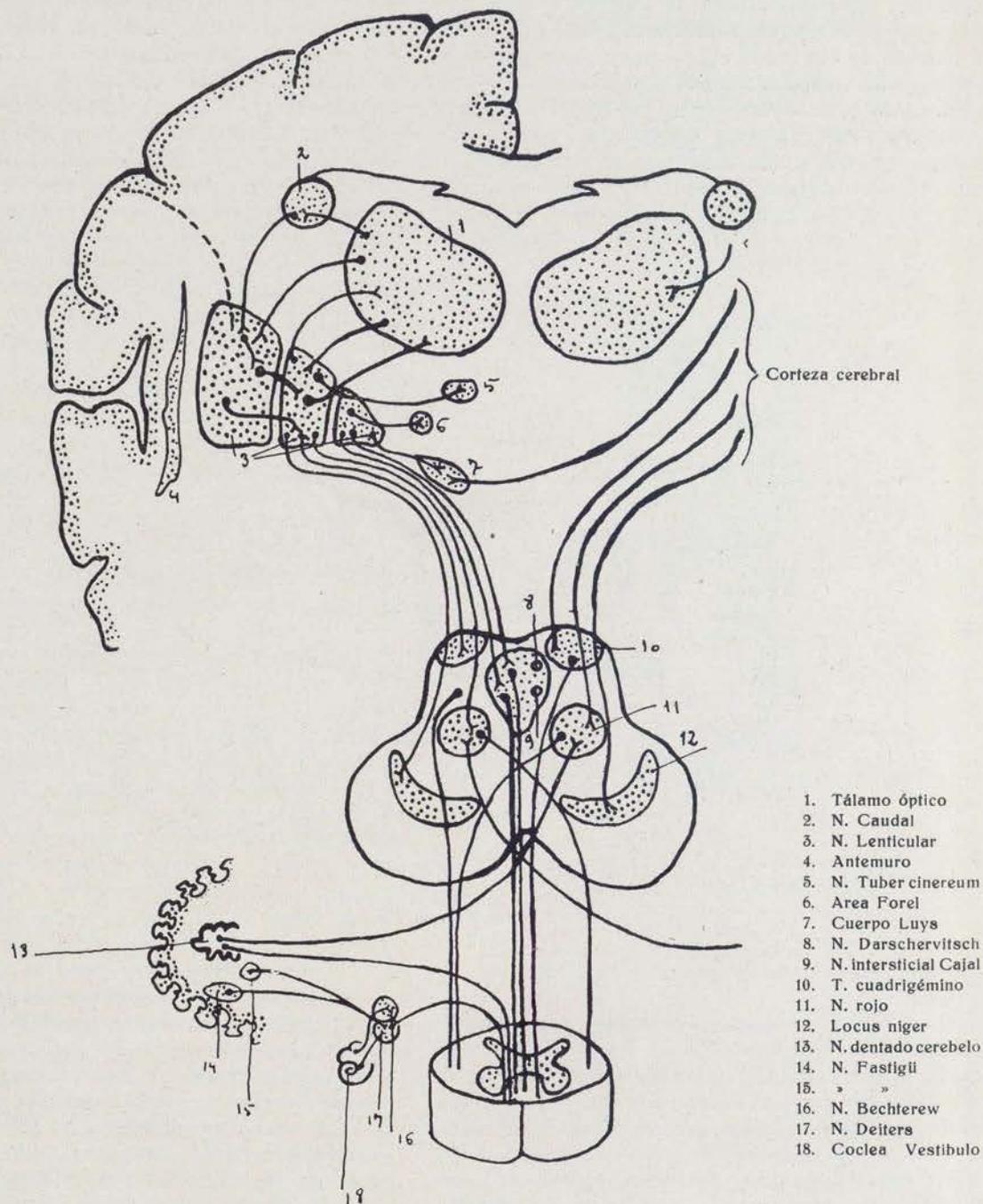


Fig. 5

globus medialis y globus pallidus, y, en general, de Pallidus, y que sólo al descender filogenéticamente, es cuando aparecen los núcleos caudal y parte externa del lenticular o putamen, y la segunda nos muestra al primero de los núcleos citados o pallidus como constituido por células nerviosas gigantes del tipo de

cilindro-ejes cortos (GOLGI tipo II) y por pocas células gigantes que, sin embargo, no son iguales a las del núcleo anterior, deduciéndose de ello el por qué se consideran como homogéneos a los núcleos caudal y putamen y se reúnen con el nombre común de Striatum o Neostriatum, dejando el de Pallidum o de Pa-

leostriatum para la porción interna solamente del núcleo lenticular.

El Striatum se encuentra irrigado por la arteria cerebral media, y el Pallidum por la coroidea.

Conexiones de estos núcleos (fig. 5). En ambos núcleos encontramos una serie de fibras que a ellos llegan y que de ellos emanan y que podemos reunir las en 7 sistemas de asociación esquemáticos:

1.º *Sistema tálamo-estriado*. — Sus fibras emanan de la porción ventro - medial del tálamo óptico del mismo lado o del lado opuesto, y pasando unas por la cápsula interna y otras por la decusación de Forel y fascículo lenticular, se dividen en dos grupos principales las fibras tálamo-caudatas y las fibras tálamo lenticulares, subdivididas estas últimas en fibras tálamo - putaminales y tálamo - pallidales, cuyos solos nombres nos muestran la función de enlace de las mismas.

2.º *Sistema estrio-talámico*. — Las fibras que lo constituyen parten del globus pallidus y se dirigen al núcleo medio de la cara inferior del tálamo óptico, pasando por la cápsula interna y formando algunas de ellas parte del fascículo de Forel HI.

3.º *Sistema inter-estriado*. — Este sistema se encuentra constituido por una serie de fibras que atraviesan la cápsula interna y algunas de ellas también forman parte de las asas peduncular y lenticular y que pueden agruparse con los nombres de fibras putámino - pallidales, constituyendo éstas el llamado tractus neo-paleostriatum, fibras caudato-pallidales, fibras caudato-putaminales y fibras putámino-caudatas.

4.º *Sistema intra-estriado*. — Sus fibras ponen en conexión los diversos grupos celulares de un mismo núcleo y reciben los nombres de fibras intra-caudatas, intra-putaminales e intra-pallidales.

5.º *Sistema córtico-estriado*. — No aceptado por algunos, las fibras que lo constituyen parecen ser directas y se agrupan en vías córtico-estriadas y estriocorticales que, como su nombre indica, se originan y terminan en la corteza cerebral y en el cuerpo estriado respectivamente (WILSON, VOGT, BIEBLAWSKY).

6.º *Sistema infra-estriado o intra-comisural*. — Sistema negado por WILSON, pero existente, según STERZI y otros autores, y que pone en relación los núcleos de un lado con los del lado opuesto, pasando probablemente por la comisura de FOREL.

7.º *Sistema de proyección*. — Llamado también endógeno eferente o palidófugo; sus vías parecen tener, según PROBST y HUNT, su origen en el Pallidum, mientras que el Striatum, según los mismos autores, sería la estación receptora y emisora de las fibras de asociación palidópetas y también palidófugas preferentemente.

Las fibras constituyentes de este sistema, son: 1.º Las fibras pálido-talámicas, que del Pallidus van a la región ventro-mediana del tálamo óptico del mismo lado, constituyendo el fascículo de Forel HI, llamado también fascículo talámico de DEJERINE; 2.º Las fibras pálido-hipotalámicas que del Pallidus van

al hipotálamo y al cuerpo de LUYS, formando el fascículo de FOREL H2 ó fascículo lenticular de DEJERINE, que por la cápsula interna algunas de ellas van a constituir el asa lenticular y pasan a la parte antero-inferior del pedúnculo cerebral.

3.º Las fibras pálido - rúbricas que emergen del Pallidus y terminan en el núcleo rojo del mismo lado y del lado opuesto.

4.º Las fibras pálido-cinéreas o pálido infundibulares, que del Pallidus van al núcleo del Tuber cinereum.

5.º Las fibras pálido-nígricas, que salen del Pallidus mezcladas con las fibras del llamado fascículo palidal de la punta y van a parar al Locus niger de SOEMMERING.

6.º Las fibras pálido-tegmentales o pálido-mesencefálicas que del Pallidus van a los núcleos del tegmentum del mismo o del lado opuesto (núcleo intersticial y núcleo de DARTSCHEVITSCH).

Por último, JACOB, GOLDSTEIN y MONAKOW, etc., han citado algunas fibras que del Pallidus van a los tubérculos cuadrigéminos, pasando por la comisura posterior, y NEGRO, a otras que, partiendo de la vía palidófuga van a parar a la columna axil neuro-vegetativa de la médula espinal y, por intermedio de la misma, a los músculos estriados.

2.º *Núcleo del Tuber cinereum*. — El llamado núcleo del tuber cinereum, supraquiasmático y paraventricular, está constituido por un grupo de células nerviosas, que se encuentran en la substancia gris del suelo del tercer ventrículo o ventrículo medio (SPIEGEL, LEWY, GREVING, etc.). Recordemos que la substancia gris del tuber que, como sabemos, ocupa el espacio comprendido entre el quiasma de los nervios ópticos, las cintas ópticas y los tubérculos mamilares, se continúa con la substancia gris de los dos espacios perforados anterior y posterior y con la lámina supra-óptica, y que en ella se encuentran, además de los elementos ya citados, el haz de MEYNERT y el haz del tuber cinereum que en nuestro trabajo no nos interesan.

Conexiones (fig. 5). Por medio del asa lenticular, el núcleo del tuber cinereum se pone en conexión con el globus pallidus del núcleo lenticular (fascículo pálido-cinereo), según ZWEIG y SPIEGEL, y con los núcleos vegetativos del bulbo, según LEVITZ, por medio de fibras descendentes, entrando a formar parte el fascículo pálido cinereo, el núcleo del tuber y las fibras citadas por LEWY, del sistema vegetativo central que está en relación con los músculos lisos y con las glándulas.

Núcleo del área de Forel. En la región subtalámica, o sea, en la correspondiente a la calota del pedúnculo cerebral, encuéntrase superpuestas tres capas de substancia nerviosa: la capa dorsal a la zona incerta y el cuerpo subtalámico o de LUYS, a la media se la conoce con el nombre de zona incerta de FOREL, pero en conjunto, las tres dan lugar a la formación de la llamada área de FOREL. En ella encuéntrase diseminadas una serie de células nerviosas que

quedan entre las fibras de los fascículos H1 y H2, de FOREL, que forman los dos pisos superior e inferior del hipotálamo, y que constituyen el llamado núcleo del área de FOREL.

Conexiones (fig. 5). Parece estar en relación el citado núcleo con el globus pallidus del núcleo lenticular, con el tubérculo mamilar, con el cuerpo de LUYS y con el núcleo interno del tálamo óptico.

Cuerpo de Luys. Acabamos de decir que el cuerpo de LUYS forma la tercera de las zonas que constituyen el llamado hipotálamo; tiene la forma de una lente biconvexa de eje mayor oblicuamente dirigido de arriba abajo y de fuera adentro, en relación por su cara superior con la zona incerta y por su cara inferior con la extremidad anterior del locus niger de SOEMMERING.

Sus dos extremidades como deshilachadas se ponen en relación: la interna, con el ventrículo medio, y la externa, con la cápsula interna. El cuerpo de LUYS está constituido por una red muy fina de fibras nerviosas entrecruzadas, rodeado exteriormente por una red capilar que forma una especie de cápsula a la lente biconvexa y con una serie de células nerviosas de tipo motor (GOLGI I), pequeñas y poco abundantes.

Conexiones (fig. 5). Ante todo el cuerpo de LUYS, de un lado está en relación con el cuerpo de LUYS del lado opuesto por medio de una serie de fibras que se entrecruzan a nivel de la decusación hipotalámica, según DEJERINE y VOGT.

Además, se encuentra en conexión con el Núcleo Lenticular por medio de fibras descendentes (vía Strio Luysiana de MONAKOW y FERRARO), y aunque no esté probada su existencia, MINGAZZINI ha citado fibras de dirección ascendente que del cuerpo de LUYS van al núcleo lenticular y que parecen ser la continuación de algún fascículo del cordón posterior de la médula que estaría relacionado con la sensibilidad muscular. FLECHSIG aboga por la existencia de una vía Pálido-Luysiana; JACOB y DEJERINE, por la de una vía que llaman sub-tálamo talámica; BAUER, MARBURG, POLLACH y JACOB, por la de la apellidada vía Luysiano-nígrica o sub-tálamo peduncular y, por último, se cita también a la vía córtico-hipotalámica con un grupo de fibras que de la corteza cerebral llegarían hasta el cuerpo de LUYS.

Núcleo lateral profundo de Castaldi. Se da el nombre de núcleo lateral profundo de CASTALDI a un grupo de células que se encuentran en el techo del mesencéfalo y, principalmente, en la porción lateral y profunda de esta región y que parecen estar relacionadas con la corteza cerebral, con la formación reticular de la protuberancia, con el locus niger SOEMMERING y fisiológicamente con la tonicidad muscular.

Núcleo de Darkschevitch. Llamado también núcleo del fascículo longitudinal posterior, está constituido por un grupo de células nerviosas de forma estrellada y de pequeño tamaño, que se encuentra en la substancia gris que rodea al tercer ventrículo a

nivel del punto en que el acueducto de SILVIO desemboca en el mismo.

Conexiones (fig. 5). Ante todo se encuentra en conexión; con el núcleo de DARKSCHEVITSCH, del otro lado, por medio de un grupo de fibras que pasan por la comisura posterior entrecruzándose; con el núcleo de DEITERS y, por último, con la médula por medio del llamado fascículo DARKSCHEVITSCH o espinal.

Núcleo intersticial de Cajal. A nivel de la comisura posterior del cerebro en la substancia gris central y muy cercano al núcleo antes citado, encuéntrase un grupo de células nerviosas voluminosas del tipo de las células que constituyen los núcleos motores de las astas anteriores de la médula espinal y que CAJAL las agrupó con el nombre de núcleo intersticial o de núcleo magnicelular del fascículo longitudinal posterior.

Conexiones (fig. 5). Los cilindro-ejes de estas células están en conexión con el Pallidus por medio de los fascículos pálido-mesencéfalo-tegmentales. Con los núcleos de DEITERS y de BECHTEREW, por medio de fibras de dirección ascendente y, por último, con la médula espinal, por medio de fibras descendentes que al igual que las del núcleo de DARKSCHEVITSCH, contribuyen a formar el fascículo longitudinal posterior.

Núcleo rojo de Stilling. Este núcleo encuéntrase situado a nivel de la calota del pedúnculo cerebral, algo por encima del locus niger y estrangulado en la unión de su tercio posterior con sus dos tercios anteriores, por el llamado haz retro-reflejo de MEYNERT.

Está en relación por su porción dorsal, y dirigiéndose de atrás adelante, con el núcleo de origen del nervio motor ocular común, con la cintilla longitudinal posterior y con la formación reticular de la calota.

En los cortes bajos del pedúnculo cerebral vemos que desaparece el núcleo rojo de STILLING, para continuarse con el pedúnculo cerebeloso superior que a este nivel recibe el nombre de núcleo blanco de STILLING.

Estructura. En algunos animales este núcleo está constituido por dos agrupaciones celulares distintas que se reúnen en el hombre formando un solo núcleo, provisto de neuronas de tres tamaños con dendrita voluminosas y muy rico en células neurológicas.

Conexiones (fig. 5). *Vías aferentes.* Nos encontramos: 1.º Con las fibras propias de la llamada vía dento o cerebelo-rubro-tálamo-cortical, decusadas a nivel de la comisura de WERNERKINK; 2.º con las fibras de las dos vías estrio-rúbricas y pálido-rúbricas que siguen por el asa lenticular, y 3.º con las fibras propias de la vía córtico-rúbrica subdivididas por los autores en tres órdenes, según su circunvolución de origen. Parieto-rúbricas (de DEJERINE), fronto-rúbricas (de MONAKOW) y tèmpero y fronto-rúbricas (de LA SALLE ARCHAMBAULT). Por último, algunos autores admiten la existencia de una vía aferente tálamo-

rúbrica (PROBST y ROUSY), no bien individualizada, sin embargo.

Vías eferentes. 1.º Fibras rubro-tálamo-corticales o frontales. 2.º Fibras rubro-reticulares cruzadas, según EDINGER, y que podemos subdividir las en fibras rubro-pónticas y rubro-bulbares, cuyo solo nombre indica ya su terminación. 3.º Fibras rubro-cerebelosas, que van a terminar, según parece (OBERSTEINER, MONAKOW y MAHAIM, en el núcleo dentado del lado opuesto. 4.º Fibras rubro-cocleares de EDINGER, que van al núcleo del fascículo coclear, y 5.º fibras rubro-medulares o rubro-espinales que dan lugar a la constitución de un importante haz (de MONAKOW, prepiramidal de THOMAS o rubro-espinal de PAWLOW), del que volveremos a ocuparnos.

Locus niger de Soemmering. Recordemos que el locus niger de SOEMMERING separa, en forma de media luna, la región de la calota de la región del pie del pedúnculo cerebral, que se extiende desde la protuberancia hasta el cuerpo de LUYLS, y que está constituido por agrupamientos de células pigmentadas y de tipo piramidal, que dan a la región un color gris oscuro en las personas jóvenes y que pasa a negro o a casi negro en los viejos.

Conexiones: Vías aferentes (fig. 5). Sus vías aferentes están constituidas: 1.º Por las fibras córtico-nigricas directas y cruzadas y que, desde la corteza cerebral (opérculo rolándico, según MONAKOW y MINGAZZINI), (circunvolución frontal, según FLECHSIG). (Lóbulo parietal, según DEJERINE), (Lóbulo frontal, según D'HOLLANDER), van al locus niger. 2.º Por las fibras estriado-nigricas directas y cruzadas (VOGT y WILSON), que constituyen el fascículo estriado-peduncular de EDINGER, incluidas en el llamado fascículo pallidal de la punta. 3.º Por las fibras pálido-nigricas de VALLENBERG y JACOB, que, según algunos, no emergen del Pallidus, sino que sólo lo atraviesan, siendo el estriado su verdadero punto de partida.

Vías eferentes: 1.º Las fibras nigro-tálamicas. 2.º Las fibras nigro-reticulares, entre las cuales hay las nigro - cuadrigéminas para los tubérculos cuadrigéminos anteriores (SPITZER, BAUER, BECHTEREW, etc.). 3.º Las fibras dudosas nigro - estriadas y nigro - corticales. 4.º Las fibras de dirección descendente subdivididas en fibras nigro-pónticas, nigro-bulbares y nigro-medulares (junto a las rubro-medulares, olivo medulares, vestíbulo medulares, etc., que descienden por el cordón lateral de la médula). Y se han citado también otras conexiones que, aunque no tan probables como las anteriores por algunos autores, han sido dadas como a bastante ciertas, y que relacionan el locus niger con otros núcleos extrapiramidales situados por encima del mismo (núcleo rojo, cuerpo de LUYLS, etc., etc.

Núcleos de Deiters y de Bechterew. Llamados también núcleos vestibulares anterior y posterior respectivamente; se encuentran situados por debajo del ángulo lateral del 4.º ventrículo y por delante del cuerpo restiforme, y constituido el primero, en especial, por grupos celulares de bastante tamaño atravesados por

fascículos de fibras pertenecientes al sistema vestibular.

Conexiones (fig. 5). Ante todo se ponen en conexión sus fibras con el núcleo intersticial de CAJAL. Y el núcleo de DEITERS, especialmente con fibras que proceden del nervio laberíntico del mismo lado y que van al vermis superior del cerebelo (haz vestíbulo cerebeloso) a la formación reticular del bulbo y de la protuberancia, a las células motoras del asta anterior de la médula (haz vestíbulo-espinal) y, por último, a los núcleos de origen de los nervios motores oculares.

Núcleos dentados u olivas cerebelosas. Núcleos dentados accesorios y núcleos del techo del cerebelo. —En la porción medular del cerebelo y formando parte de los elementos que integran la substancia gris central del mismo, nos encontramos con cuatro formaciones especiales a cada lado de la línea media que, procediendo de la periferia al centro, reciben los nombres de Núcleo dentado, Núcleo dentado accesorio externo (tapón émbolo o núcleo emboliforme), Núcleo dentado accesorio interno (núcleo globoso) y Núcleo del Techo (o fastigii).

El primero tiene la forma de una bolsa no esférica, sino dentada, con la abertura dirigida hacia delante y adentro.

Los dos núcleos dentados accesorios, externo e interno, colocados inmediatamente por dentro del anterior, tienen una forma análoga, pero se encuentran invertidos en sus recíprocas relaciones; el primero tiene una extremidad anterior abultada y una posterior afilada; el segundo, lo mismo, pero a la inversa y, por último, por dentro de los mismos, nos encontramos con el núcleo del techo como perteneciente ya a la región conocida con el nombre de vermis superior del cerebelo de forma ovalada con su eje mayor antero. posterior y con dos extremidades: una anterior, abultada y redondeada, y una posterior, en forma de pequeños núcleos de substancia gris, que se pierden en el centro medular cerebeloso.

Estructura. El núcleo dentado, lo mismo que sus accesorios, se encuentra constituido por células y por fibras nerviosas.

Las células son de dos órdenes: células con prolongación cilindro axil larga, y células con prolongación cilindro axil corta. Ambas de mediano tamaño, y son prolongaciones protoplasmáticas extensamente ramificadas.

Sus fibras nerviosas, provistas de mielina, pueden o formar unas cáscaras a los núcleos externa (plexo extraciliar) o interna (plexo intraciliar), o correr paralelamente a sus caras o dirigirse de una de las caras a su opuesta o formar una red complicada.

El núcleo del techo se encuentra provisto de células nerviosas de gran tamaño, ligeramente pigmentadas y de fibras nerviosas, unas provistas de mielina y desnudas otras, que siguen las direcciones más diversas.

Conexiones (fig. 5). El núcleo dentado, al igual que sus dos accesorios, tiene vías aferentes y vías efe-

rentes. Entre las primeras, encuéntrase los cilindros de las células de PURKINJE, y tal vez algunas fibras de origen espinal, y entre las segundas, las fibras que, entrecruzándose, van al núcleo rojo del lado opuesto, las que terminan en la formación reticular de la protuberancia, formando el fascículo cerebeloso descendente de THOMAS las que van a parar al bulbo raquídeo, constituyendo el llamado fascículo en gancho de RUSSELL y, por último, las que van al cordón antero-lateral de la médula espinal, y de aquí a las células motoras del asta anterior, dando lugar a la formación del fascículo cerebeloso descendente de MARCHI.

Las conexiones del Núcleo del Techo son escasas en el estado actual de la neurología; de momento, se conocen grupos fibrilares que ponen en conexión el núcleo de un lado con el del lado opuesto (comisura de los núcleos del techo), asimismo, se citan haces de fibras que, uniéndose al fascículo en gancho de RUSSELL, van a parar después de entrecruzarse, a la formación reticular del bulbo, y otros que, desde el núcleo fastigii se dirigen al núcleo de DEITERS del mismo lado.

Finalmente, después de terminar con todo lo que hace referencia a los núcleos de origen de las llamadas vías extrapiramidales, dejaríamos por completar ésta, de ya por sí incompleta comunicación, si no concluyéramos nuestro trabajo, citando, aunque muy someramente, algunas de las citadas vías a su paso por el eje nervioso central ponto-espinal. Y como quiera que se diferencian en muy poco al pasar de la protuberancia al bulbo, como no sea por los elementos propios de cada una de estas dos formaciones, vamos a estudiarlas únicamente en la protuberancia y en la médula, con objeto de abreviar y no retener ya por más tiempo vuestra generosa atención.

En la primera de estas formaciones y algo por delante del 4.º ventrículo (fig. 6), encontramos a la denominada «cintilla longitudinal posterior», que lleva englobadas una serie de fibras ascendentes y descendente, sobre cuya terminación superior existen dudas y opiniones muy diversas; al decir de MEYNERT, sus fibras llegan a la corteza cerebral, deteniéndose algunas en el núcleo lenticular; sin embargo, la opinión general, con EDINGER a la cabeza, es de que la mayor parte de sus fibras van a parar al llamado núcleo propio de la cintilla longitudinal posterior, al núcleo de DARKSCHEVITSCH, al núcleo intersticial de CAJAL y, en conjunto, a la substancia gris que rodea al acueducto de SILVIO en la región próxima al ventrículo medio.

En relación a su terminación inferior, TESTUT dice ser continuación la cintilla longitudinal posterior del haz fundamental o restante del cordón antero-lateral.

Además, la cintilla longitudinal posterior lleva fibras que van a la médula partiendo de los núcleos mesencefálicos, vestibulares, cuadrigéminos anteriores (haz tecto espinal), etc., y otras, en fin, que, desde los mismos tubérculos cuadrigéminos anteriores

van al núcleo rojo y a los núcleos motores de la protuberancia (haz tecto-póntico o de MUNZER) y del bulbo (haz tecto bulbar). Y, además, y según MUSKENS, se encuentran en el fascículo longitudinal fibras que van a terminar en el globus pallidus.

Algo por delante de la cintilla longitudinal posterior, llamada también fascículo longitudinal, se encuentra el haz «tecto espinal», que toma origen en los tubérculos cuadrigéminos anteriores y que, después de entrecruzarse, ocupa en la protuberancia el lugar que ya le hemos señalado y viene en la médula a colocarse en la parte anterior del cordón anterior de la misma, para terminar sus fibras en las células

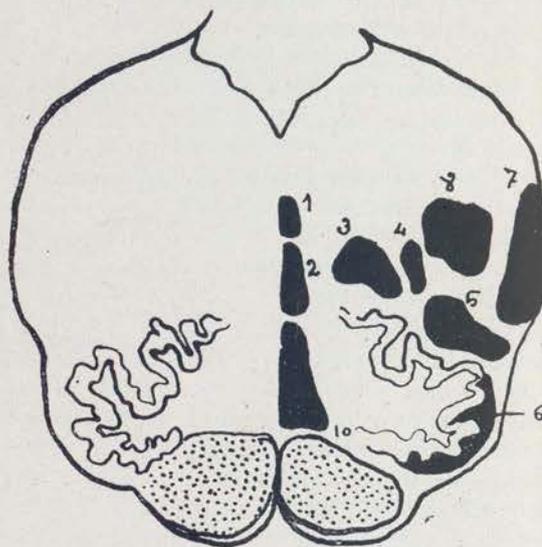


Fig. 6

1. Fascículo longitudinal del puente
2. » tecto-bulbar y espinal
3. » rubro-espinal
4. » vestibulo espinal
5. » tálamo espinal
6. » olivo espinal
7. » espino cerebeloso
8. Raíz desc. trigémino
9. Tractus bulbo-talámico
10. » piramidal

motoras de las astas anteriores, siendo el más reciente de los estudios realizados sobre el mismo el de BUSACCA en los perros.

En la parte externa del anterior nos encontramos con el fascículo rubro espinal, estudiado por MONAKOW y no admitido aún por algunos. Este haz de fibras nerviosas parece tener su origen a nivel del grupo magnicelular del núcleo rojo de STILLING y dirigirse hacia abajo por delante del pedúnculo cerebeloso superior primero, luego entrecruzarse a nivel del techo de la protuberancia, colocarse en el bulbo por delante del núcleo de origen del trigémino y al lado de la formación reticular, abandonando ya, según la opinión de DEJERINE, algunas fibras (fibras parapiramidales rubro-bulbares) a este nivel, y finalmente, terminar en el segmento sacro de la médula, según PROBST y más arriba según otros, arborizándose

sus fibras al parecer alrededor de las células motoras de las astas anteriores o laterales de la misma y después de haber ocupado en ella la cara antero-interna del fascículo piramidal cruzado. Inmediatamente por fuera del precedente, nos encontramos con el fascículo vestibulo - espinal llamado también Deitero-espinal, cuyo origen hay que buscarlo en las células que constituyen el núcleo de Deiters o vestibular lateral y cuyo trayecto es directo. Colocado en la protuberancia y en el bulbo en el espacio comprendido entre el fascículo anterior y el núcleo de origen del trigémino, y en la médula en la parte más superficial del cordón anterior y en contacto con el fascículo piramidal directo. Sus fibras que se confunden con las del fascículo longitudinal, van a termi-

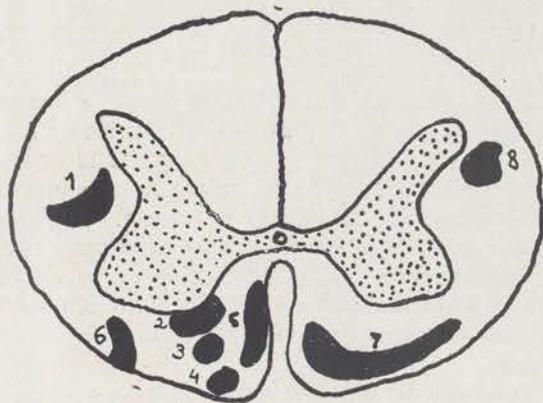


Fig. 7

- 1. Fascículo rubro espinal
- 2. » Tecto espinal
- 3. » vestibulo espinal
- 4. » sulco marginal
- 5. » longitudinal posterior
- 6. » olivo espinal
- 7. » cerebelo espinal descendente
- 8. » retículo espinal

nar, al parecer, a nivel de las células motoras de las astas anteriores y laterales. Pero ya durante su trayecto descendente ha abandonado fibras al cerebelo y a la formación reticular del bulbo y de la protuberancia.

Y aunque de poco interés para nosotros, cabe en este momento señalar la existencia en la protuberancia por fuera del haz anterior, por delante de la raíz descendente del trigémino y por dentro del haz espino cerebeloso, del haz tálamo espinal que lleva fibras de dirección inversa (espino - talámicas) y, además, fibras, que de la médula van a los cuerpos cuadrigéminos (espino tectales), y que de estas mismas formaciones van al bulbo raquídeo (tecto-bulbares).

Por delante del anterior y abrazando por su concavidad la acción más externa de la Oliva, nos encontramos con un haz que en los cortes adopta la forma semilunar; es el haz olivo espinal de OBERSTEINER (Olivar de BECHTEREW, Circumolivar de GIANELLI, Triangular de HELLWEG o Vis triangular

de DREIKANTENBAUM) que, desde la oliva bulbo-protuberencial, desciende al cordón anterior de la médula y en él se encuentra hasta la extremidad interior del engrosamiento cervical de la misma, y sobre cuya terminación andamos todavía a oscuras.

Aparte de este conjunto de haces, en el complejo bulbo protuberencial nos encontramos con los haces piramidales y con los espino cerebelosos correspondientes.

En la médula espinal nos aparecen, además de los haces ya citados, los llamados (fig. 7): fascículo sulco-marginal, que ocupa la porción más superficial e interna del cordón anterior y sobre cuyas fibras existen opiniones diversas; según algunos, lleva a todas las de origen mesencefálico y, en cambio, MINGAZZI se originarian en los tubérculos cuadrigéminos anteriores y que descenderían a la médula. Fascículo retículo-medular, cuyo origen está en los núcleos del techo de la protuberancia y que, después de entrecruzarse en el bulbo, desciende por el cordón lateral de la médula espinal para ir a terminar en las células radicales de las astas anteriores y, por último, el fascículo cerebeloso descendente o de MARCHI que, desde los núcleos dentados del cerebelo desciende a la médula, ocupando la parte superficial del cordón y la superficial y anterior del cordón lateral.

Dos palabras para terminar: En el vastísimo campo de la Anatomía del sistema nervioso, la labor paciente y concienzuda de algunos llevó anexos descubrimientos e investigaciones, que después fueron desmentidos por los investigadores de otras épocas que gozaron de mejores medios y de una gran cantidad de material de estudio; ello, no obstante, debemos recordar siempre, con veneración y respeto, a los que, dotados de grandes dotes de talento, voluntad y trabajo, encontraron trabas de todo género a su gran esfuerzo, y a pesar de ellas supieron, en ocasiones, dejar sentadas bases anatómicas inderrocables y que indudablemente fueron el punto de partida de estudios y publicaciones, que cada día iluminaron con luz más viva la complicadísima trama de la Anatomía Neurológica.

RESUME

L'Auteur de ce travail après avoir fait un petit résumé embryologique insistant sur l'origine des noyaux gris centraux de la moelle et du sympathique, et après quelques citations historiques et pathologiques, s'engage dans l'anatomie des noyaux et des fibres qui les rapportent entre eux et avec d'autres. Par le fait d'intervenir sur la motilité et d'être situés en dehors des voies pyramidales on les groupe en leur donnant le nom de système extrapyramidal.

SUMMARY

Following a brief embryological summary, this work insists upon the origin of the central grey nuclei of the medulla and of the sympathetic. After a few historical and pathological quotations, the paper enters fully upon the correlated nuclei and fibers, that through intervening with motility, and by the fact of being situated on the outside of the pyramidal passages, have been grouped under the name of extrapyramidal system.