

147-4415

124 of 269 Lib. 30

NUEVOS ELEMENTOS DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA

LIBRO QUINTO:

NEUROLOGÍA.

La neurología comprende el estudio de los centros nerviosos y de los nervios que de dichos centros proceden. Los nervios, verdaderos conductores, se dirigen á los órganos, y en tanto que los unos transmiten por vía centrífuga la excitación emanada de los centros, los otros transmiten á éstos por vía centrípeta las impresiones exteriores ó interiores que han impresionado los órganos.

Bichat habia dividido el sistema nervioso en dos grandes secciones: la primera, *sistema nervioso de la vida de relacion, eje cerebro-espinal*; la segunda, *sistema de la vida orgánica ó sistema simpático*. Consideraba estas dos divisiones como completas, y segun él, el gran simpático, aunque en relacion con el eje cerebro-espinal, formaba un todo complejo, cuyo centro era la cadena ganglionar. Las investigaciones modernas han venido á contradecir al gran fisiólogo; el sistema del simpático toma sus orígenes de la médula espinal y del bulbo enteramente lo mismo que los nervios raquídeos, con la diferencia de que su modalidad de accion es distinta; y la causa de esta diferencia es preciso buscarla, sin duda, en las relaciones de sus fibras nerviosas con las células de los gánglios simpáticos.

Sin embargo, á fin de no complicar la descripcion del sistema nervioso, conservaremos la division de Bichat y estudiaremos sucesivamente:

- 1.º Los centros nerviosos.
- 2.º Los nervios encefálicos y raquídeos.
- 3.º El gran simpático.

BEAUNIS Y BOUCHARD.—ANATOMÍA.—TOMO II.



SECCION PRIMERA.

CENTROS NERVIOSOS.

Los centros nerviosos, *eje cerebro-espinal*, se dividen en dos partes: 1.º médula espinal y bulbo; 2.º encéfalo, que comprende: *a*) el cerebro, *b*) el cerebelo y *c*) el istmo del encéfalo (protuberancia, pedúnculos cerebrales y cerebelosos, tubérculos cuadrigéminos, etc.)

Estos órganos se hallan protegidos por partes duras, óseas, el cráneo y el conducto vertebral, que nos son conocidos, y por membranas llamadas *meninges*.

CAPITULO PRIMERO.

MENINGES.

Lo mismo que los centros nerviosos, las meninges se continúan sin interrupcion en la cavidad craneal y en el conducto vertebral. Se las divide no obstante, bajo el punto de vista de su estudio, en *meninges craneales* y *meninges raquídeas*. Inmediatamente en contacto con los centros nerviosos, se encuentra una membrana, *pia-madre*, de naturaleza célula-vascular, que presenta algunas diferencias de estructura en el cráneo y en el conducto vertebral. Hay otra lámina membranosa, fibrosa y resistente, aplicada contra los huesos, y lleva el nombre de *dura-madre*. Interpuesta á estas dos membranas, encuéntrase una tercera, serosa; á causa de su delicadeza, ha recibido el nombre de *aragnóides*.

ARTICULO PRIMERO.—DURA-MADRE.

§ 1.—Dura-madre craneal.

La *dura-madre craneal* es una membrana fibrosa, bastante gruesa y muy resistente, que forma un vasto saco en el cual se hallan encerradas las diferentes partes del encéfalo. Se continúa en el contorno del agujero occipital, sin línea alguna de demarcacion, con la dura-madre raquídea.

Superficie externa.—Por su superficie externa, la dura-ma-

dre se adhiere á la lámina interna de los huesos del cráneo y forma el periostio á este nivel. Valdría más decir que el periostio interno está íntimamente unido á la dura-madre y que no se halla separado de ella sino al nivel de los senos para continuar tapizando las superficies óseas, en tanto que la dura-madre misma se repliega para formar las paredes de los senos. La adherencia de la dura-madre craneal á la lámina interna de los huesos varía segun los puntos. Es muy íntima al nivel de las suturas y de todas las partes salientes de los huesos (apófisis crista-galli, apófisis de Ingrassias, cresta del peñasco, etc.); lo mismo sucede en el contorno de los agujeros del cráneo, al nivel de los cuales se continúa con el periostio externo de los huesos. La dura-madre acompaña tambien los nervios encefálicos á su salida del cráneo, y les forma una prolongacion que muy pronto se desdobra para continuarse por una parte con su neurilema, al cual refuerza, y por otra parte con el periostio externo. Esta disposicion notable es sobre todo fácil de demostrar en el estuche fibroso que penetra en la órbita acompañando al nervio óptico.

Los vasos que entran en la caja craneal ó que salen de ella, están provistos de análogas prolongaciones fibrosas, las cuales les forman una especie de estuche accesorio en el interior del conducto óseo que aquellos recorren. Este estuche se continúa igualmente con el periostio.

Superficie interna.—Esta superficie de la dura-madre craneal está tapizada por lo que se ha designado con el nombre de *hoja parietal de la aragnóides*; esta hoja no es, en verdad, más que una capa sencilla de epitelio que cubre directamente la cara interna de la fibrosa meníngea, la cual es lisa, pulimentada, y presenta cuatro prolongaciones destinadas á separar las diferentes partes del encéfalo y á prevenir la mútua compresion de las mismas. Estas prolongaciones son: 1.º la hoz del cerebro; 2.º la tienda del cerebelo; 3.º la hoz del cerebelo; 4.º el repliegue pituitario ó diafragma de la hipófisis.

1.º *Hoz del cerebro* (Fig. 162).—La hoz del cerebro es un gran repliegue longitudinal de la dura-madre extendido desde el vértice de la apófisis crista-galli hasta la parte media de la tienda del cerebelo. Esta lámina fibrosa se halla situada en la gran cisura del cerebro y separa los dos hemisferios. Considérase en ella un vértice, una base, dos caras y dos bordes.

El *vértice* se fija en la apófisis crista-galli y envía una prolongacion al agujero ciego. La *base* se inserta en la parte me-

dia de la tienda del cerebelo, á la cual levanta ligeramente. Las *dos caras* son planas y en relacion con la cara interna de los hemisferios cerebrales. El *borde superior* es convexo y está unido á los huesos de la bóveda craneal. El *borde inferior* es cóncavo y en relacion con la cara superior del cuerpo calloso. La hoz del cerebro contiene tres senos: el seno longitudinal superior, que recorre su borde superior, el seno longitudinal inferior, que ocupa su borde inferior, el seno recto, alojado en el punto de reunion de la base de la hoz del cerebro con la tienda del cerebelo.

2.º *Tienda del cerebelo* (Fig. 163, 14).—Es horizontal y se halla colocada entre los lóbulos posteriores del cerebro y la cara superior del cerebelo; su forma es la de una semi-luna de concavidad anterior. Presenta á nuestra consideracion dos caras y dos circunferencias.

La *cara superior*, convexa, está en relacion con la cara inferior de los lóbulos posteriores del cerebro. La *cara inferior*, cóncava, cubre la cara superior del cerebelo. La hoz del cerebro se inserta en la línea media de la cara superior de la tienda, y la levanta ligeramente. Resulta de esta disposicion que las dos caras de la tienda se descomponen en dos planos inclinados de dentro afuera y un poco de arriba abajo.

La *circunferencia mayor* ó *circunferencia posterior* de la tienda del cerebelo se inserta por detrás en los canales laterales del occipital y en la cresta del peñasco hasta el vértice de este hueso, al cual abandona para alcanzar la apófisis clinóides posterior, pasando por encima del nervio trigémino; sobre este nervio forma una especie de puente. La *circunferencia menor* ó *circunferencia anterior* es mucho más pequeña que la precedente; es cóncava. Llegada por delante al nivel del vértice del peñasco, cruza en ángulo agudo la extremidad anterior de la circunferencia mayor pasando por encima de ella, se encamina á las apófisis clinóides anteriores, y constituye la pared externa del seno cavernoso. La circunferencia anterior está situada enfrente del canal basilar y forma con él una abertura por la cual pasa la protuberancia anular; désignase esta abertura con el nombre de *agujero oval de Pacchioni*. La tienda del cerebelo aloja varios senos: el seno lateral y el seno petroso superior en el espesor de la circunferencia mayor; el seno recto, sobre la línea media de la tienda en el punto de insercion de la base de la hoz del cerebro; el seno cavernoso, en el punto de entrecruzamiento de las dos circunferencias, y finalmente, en el

centro de la circunferencia mayor, en la extremidad posterior del seno recto, la prensa de Herófilo.

3.º *Hoz del cerebelo*.—La hoz del cerebelo es una lámina media, vertical, mucho menor que la hoz del cerebro con la cual tiene muchas analogías. Presenta una *base* inserta en la cara inferior de la tienda del cerebelo; un *vértice* bifurcado, que se pierde sobre el contorno del agujero occipital; un *borde posterior* convexo, adherente á la cresta occipital interna; un *borde anterior* cóncavo, que, así como las *caras laterales*, está en relacion, en la cisura inter-hemistérica del cerebelo, con los dos lóbulos de este centro nervioso. En la hoz del cerebelo se encuentra el seno occipital posterior.

4.º *Repliegue pituitario ó diafragma de la hipófisis*.—La dura-madre tapiza el fondo de la silla turca, pero envía por encima de esta fosa un repliegue que la cubre por completo y aprisiona de este modo el cuerpo pituitario. Este tabique no se halla perforado más que por una abertura céntrica, á través de la cual pasa el tallo pituitario. Presenta, pues, *dos caras*: superior la una, tapizada por la aragnóides, inferior la otra, que cubre inmediatamente la hipófisis.

§ II.—Dura-madre raquídea.

La *dura-madre raquídea* está unida por arriba á la dura-madre craneal, de la cual se la puede considerar como una prolongacion, y se extiende por abajo hasta el nivel del cóxis. Forma un conducto fibroso más ancho que la médula espinal y un poco más estrecho que el conducto vertebral. Como este último, se ensancha en el cuello y en los lomos; al nivel de la articulacion sacro-vertebral, se la ve dilatarse á modo de ampolla alrededor de los nervios de la cola de caballo.

La *superficie externa* no tapiza inmediatamente las superficies óseas del conducto vertebral; hállase separada de las superficies dichas por una capa de tejido adiposo y por las venas intra-raquídeas anteriores, que caminan por este punto. Anteriormente y en la línea media, contrae sin embargo adherencias con el gran sobre-todo ligamentoso posterior, con especialidad al nivel del átlas y del áxis, donde le está íntimamente unida, mientras que en todo el resto de su extension las adherencias se establecen por meras prolongaciones fibrosas. Cada nervio espinal se halla acompañado hasta el agujero de conjuncion por una prolongacion de la dura-madre, que

se confunde á seguida en parte con el neurilema y en parte con el periostio de las vértebras.

La *superficie interna* de la dura-madre raquídea es lisa y está cubierta de una capa epitelica (hoja parietal de la aragnóides). De sus partes anterior y posterior arrancan filamentos fibrosos muy delicados, que se dirigen *sobre la pia-madre*. Lateralmente se hallan reemplazados dichos filamentos por los ligamentos dentados, que, como ellos, están envueltos por la aragnóides.

Vasos de la dura-madre.—Las *arterias de la dura-madre craneal* pueden ser divididas en *anteriores, medias y posteriores*. Las anteriores son ramos de las etmoidales; las medias son la eseno-espinosa ó meníngea media y la meníngea menor de Lauth; las posteriores proceden de la faríngea inferior (suministra un ramo que penetra por el agujero rasgado posterior), de la vertebral á su entrada en el cráneo, y de la occipital; ésta da á la dura-madre una arteriola que pasa por el agujero mastoideo. Las *venas* acompañan á las arterias; solo algunas de ellas se dirigen á los senos de la dura-madre. En cuanto á los *linfáticos*, nada de preciso tenemos que decir.

Las *arterias de la dura-madre raquídea* son muy delgadas y todas ellas dimanan de las divisiones dorso-espinales de las arterias del cuello y del tronco (vértebrales, intercostales, lumbares, sacras laterales). Las *venas* siguen á las arterias y terminan en las venas extra-raquídeas.

Nervios de la dura-madre.—Los *nervios de la dura-madre craneal* emanan todos del quinto par y se les divide, como las arterias, en *anteriores, medios y posteriores*. Los anteriores provienen del filete etmoidal del nasal; son muy delgados; los medios proceden directamente del gánglio de Gasser; se dirigen hácia fuera y se pierden en la dura-madre de la fosa cerebral media; los posteriores parten de la rama oftálmica de Willis, no léjos del origen de ésta; se aplican al patético; pero no provienen de él, como se ha creído durante largo tiempo. Estos filetes nerviosos penetran en el espesor de la tienda del cerebro; los unos se dirigen directamente adentro y llegan á la hoz del cerebro, mientras que los otros se dirigen atrás hácia el seno lateral y tan solo entónces se inclinan hácia dentro para alcanzar igualmente la hoz del cerebro.

Los *nervios de la dura-madre raquídea* no son conocidos.

ARTÍCULO II.—ARAGNÓIDES.

La *aragnóides* es una membrana serosa, considerada, segun las ideas de Bichat, como un saco sin abertura, que envuelve los centros nerviosos sin contenerlos en su cavidad, y provisto de dos hojas, parietal y visceral, que se continúan la una con la otra. La hoja parietal tapiza la dura-madre y no se halla representada más que por una capa de células epitelicas que cubre la superficie interna de dicha membrana fibrosa.

La aragnóides está constituida, como todas las serosas, por una lámina de tejido conectivo con fibras elásticas, tapizada por un epitelio pavimentoso. Hállase situada entre la dura-

madre y la pia-madre y es continúa en toda la extension de los centros nerviosos. Para la descripción, la dividiremos en aragnóides craneal y aragnóides raquídea.

§ I.—Aragnóides craneal (hoja visceral).

La hoja visceral de la aragnóides craneal es una membrana muy delgada, que se adhiere á la pia-madre por filamentos de tejido conectivo flojo. No penetra en los intervalos de las circunvoluciones cerebrales, sino que pasa como un puente por encima de ellas. Lo mismo sucede en todas las afracuosidades que presenta la superficie del cerebro. No obstante, como los dos hemisferios cerebrales están separados en su parte superior por la gran hoz del cerebro, la hoja visceral de la aragnóides, para continuarse de un lado á otro, se ve obligada á hundirse en esta cisura y á pasar por debajo de la lámina fibrosa. La pia-madre, como veremos más adelante, penetra, por el contrario, en todas las afracuosidades, en todas las depresiones y se introduce entre las circunvoluciones. Esta diferencia, en el trayecto de dichas dos membranas, da márgen á la formación de espacios prismático-trianguulares que constituyen verdaderos conductos, en los cuales camina el líquido céfalo-raquídeo.

La hoja visceral de la aragnóides craneal envuelve todas las partes que unen la dura-madre á la pia-madre, como tambien todas las que emanan de los órganos nerviosos, y les forma vainas serosas. Así es que todas las venas que de la pia-madre van á terminar en los senos de la dura-madre, como tambien los nervios craneales, se hallan envueltos en una vaina aragnoidea. Esta vaina abandona las partes que encierra á una distancia variable y, al nivel de este punto, la hoja visceral se refleja para continuarse con la hoja parietal.

La hoja parietal de la aragnóides cubre toda la superficie superior y externa de los hemisferios, tapiza la superficie interna de éstos, pasa por debajo de la gran hoz del cerebro, en cuyo punto cubre la parte superior del cuerpo caloso, y se continúa con la del lado opuesto. En la parte anterior del cerebro, esta membrana tapiza las circunvoluciones del lóbulo anterior, la cisura inter-hemisférica y llega á la base del cerebro. Cubre las circunvoluciones de esta region y el nervio olfatorio, suministra una vaina á cada uno de los ramitos que emergen del bulbo de dicho nervio, los acompaña en los agujeritos de la lámina

cribosa, y los abandona entónces reflejándose para continuarse con la hoja parietal. En la parte posterior de la cisura interhemisférica anterior (en la base del cerebro, un poco por detrás de la apófisis crista-galli), la aragnóides pasa, á la manera de un puente, de un hemisferio al otro, sin introducirse en la cisura. Los nervios ópticos están envueltos en una vaina que les suministra la serosa, con la particularidad de que no los deja hasta despues de haber llegado al agujero óptico. El tallo pituitario se halla igualmente envuelto en una vaina aragnoidea. Por detrás del chiasma de los nervios ópticos y anteriormente á la protuberancia, se encuentra una afractuosidad profunda, limitada lateralmente por la parte inferior y anterior de los lóbulos posteriores; en su interior se hallan incluidos el tuber cinereum y los tubérculos mamilares. La aragnóides no se introduce en esta profundidad, sino que pasa de uno á otro lado. De ahí resulta un espacio, *espacio sub-aragnoideo anterior*, confluencia del líquido céfalo-raquídeo que recorre los conductos prismáticos de las partes laterales y anteriores de los hemisferios. En la cisura de Sylvio, la aragnóides se comporta del mismo modo; no penetra en el fondo de este surco, sino que forma un conducto sub-aragnoideo, que desagua en el espacio que acabamos de describir. La serosa craneal suministra una vaina á los nervios óculo-motores comunes y patéticos, con los cuales tropieza á este nivel; esta vaina no acompaña á dichos nervios sino hasta un poco más allá del punto en que penetran en sus conductos fibrosos, y se refleja en seguida para continuarse con la hoja parietal. La aragnóides tapiza despues la protuberancia anular, el bulbo y se continúa con la aragnóides raquídea. Suministra vainas á los nervios óculo-motores externos, trigéminos, faciales, auditivos, glosó-faríngeos, pneumo-gástricos, espinales é hipoglosos. La vaina que envuelve el facial y el auditivo merece una mencion especial, porque acompaña á dichos nervios hasta el fondo del conducto auditivo interno.

La hoja visceral de la aragnóides, despues de haber tapizado las circunvoluciones de la cara inferior de los lóbulos anteriores y posteriores del cerebro, suministra una vaina á las venas de Galeno, se refleja y cubre la cara superior del cerebelo pasando por encima de las láminas de éste, como pasaba por encima de las circunvoluciones cerebrales. Envuelve la circunferencia del cerebelo, cubre la cara interior de sus hemisferios y se lanza sobre las partes laterales del bulbo dejando un espa-

cio libre, *espacio sub-aragnoideo posterior*, comprendido entre la cisura media del cerebelo y la cara superior del bulbo. La extremidad posterior de este espacio se encuentra al nivel del pico del *calamus scriptorius* y establece libre comunicacion entre los ventrículos cerebrales y el espacio sub-aragnoideo del conducto raquídeo.

La vaina que suministra la aragnóides á las venas de Galeno se continúa al nivel del seno recto con la porcion de hoja parietal que tapiza la tienda del cerebelo. Esta es la vaina que se abre forzadamente al levantar el cerebro, vaina considerada por Bichat, y más tarde por Hirschfeld, como un conducto aragnoideo encargado de establecer comunicacion entre los ventrículos y la cavidad de la aragnóides, que es preciso no confundir con el espacio sub-aragnoideo. Este conducto no existe, como así lo han demostrado Cruveilhier y Sappey.

§ II. - Aragnóides raquídea.

La *hoja parietal* está representada, como la de la aragnóides craneal, por una simple capa epitelica que tapiza la dura-madre. Su *hoja visceral* no cubre inmediatamente la pia-madre, sino que queda á cierta distancia de ella, constituyendo de este modo un conducto aragnoideo, largo y bastante ancho, conducto que forma una especie de ampolla al nivel de la cola de caballo. La hoja visceral de la aragnóides suministra vainas á las raíces de los nervios y se refleja continuándose con la hoja parietal al nivel del punto en que estos nervios atraviesan la dura-madre. Las suministra igualmente á todas las prolongaciones fibrosas que unen la dura-madre á la pia-madre, como tambien á los ligamentos dentados de la médula.

ARTICULO III. — PIA-MADRE.

La *pia-madre* cubre inmediatamente los centros nerviosos, á los cuales se aplica por todas partes. Envía igualmente prolongaciones que envuelven los nervios y forman el neurilema de los mismos. Esta membrana se halla constituida por tejido conectivo más ó ménos condensado, el cual sirve de sosten á una cantidad considerable de vasos capilares. La pia-madre difiere en el cerebro y en la médula.



§ I.—Pia-madre cerebral y cerebelosa.

La pia-madre que tapiza el cerebelo está formada por un tejido conectivo laxo, en el cual serpean numerosísimos capilares arteriales, y sobre todo venosos. Envuelve las circunvoluciones cerebrales, las acompaña en todas sus inflexiones y penetra en ellas; en los surcos formados por dichas circunvoluciones, la pia-madre se halla dispuesta en dos láminas, que se mantienen distintas entre las circunvoluciones cerebrales, pero entre las láminas del cerebelo se sueldan más ó ménos la una contra la otra. Por la parte media de la gran hendidura de Bichat, entre el rodete del cuerpo calloso y los tubérculos cuadrigéminos, la pia-madre penetra en el interior del tercer ventrículo y constituye la tela coroidea. Por las extremidades de esta hendidura, la pia-madre penetra en los ventrículos laterales y forma los plexos coróides. Volveremos á ocuparnos de estas partes al tratar del cerebro.

§ II.—Pia-madre bulbar y medular.

Al nivel de la protuberancia anular del bulbo y de la médula espinal, la pia-madre contiene ménos vasos y está formada por un tejido conectivo denso, que la imprime un aspecto fibroso. De su superficie interna parten, segun las investigaciones de Frommann, prolongaciones sumamente finas, que penetran en el interior de la médula y que al reunirse, ya sea con las membranas conectivas de los vasos, ó bien con el tejido conectivo que sirve de base al epitelio ependímico, forman una red de finura variable segun los puntos, destinada á aislar los elementos nerviosos. Tendremos ocasion de volver á hablar de este asunto al ocuparnos de la estructura de la médula. La pia-madre medular penetra en los surcos de este centro nervioso y los tapiza.

La pia-madre raquídea presenta en la parte inferior de la médula una prolongacion fina y redondeada, *ligamento cóxigeo de la médula*, *filum terminale* que va á insertarse á la base del cóxis ¹.

Ligamentos dentados de la médula.—Lateralmente y en toda la extension de la médula espinal, se encuentran prolongacio-

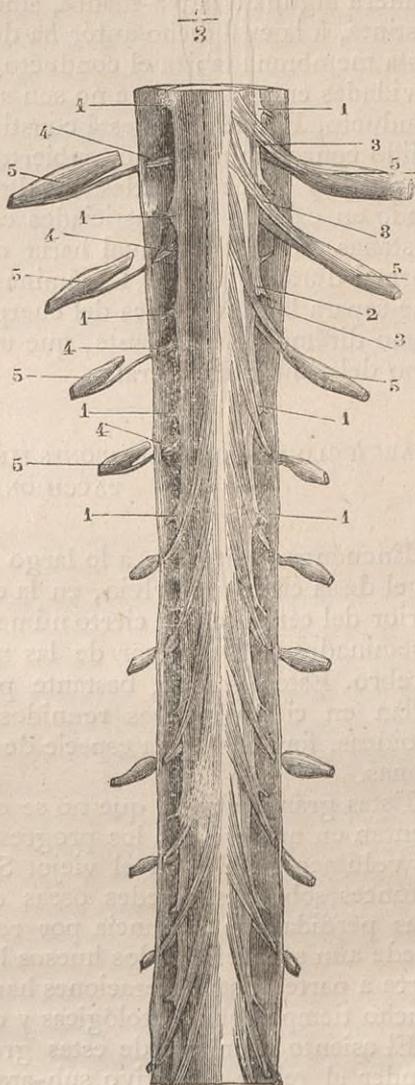
¹ Algunos autores, entre los cuales citaremos con especialidad á Kölliker, han encontrado en el *filum terminale* un cierto número de fibras nerviosas muy pálidas.

nes de la pia-madre, conocidas con el nombre de *ligamentos dentados de la médula*. Estos ligamentos se hallan formados por una tirita festonada, cuya base se continúa con la pia-madre, mientras que la punta de los festones se inserta en la dura-madre entre dos pares de nervios, de tal suerte, que cada feston corresponde al pedúnculo de una vértebra. No siempre es tan regular esta disposición, y algunas veces se vé que un feston se inserta por dos puntas en la duramadre (Fig. 173, 2).

Los ligamentos dentados de la médula impiden el que este órgano se mueva en sentido alguno; fijan la médula de un modo invariable en su posición normal.

ARTÍCULO IV.—EPENDIMO.

Los autores han descrito durante mucho tiempo, como una dependencia de la pia-madre, una membrana sumamente delgada y delicada, que tapiza los ventrículos del cerebro. Virchow, el primero, reconoció que esta película no pertenece en



SCHWEITSER. DEL.

J. LEVY. SC.

Fig. 173.—Ligamentos dentados de la médula y raíces de los nervios raquídeos con los gánglios espinales (*).

(* 1, 1, 1, 1) Ligamentos dentados de la médula.—2) Uno de estos ligamentos presentando dos puntas.—3, 3, 3) Raíces posteriores de los nervios raquídeos.—

manera alguna á la pia-madre, sino que forma una membrana distinta, á la cual dicho autor ha dado el nombre de *ependimo*. Esta membrana tapiza el conducto central de la médula y las cavidades encefálicas, que no son sino la continuacion de este conducto. El ependimo está constituido por un substratum de tejido conectivo muy fino, cubierto por un epitelio cilíndrico. Purkinje y Valentin, y despues de ellos Kölliker, han encontrado en cabezas de ajusticiados este epitelio guarnecido de pestañas vibrátiles, lo cual haría creer que esa es su forma normal durante la vida. La lámina córnea existente en el surco que separa la capa óptica del cuerpo estriado no es otra cosa, como dirémos más adelante, que un engrosamiento del ependino del ventrículo lateral.

ARTÍCULO V.—GRANULACIONES MENÍNGEAS Ó GLÁNDULAS DE PACCHIONI.

Encuéntrese siempre, á lo largo del seno longitudinal, al nivel de la cisura de Sylvio, en la extremidad anterior y superior del cerebelo, un cierto número de granitos amarillentos diseminados en el espesor de las membranas de cubierta del cerebro. Estos granos, bastante pequeños de ordinario, se hallan en ciertos puntos reunidos en masas redondeadas ú ovoideas, formando una especie de vegetacion sobre las membranas.

Estas granulaciones, que no se encuentran en el feto, aumentan en número con los progresos de la edad, y alcanzan un volúmen notable en el viejo. Su presion excéntrica obra entonces sobre las paredes óseas del cráneo y determina en ellas pérdidas de sustancia por reabsorcion del tejido óseo; puede aún suceder que los huesos lleguen á ser perforados de parte á parte. Estas alteraciones han sido consideradas durante mucho tiempo como patológicas y descritas como cáries.

El asiento primitivo de estas granulaciones parece corresponder al tejido conectivo sub-aranoigdeo; algunos autores las hacen tambien provenir de la pia-madre. Perforan sucesivamente las membranas, se unen las unas á las otras, y vienen á formar relieve en la superficie externa de la dura-madre; las

4, 4, 4) Raíces anteriores de estos mismos nervios atravesando la dura-madre por un orificio particular.—5, 5, 5) Gánglios de las raíces posteriores. A la derecha se les ha aislado de las raíces anteriores.

que se desarrollan á lo largo del seno longitudinal superior, penetran muchas veces en el interior del mismo seno.

Los micrógrafos consideran en general las granulaciones meníngeas como formadas únicamente por una vegetación exuberante de las células plasmáticas del tejido conectivo. Pacchioni, el primero que las ha descrito, las consideraba como glándulas; esta opinión debe abandonarse, como también la de Ruisquio, que no quería ver en ellas más que agrupaciones de glóbulos grasosos.

CAPITULO II.

DE LOS CENTROS NERVIOSOS.

ARTÍCULO I.—MÉDULA ESPINAL Y BULBO.

§ I.—Médula espinal.

La *médula espinal* es la porción raquídea de los centros nerviosos. Se le asigna con bastante arbitrariedad, como límite superior, el cuello del bulbo; inferiormente termina en punta al nivel de la primera vértebra lumbar. En el feto la médula se extiende hasta el cóxis; pero no hallándose su crecimiento en relación con el de la columna vertebral, parece que asciende sucesivamente hasta la edad adulta.

La médula es cilíndrica, un poco achatada de delante atrás al nivel del cuello y en los lomos. Su calibre no es uniforme en toda su longitud; se abulta al nivel de las últimas vértebras cervicales (de la cuarta á la sexta), disminuye en seguida sucesivamente hasta recobrar su volúmen inicial, se abulta por segunda vez al nivel de las últimas vértebras dorsales, y termina en punta á la altura de la primera vértebra lumbar. A los engrosamientos de la médula se les designa con los nombres de *engrosamiento cervical* y de *engrosamiento lumbar* y corresponden al origen de los nervios de las extremidades superiores é inferiores.

Segun Sappey, el peso medio de la médula, desprovista de sus cubiertas y de las raíces nerviosas, sería de 27 gramos.

I. *Superficie exterior*.—La superficie exterior de la médula presenta surcos longitudinales, dos medios y dos laterales.

El *surco medio anterior*, oculto en el estado normal por la

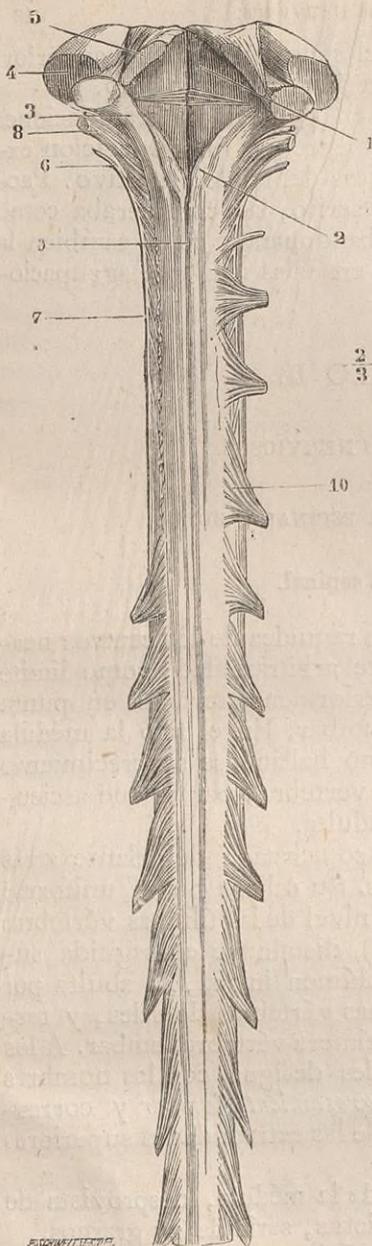


Fig. 174.—Médula espinal
(vista por su cara posterior, desde el bulbo
hasta el tercer par dorsal) (*).

(*) 1) Cuarto ventrículo.—2) Pirámides posteriores, limitadas hácia fuera por el

pia-madre, se extiende desde el entrecruzamiento de las pirámides hasta la extremidad inferior de la médula. Es bastante poco profundo, apenas alcanza más que el tercio del diámetro del órgano y está tapizado por la pia-madre. Al separar ligeramente sus dos labios, se ve en su profundidad una lámina blanca que pasa de una mitad de la médula á la otra uniéndolas. Esta lámina blanca se halla igualmente tapizada por la pia-madre y toma el nombre de *comisura blanca ó anterior*.

El *surco medio posterior*, ménos ancho, pero más profundo que el precedente, se extiende desde el pico del calamus scriptorius hasta la extremidad interior de la médula (Fig. 174, 9). Está ocupado por una lámina de la pia-madre y presenta en su profundidad una comisura análoga á la precedente, pero de color grisáceo: es la *comisura posterior ó gris*.

Estos dos surcos dividen, pues, la médula en dos partes iguales y simétricas, reunidas por dos comisuras.

Los dos surcos laterales se hallan representados por las líneas de inserción de las raíces anteriores y posteriores de los nervios raquídeos. El *surco colateral anterior* no existe realmente, mientras que el *posterior* es muy manifiesto despues del arrancamiento de las raíces

correspondientes y, en este caso, se halla representado por una serie de pequeñas depresiones dispuestas en línea regular.

En la porcion cervical de la médula se encuentra un nuevo surco muy próximo del surco medio posterior: es el *surco posterior intermedio*; nace á los lados del calamus scriptorius y se pierde al nivel de las primeras vértebras dorsales (Figura 174).

Haciendo abstraccion de este último surco, cada una de las dos mitades de la médula se halla dividida en tres cordones distintos: el uno *anterior*, comprendido entre el surco anterior y la línea de insercion de las raíces anteriores; el segundo, *lateral*, comprendido entre esta línea y el surco colateral posterior, y finalmente el tercero, *posterior*, limitado hácia fuera por este último y hácia dentro por el surco medio posterior.

En cuanto al surco posterior intermedio, limita un pequeño cordon, especial á la region de la cerviz, el cual se encuentra entre el cordon posterior y el surco medio. Este cordon se enlaza por arriba con los tubérculos mamelonados, que han recibido el nombre de pirámides posteriores (Figura 174, 2), y se pierde por abajo en los cordones posteriores.

En una seccion transversal de la médula espinal se ve ostensiblemente una *sustancia blanca periférica*, envuelta en totalidad por la pia-madre, y una *parte gris central*. Esta última, cuya forma varía un poco segun los puntos donde se la estudie, ofrece siempre una parte transversal que corresponde á las comisuras de la médula, y dos partes laterales situadas en las dos mitades del órgano. Estas partes laterales, mucho más desarrolladas que la parte transversa, comisural, poseen cada una dos prolongaciones (Fig. 175): anterior la una, ménos prolongada, pero más ancha y gruesa, astas anteriores; posterior la otra, más puntiaguda y prolongada, *astas posteriores*. En el centro del órgano, en medio, por consiguiente, de la parte transversa de la sustancia gris, se encuentra un orificio redondo, muy pequeño, microscópico: es el conducto central de la médula, negado todavía por Sappey en 1855, pero demostrado hoy de una manera irrefutable. Este conducto se halla tapizado por el endipendio.

II. *Estructura*.—La médula ha sido considerada por mucho tiempo como formada tan solo por elementos nerviosos, células y fibras. A consecuencia de

surco posterior intermedio.—3) Pedúnculo cerebeloso inferior.—4) Pedúnculo cerebeloso medio.—5) Pedúnculo cerebeloso superior.—6) Tronco del nervio espinal.—7) Sus raíces de origen medular.—8) Nervio pneumogástrico.—9) Surco medio posterior de la médula.—10) Raíces posteriores de los nervios raquídeos, cuya línea de implantacion constituye el surco colateral posterior.

los trabajos de Virchow sobre el epéndimo del conducto central, los micrografos de la escuela de Dorpat, con Bidder al frente (1853 á 1857), demostraron la existencia del tejido conectivo en este centro. Describieron las fibras y las células plasmáticas que caracterizan este tejido; pero, arrastrados por el entusiasmo, fueron demasiado léjos y suscitaron contra ellos una viva reaccion. Vamos á resumir esta cuestion importante.

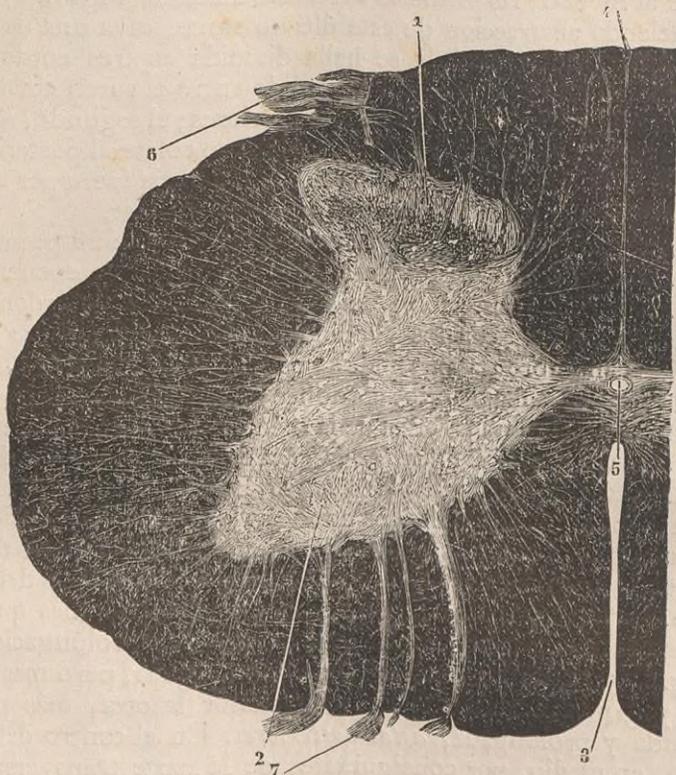


Fig. 175.—Corte horizontal de la médula espinal (*).

De la cubierta de la médula, pia-madre, parten prolongaciones sumamente finas, que penetran en el interior de este centro y que, al reunirse, ora á las membranas conectivas de los vasos, ora al tejido conectivo que sirve de base al epitelio epéndimico, forman una red de finura variable, segun los puntos, y destinada á aislar los elementos nerviosos. Este tejido, que forma la armadura de la médula y que lleva el nombre de *neuroglia*, lo compara Bidder á una esponja en cuyas cavidades se encontrasen las células y fibras nerviosas.

(*) 1) Astas posteriores con sus células.—2) Astas anteriores con sus dos grupos celulares anterior y lateral.—3) Surco anterior.—4) Surco posterior.—5) Conducto central de la médula envuelta por las comisuras.—6) Raíces posteriores.—7) Raíces anteriores.—Reduccion de la gran lámina de Stilling.

La neuroglia no se halla uniformemente distribuida en todó el espesor de la médula; se la encuentra en la sustancia blanca, como tambien en la sustancia gris; pero, en esta última, las astas posteriores la contienen en mucha mayor cantidad que las astas anteriores. A la dificultad de distinguir las células plasmáticas con sus prolongaciones de las pequeñas células nerviosas de las astas posteriores, provistas igualmente de prolongaciones, es á lo que debemos atribuir el motivo por el cual todavía no se ha fijado bien lo que es preciso considerar como elementos nerviosos en esta parte de la sustancia gris. Bidder y sus discípulos habían referido al tejido conectivo todas las células de la sustancia gelatinosa de Rolando y las de las astas posteriores. Frommann ha proseguido este estudio en 1864, y, alejándose en un todo de las ideas de Stilling, que todavía considera como elementos nerviosos todas las células que pertenecen manifiestamente á la neuroglia, se separa tambien de las opiniones demasiado absolutas de Bidder. Describe los elementos conectivos de la médula como pertinentes á una variedad particular del tejido conectivo, el tejido *adenóide ó reticular*.

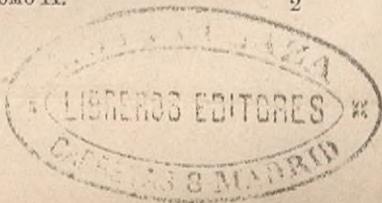
De cualquier modo que sea, la neuroglia es mucho más densa hácia la cara interna de los cordones posteriores, al nivel del surco medio posterior; allí forma una especie de masa triangular, de base periférica, notable por la finura de los elementos que la recorren *cordón cuneiforme de Goll*. La comisura gris parece estar formada casi exclusivamente de neuroglia. La comisura anterior, por el contrario, se compone de dos partes: la una, superficial, pertenece á la neuroglia y á la envoltura de la médula; la otra, profunda, no está formada más que de fibras nerviosas. Para Kölliker, Funke, etc., las astas anteriores contienen una mitad de neuroglia, un cuarto de fibras nerviosas y un cuarto de células nerviosas; las astas posteriores, por el contrario, encierran mucha más neuroglia, sobre todo en la sustancia gelatinosa de Rolando.

La sustancia blanca de la médula está formada únicamente de fibras nerviosas y de neuroglia. Estas fibras se hallan desprovistas de mielina (médula nerviosa), quedándose reducidas á los cilindros del eje.

La sustancia gris presenta, además de fibras análogas, un gran número de células nerviosas, variables en dimensiones, segun el lugar donde se las examine. Son gruesas en las astas anteriores, mucho más pequeñas, por el contrario, en las astas posteriores, y además, como así lo ha demostrado Gratiolet, el volúmen de las células de las astas anteriores está en relacion con el volúmen de los nervios que de aquí parten, lo cual hace que sean más voluminosas en los engrosamientos lumbar y cervical¹. Todas estas células emiten prolongaciones en número variable, de cuatro á diez en el hombre. Las prolongaciones á su vez se subdividen y nunca poseen extremidad libre; siempre se continúan sea con las raíces de los nervios, sea con los cordones medulares ó bien anastomosándose con otras células más distantes.

Las células nerviosas de la médula no se hallan diseminadas en la sustancia gris, sino dispuestas por agregados, por pequeñas masas, formando lo que

¹ Háse querido establecer una relacion entre las dimensiones de las células nerviosas y su papel fisiológico: asignar á las más gruesas un papel de movilidad, y á las más pequeñas un papel de sensibilidad. En el estado actual de la ciencia, no podria darse valor alguno á semejante hipótesis, porque si bien, generalmente hablando, en las astas posteriores las células son de pequeño volúmen, hay un cierto número de estos elementos que alcanzan las dimensiones de los de las astas anteriores. En cuanto á las células simpáticas de Jacobovitsch, dirémos que jamás se las ha podido demostrar.



Stilling ha llamado los *núcleos de los nervios*. Estos núcleos, á su vez, se hallan dispuestos en columnas verticales de espesor variable. Las columnas son en número de dos en las astas anteriores; la una hácia delante y adentro, la otra un poco más hácia atrás y afuera. Estas son las *columnas celulares anterior y lateral*. En las astas posteriores, esta agrupación es más complicada. Existe desde luego un grupo de células al nivel del punto en que la comisura gris se continúa con las astas posteriores; tal es la *columna vexiculosa posterior de Clarke, núcleo dorsal de Stilling*. Estos dos autores no habían comprobado la existencia de dichos grupos celulares más que en la region dorsal; á Schröder van der Kolk se debe la demostración de la existencia de los mismos en toda la extensión de la médula, por más que se hallen ménos desarrollados que entre los dos engrosamientos. Más hácia fuera y siempre en el asta posterior se ve un nuevo agregado de células, cuya manera de agruparse está bastante mal definida; se prolonga hasta cerca de la sustancia gelatinosa y forma de este modo, en toda la extensión de la médula, una cuarta columna celular, *columna celular posterior*.

Las columnas posteriores se hallan envueltas al nivel de su extremidad posterior en una sustancia particular, amarillenta, blanda, *sustancia gelatinosa de Rolando*, que, como dice Luys, forma una especie de V con el seno dirigido hácia dentro y adelante, en cuyo interior está comprendida la extremidad del asta posterior. Además de una gran cantidad de neuroglia, hay en la sustancia gelatinosa células que Frommann refiere á las células nerviosas, al ménos en el engrosamiento lumbar, segun él dice. Luys admite que estas células son en toda la extensión del eje espinal elementos nerviosos formando así una nueva columna vexiculosa.

De las partes laterales de la sustancia gris parten fibras que van á parar á la sustancia blanca; son las *fibras irradiadas de Stilling*, que Schröder van der Kolk describe bajo el nombre de *fibras marginales*, y á las cuales asigna un trayecto ulterior muy complicado.

III. *Textura*.—La médula está constituida por un eje central gris, formado de diferentes columnas celulares, en las que las células se hallan reunidas en núcleos distintos, aunque enlazados entre sí en toda la longitud de la columna. Alrededor de este eje se agrupan las fibras blancas formando los cordones medulares anterior, lateral y posterior. Durante largo tiempo se ha creído que las fibras nerviosas ascendían directamente hasta el cerebro, á través de la médula, y que esta era el conjunto de los filetes nerviosos que se dirigían de las extremidades al encéfalo. Esta opinion, batida en brecha por Stilling y Wallach, fué sostenida mucho tiempo por Kölliker; pero este micrografo se vió obligado á abandonarla ante los resultados tan terminantes de las mediciones de Volkmann. Fuera de esto, admitiendo la opinion antigua, sería preciso que las raíces de los nervios raquídeos fuesen verticales y ascendentes en el espesor de la médula, en lugar de transversales que son.

Estudiemos separadamente los cordones ántero-laterales y los cordones posteriores, y veamos cómo se comportan en ellos las fibras nerviosas.

Cordones ántero-laterales.—Las raíces anteriores vienen todas á terminar en las células nerviosas de los diferentes núcleos que forman las columnas celulares anterior y lateral de la sustancia gris, ó para ser más exacto, las fibras de estas raíces no son más que prolongaciones de estas células. Estas últimas emiten además otras prolongaciones que las unen: 1.º á las células del mismo núcleo; 2.º á las células del grupo homólogo del lado opuesto (estas prolongaciones pasan á través de la comisura anterior); 3.º á las células de grupos

situados por encima ó por debajo en la misma columna de igual lado; 4.º á los órganos encefálicos. Esta última anastomosis es importantísima, y se realiza de la manera siguiente. Todas las células de los diferentes núcleos que forman las columnas anterior y lateral no están directamente en conexión con el encéfalo; pero como se hallan anastomosadas entre sí, fácil será comprender que baste un pequeño número de fibras ascendentes para comunicar á todo el grupo la excitación cerebral. Estas fibras ascendentes ó *cérebro-medulares* son las que forman los cordones ántero-laterales.

Las fibras de los cordones anteriores no sufren entrecruzamiento, *decusacion*, antes de llegar al bulbo; en otros términos, las que parten de los núcleos de la columna del lado derecho no suben por el cordón del lado izquierdo para llegar al bulbo. Las comunicaciones que existen entre los diferentes núcleos de los dos lados, á través de la comisura anterior, no dependen de estos cordones, sino de las gruesas células de las astas anteriores, que se unen de un lado al otro por prolongaciones transversales.

Cordones posteriores.—Las fibras de las raíces posteriores, al penetrar en las astas posteriores, se dividen en tres manojos distintos: 1.º las unas suben directamente hácia el encéfalo por el interior de los cordones posteriores, sin unirse á las células de las astas posteriores; 2.º otras fibras se comportan como las de las raíces anteriores y terminan en las células de las astas posteriores, que emiten las mismas prolongaciones que hemos visto provenir de las células de las astas anteriores. Las células de las astas posteriores, como las de las anteriores, se unen entre sí en un mismo grupo, con el grupo homólogo del lado opuesto, con diferentes grupos de la misma columna de igual lado, y por último emiten una prolongación ascendente; 3.º la tercera especie de fibras de las raíces posteriores no se une á las células de las astas posteriores, sino que pasa á través de la sustancia gris para ir á terminar á las gruesas células de las astas anteriores del mismo lado.

De este modo todas las fibras de los nervios raquídeos se detienen en las células ganglionares de la médula, exceptuando un manajo de las raíces posteriores, que sube directamente hácia el encéfalo por el cordón blanco posterior.

Schröder van der Kolk admite una decusacion de las fibras de los cordones posteriores en toda la extensión de la médula, de tal suerte que las fibras de estas raíces no ascienden en de echura hácia el encéfalo, sino por el manajo blanco del lado opuesto; en otros términos, el autor citado admite que las prolongaciones ascendentes ó *cérebro-medulares* de las células de las astas posteriores se entrecruzan en toda la longitud de la médula y pasan luego despues de su origen en el lado opuesto.

Estas cuestiones de textura, difíciles á primera vista, se comprenden más fácilmente por algunas consideraciones fisiológicas.

Los núcleos de los nervios de la médula son los centros de motilidad. Los músculos de un mismo grupo concuerdan en su acción; así, todos los músculos flexores del antebrazo sobre el brazo se contraen al mismo tiempo, sin que nos sea posible hacer obrar aisladamente el bíceps ó el braquial anterior. Estos músculos se hallan regidos por el mismo grupo de células motrices. Por lo tanto, este grupo se encuentra en relación con el centro volitivo, situado en el encéfalo, mediante un pequeño número de fibras que por sí solas excitan las células que con ellas se anastomosán, las del grupo flexor del antebrazo. Pero los núcleos de los nervios están además en relación con otros núcleos más distantes, que pueden ser excitados igual y subsidiariamente por



el mismo efecto volitivo, de donde resultará una mayor complicacion en la asociacion de los movimientos.

Las fibras de las raíces posteriores se dividen en tres manojos, uno de los cuales sube hácia el encéfalo: este es el cordon de las fibras táctiles, que forman verdaderos nervios sensoriales con el mismo título que los nervios ópticos, acústicos y olfatorios, y que deben hallarse en más especial relacion con partes más elevadas de los centros nerviosos. El segundo manajo se detiene en las células de las astas posteriores, y parece estar más particularmente en relacion con las impresiones dolorosas, que á su vez son trasmitidas á los órganos encefálicos por intermedio de las prolongaciones ascendentes de las células de las astas posteriores. Las fibras del tercer manajo, que, sin detenerse en las células de estas astas, se encaminan á las de las astas anteriores, son las fibras excito-motrices ó reflejas. A ellas es á las que Jaccoud ha dado el nombre de *sistema intermediario de las fibras de la médula*. Se comprende desde luego como una impresion periférica puede producir un movimiento inconsciente é involuntario, puesto que estas fibras se dirigen á los centros de motilidad sin pasar por el centro encefálico destinado á percibir las impresiones y á darse cuenta de ellas.

§ II.—Bulbo raquídeo.

La parte de la médula comprendida entre la extremidad inferior del entrecruzamiento de las pirámides y el borde interior de la protuberancia anular lleva el nombre de *bulbo raquídeo*. Su forma es la de un cono truncado de vértice inferior. Descansa sobre el canal basilar, cuya direccion oblicua de arriba abajo y de delante atrás imita, y forma con la médula, que es vertical, un ángulo obtuso con el seno vuelto hácia delante. La longitud del bulbo es de 0,303 y corresponde al espacio comprendido entre la parte media de la apófisis odontóides y la parte media del canal basilar. Púedese considerar en él cuatro caras, anterior, laterales y posterior, una base y un vértice.

El *vértice* del bulbo se continúa con la médula espinal por una parte ligeramente estrechada, que ha merecido el nombre de *cuello del bulbo*.

La *base* está claramente limitada por delante, y se continúa por debajo del borde inferior de la protuberancia, de la cual se halla separada por un surco semi-circular; por detrás se confunde con la cara posterior de la protuberancia, y forma, como ella, parte del suelo del cuarto ventrículo.

La *cara anterior* del bulbo ofrece á nuestra consideracion desde luego un surco medio anterior, continuacion del de la médula espinal. Es poco profundo en el tercio inferior del bulbo, recobra su dimension primitiva en sus dos tercios superio-

res, y termina al nivel del borde inferior de la protuberancia por una fosita profunda, *agujero ciego de Vicq d'Azyr*. A los lados de este surco se encuentran dos cordones blancos, *pirámides anteriores*, continuacion de los cordones anteriores de la médula; son un poco abultados por arriba, y se entrecruzan inferiormente al nivel de la línea media. Este entrecruzamiento ó *decusacion*, acerca del cual volverémos á ocuparnos al tratar de la estructura del bulbo, se verifica por el paso de varios haces de fibras de un lado á la pirámide del lado opuesto. A esta decusacion, que corresponde al tercio inferior del bulbo, es á lo que se debe la menor profundidad del surco medio á este nivel. Háse descrito cada pirámide como teniendo la forma de un prisma triangular de cara interna plana, en relacion con el surco medio, de cara externa en relacion con la cara interna de las olivas, y de cara anterior, periférica, convexa. Entre cada pirámide y el borde inferior de la protuberancia, se ve el origen aparente del nervio óculo-motor externo.

Caras laterales.—La cara lateral del bulbo comprende las partes situadas entre las pirámides y la línea de emergencia de los nervios glosó-faríngeo y pneumo-gástrico, línea que continúa el surco colateral posterior de la médula formando el *surco lateral del bulbo*.

Inmediatamente por fuera de las pirámides anteriores, existen en la mitad superior del bulbo dos eminencias ovoideas con el eje mayor longitudinal, y cuya forma está perfectamente limitada; son las *olivas* ó *cuerpos olivares*. Su extremidad inferior se halla cubierta algunas veces por fibras curvilíneas transversales, *fibras arciformes*. Por encima de su extremidad superior, al contrario, se ve siempre un hundimiento, una depresion; *fosita supra-olivar*, que la separa del borde interior de la protuberancia. Hacia dentro, las olivas están separadas de las pirámides por un surco, en el cual se encuentran las raíces del nervio hipoglosó mayor. Por debajo de las eminencias olivares y un poco por detrás de ellas, se ve una mancha gris formada por un núcleo de células nerviosas, que ha recibido el nombre de *tubérculo ceniciento de Rolando*.

Entre las olivas y el surco lateral del bulbo, se encuentra un cordon blanco que apenas mide en la periferia más de 0,^m001 de anchura: es el *manejo intermediario del bulbo*, que continúa una parte de las fibras del cordon lateral de la médula. En su parte superior, este manejo se halla separado del

borde inferior de la protuberancia por una pequeña depresion, *fosita lateral del bulbo*, en la cual se encuentra la emergencia de los nervios facial y auditivo.

Las fibras arciformes, curvilíneas, de concavidad superior, que existen por debajo de las olivas, son muy variables en su número y manera de agruparse, segun los individuos: unas veces forman un solo grupo que rodea la extremidad inferior de los cuerpos olivares y de las pirámides; otras veces, por el contrario, están dispuestas en dos grupos que cubren las extremidades superior é inferior de estas dos eminencias. En ambos casos se las ve llegar hasta el surco medio.

La *cara posterior* del bulbo, comprendida entre el surco lateral y el surco medio posterior, es redondeada en su tercio inferior, y aplanada en sus dos tercios superiores. Los cordones que la forman son en número de dos á cada lado: uno principal, otro accesorio. En el tercio inferior del bulbo, estos cuatro cordones están reunidos y separados al nivel de la línea media por la prolongacion del surco medio posterior: el bulbo es entonces redondeado como la médula. En los dos tercios superiores, al contrario, los dos cordones de un lado se separan angularmente de los dos cordones del lado opuesto, y dejan al descubierto la superficie gris central del bulbo. Esta separacion presenta el aspecto de una excavacion triangular de color gris, que forma parte del suelo del cuarto ventrículo. El ángulo agudo de vértice inferior, formado por los cordones medulares al separarse, ha recibido el nombre de *pico del calamus scriptorius* que será descrito con el cuarto ventrículo. Al nivel de este punto es donde se detiene el surco medio posterior.

El cordon principal de la cara posterior del bulbo no es otro que el cordon posterior de la médula. A partir del punto de separacion de estos cordones, es decir, al nivel del pico del calamus, toma el nombre de *cuerpo restiforme*. Se dirige entonces hácia arriba, afuera y adelante, y parece dividirse en dos manojos: uno que va al cerebelo y constituye en parte el *pedúnculo cerebeloso inferior*, otro que sube hácia el cerebro por el suelo del cuarto ventrículo.

Hemos visto que en la region cervical la médula espinal presenta á cada lado del surco medio posterior un manajo blanco, accesorio, limitado por el surco posterior intermedio, que lo separa de los cordones posteriores. Este cordoncito se desvía de su congénere al nivel del pico del calamus, se abulta

entonces formando una eminencia mamelonada, *pirámide posterior*, y va á perderse en los cuerpos restiformes correspondientes.

Estructura y textura.—El bulbo está constituido, lo mismo que la médula, por fibras y células nerviosas contenidas en una ganga de tejido conectivo reticular. Las partes blancas se hallan exclusivamente formadas de fibras reducidas á su cilindro eje; las partes grises, de células y fibras análogas. Las células forman núcleos de nervios semejantes á los de la médula, pero mejor aislados; emiten tambien prolongaciones, que las unen á las células del mismo núcleo, á las células de núcleos próximos, á las células de los núcleos homólogos del lado opuesto, á los nervios cuyas partes elementales forman, y, finalmente, al encéfalo. Pero en el bulbo, la agrupacion de estos núcleos difiere de la que hemos descrito en la médula. Para darse cuenta de esto, es preciso estudiar la disposicion del conducto central endérmico. En la médula ocupa este conducto la parte central del órgano; en la parte inferior del bulbo se dirige un poco hácia atrás, y luego al nivel del calamus, se ensancha por la separacion de las pirámides posteriores y de los cordones posteriores, de una manera propia para constituir el cuarto ventrículo. Por consiguiente, las astas posteriores de la sustancia gris se han separado igualmente y han venido á colocarse, no ya por detrás de los cordones anteriores, sino por fuera de ellos. De esto resulta que los núcleos celulares de estas astas no se encuentran por detrás, sino por fuera de los núcleos de las astas anteriores. En la médula, la sustancia gris envuelve el conducto central como un anillo; en el bulbo, por el contrario, la comisura gris ha desaparecido, y la sustancia gris forma una lámina extendida por delante del cuarto ventrículo, cuyo suelo constituye en parte. En la médula espinal, las astas grises anteriores, situadas por detrás de los cordones anteriores, no estaban cubiertas más que por una capa bastante delgada de fibras blancas; en el bulbo, estas astas han seguido el movimiento del conducto central, y se han inclinado hácia atrás sobre el suelo del cuarto ventrículo; los cordones anteriores se han vuelto más gruesos y encierran una gran cantidad de fibras entrecruzadas al nivel de la línea media, en la comisura blanca considerablemente aumentada. Esta comisura toma el nombre de *septum medio ó rafe de Stilling*.

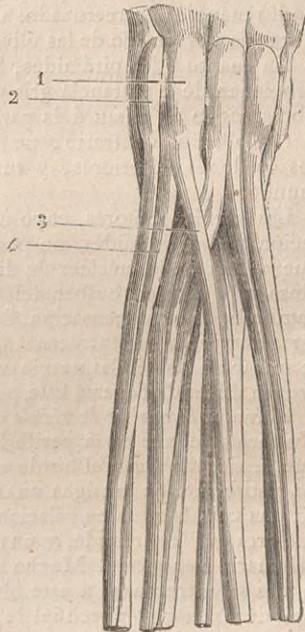


Fig. 176.—Entrecruzamiento de las pirámides anteriores (*).

(*) 1) Pirámides anteriores.—2) Olivas.—3) Manojos entrecruzados.—4) Manajo externo no entrecruzado.

Los *cordones anteriores de la médula* (Fig. 176), luego de haber llegado al nivel del cuello del bulbo, se dividen en varios manojos que se entrecruzan en la línea media con los del lado opuesto, á la manera de los dedos de las dos manos entrecruzadas. A causa de esta *decusacion de las pirámides*, las fibras de los cordones anteriores del lado derecho de la médula suben hácia el encéfalo por el lado izquierdo del bulbo y recíprocamente. MisticHELLI es el que primeramente describió esta disposicion tan importante bajo el punto de vista fisiológico. El asiento del entrecruzamiento dicho se encuentra á unos 0,302 por debajo del borde inferior de la protuberancia, y mide aproximadamente 0,308 de longitud. No todas las fibras del cordon anterior toman parte en la decusacion: hay un cierto número de ellas, las que forman el cuarto más externo del espesor de este cordon, que suben hácia el encéfalo sin entrecruzarse. Estas últimas, llegan así directamente hasta los gánglios del cerebro, ó se detienen en el bulbo? Schröder van der Kolk considera las fibras de este manajo externo como no pertinentes al cordon anterior de la médula: formarían, segun él, un nuevo sistema de fibras especiales al bulbo, que provendrían de los cuerpos estriados y de las capas ópticas, se dirigirían hácia abajo é irían á terminar en los núcleos del bulbo ó las olivas. Esta explicacion no podría satisfacerlos, porque se ve siempre que estas fibras se separan ya de los manojos entrecruzados al nivel del cuello del bulbo, es decir, á alguna distancia por debajo de las olivas.

En cuanto á las pirámides, Stilling las considera como partes nuevas que provienen de la sustancia gris y van á reforzar los cordones anteriores, cuyas fibras, segun él, pasan á la parte profunda de las pirámides. Schröder van der Kolk, al contrario, no ve en las pirámides sino la continuacion de los cordones anteriores, y su opinion parece hoy adoptada por todo el mundo.

Los nervios motores, cuyo origen se halla situado por encima de la decusacion de las pirámides, no pueden tomar parte en ella. Las fibras nerviosas que parten de los núcleos de dichos nervios y que van á constituir el hipogloso y la porcion bulbar del espinal, ¿se entrecruzan? Kölliker dice haber comprobado esta decusacion. Schröder la niega; pero dice él: si las fibras de estos nervios no se entrecruzan, las que de los gánglios del cerebro vienen á terminar en las células nerviosas de los núcleos motores del bulbo, se entrecruzan ántes de llegar á este punto.

El *cordón lateral de la médula* constituye el *manajo lateral 6 intermedio del bulbo*. No forma relieve en la periferia del bulbo más que por una parte muy pequeña, situada entre el borde externo de la oliva y el borde anterior del cuerpo restiforme. Se le asigna una forma prismática triangular y se describe en él: una cara interna en relacion con la del lado opuesto; una cara anterior cubierta por la pirámide, y una cara posterior que hace relieve en el suelo del cuarto ventrículo. Mucho se ha agitado la cuestion de si los manojos laterales se entrecruzan á este nivel. Valentin, Longet, Cruveilhier, admiten esta decusacion; Hirschfiel la niega, y Sappey casi es del mismo parecer. Para los micrógrafos, el entrecruzamiento de los manojos intermedios no ofrece duda alguna. Luys dice que las fibras pasan *sucesivamente las unas despues de las otras* del lado opuesto al de donde provienen. Schröder van der Kolk cree en una union más íntima todavía, como así vamos á verlo. ¿Dónde terminan los cordones laterales? Segun los trabajos del sabio holandés, estos cordones se detienen en el bulbo y se continúan por arriba con las células del núcleo del pneumo-gástrico y con algunas fibras del espinal. Schiff ha demos-

trado fisiológicamente que los cordones laterales presiden, como así lo creía ya Ch. Bell, á los movimientos respiratorios. La conexión que existe entre la terminación de los cordones laterales y el origen del pneumo-gástrico explica porqué, mediante la galvanización del extremo superior de este nervio, la respiración se detiene en el estado de inspiración, siempre y cuando los músculos estén contraídos y el diafragma deprimido. Puesto que los cordones laterales terminan en el bulbo, se comprende también porqué en una apoplejía cerebral la respiración continúa desempeñándose por movimiento reflejo. Muy bien podrá suceder que en este caso haya alguna debilidad respiratoria en el lado del tórax correspondiente á la hemiplejía (lo cual será preciso atribuirlo quizá á la parálisis de los músculos pectorales), pero sin embargo la respiración nunca será unilateral.

El centro del nervio vago, en el cual se detienen los cordones laterales, está en relación con los gánglios cerebrales por medio de prolongaciones celulares ascendentes, fibras blancas conductoras de la volición, que permiten el que nuestra voluntad obre hasta cierto punto en la respiración, deteniéndola momentáneamente, moderándola, acelerándola. Estas fibras volitivas se entrecruzan antes de terminar en las células nerviosas de este centro respiratorio, células que, cosa notable, no están reunidas, sino diseminadas en la extremidad superior de los cordones laterales. Estas células se hallan enlazadas con las del lado opuesto por fibras transversales, que forman verdaderas comisuras y producen la acción bilateral tan necesaria á la respiración.

Los cordones posteriores de la médula se dividen en dos partes al nivel del bulbo: la una que camina por el suelo del cuarto ventrículo del mismo modo que el manojito intermedio, la otra que se dirige al cerebelo.

Los cuerpos restiformes y los cordones piramidales posteriores han sido considerados, hasta en estos últimos tiempos, como la continuación de los cordones posteriores de la médula; según Stilling, esto es un error: los manojos dichos no se dirigen del bulbo al cerebelo, sino que siguen inverso trayecto, y se encorvan muy pronto para constituir fibras transversales que recorren el interior del bulbo. Este hecho anatómico explica porqué Brown-Séquard, después de haber seccionado una mitad del bulbo, encontró insensible la parte central del cuerpo restiforme. Pero hay, no obstante, como así lo ha demostrado Stilling, una parte de los cordones posteriores de la médula, sobre todo sus fibras más anteriores, que se dirige al cerebelo y contribuye á formar una parte de los pedúnculos cerebelosos inferiores.

Todavía no se ha determinado con rigurosidad el trayecto ulterior de la parte de los cordones posteriores medulares que se prolonga por el suelo del cuarto ventrículo. Stilling y Schröder van der Kolk admiten que dicha parte termina en el bulbo. El primero hace llegar estas fibras al núcleo del trigémino (porción sensitiva), con el cual se conectarían. El segundo no admite esta opinión; pero sin embargo, es del todo evidente, según él, que los cordones posteriores se detienen en los numerosos grupos celulares existentes en el bulbo. Para estos anatómicos, el bulbo sería, pues, el asiento de la percepción sensitiva. Pero este centro preceptor se halla á su vez en relación con el cerebro por fibras ascendentes, entrecruzadas en el rafe medio, que permiten al encéfalo el análisis de la impresión sentida.

El lugar de terminación del manojito que de los cordones posteriores asciende directamente hácia el encéfalo, sin detenerse en las células de las astas posteriores, *manojito sensorial táctil*, parece haberse sustraído hasta ahora á la sagacidad de los anatómicos.



Partes nuevas existentes en el bulbo.—Las partes nuevas que se encuentran en el bulbo y que no hay en la médula son *fibras transversales* y *grupos celulares* (Figura 177).

Las *fibras transversales* se encuentran á los lados del septum medio, y aquí se entrecruzan bajo ángulos variados. Provienden ya de los diferentes núcleos de los nervios del bulbo á los cuales unen con sus homólogos del lado opuesto, ya de los grupos celulares que constituyen la oliva y el núcleo de Stilling, y también, en gran parte, de los cuerpos restiformes y de los cordones piramidales posteriores. Además de estas fibras transversales, hay en el bulbo las *fibras arciformes* y *fibras corticales*, que rodean toda la periferia del bulbo. Parecen provenir exclusivamente de los cuerpos restiformes y de los cordones piramidales posteriores. Todas estas fibras transversales reúnen las dos mitades laterales del bulbo, y parecen destinadas á asegurar la acción bilateral propia á esta parte de los centros nerviosos (movimientos de la respiración, de la fonación, de la deglución, de la lengua, movimientos apasionados de la cara).

Los *grupos celulares* propios al bulbo son desde luego los núcleos de los nervios que de él emanan, núcleos que estudiaremos á propósito del origen de los nervios craneales, y otras masas análogas, que no son quizá otra cosa que núcleos accesorios, la *oliva* y el *núcleo de Stilling*.

La *oliva* es una masa elipsoidea formada por una capa blanca de fibras nerviosas, capa que envuelve una lámina de sustancia amarillenta, plegada sobre sí misma, que presenta una forma irregularmente ovoidea, con el eje mayor dirigido oblicuamente hácia dentro y atrás y abierta por su extremidad interna. Tal es el *cuerpo dentado ó romboidal de la oliva*. Se le ha comparado á una bolsa cuya abertura mirase hácia dentro y atrás. El interior de este núcleo ó cuerpo dentado se halla formado por sustancia blanca. La lámina amarillenta plegada está constituida por una gran cantidad de pequeñas células multipolares. Las fibras que de estas células parten afectan direcciones muy variadas: unas son transversales, pasan á través del rafe y hacen comunicar las dos olivas; otras suben hácia el cerebro y van, segun van der Kolk,

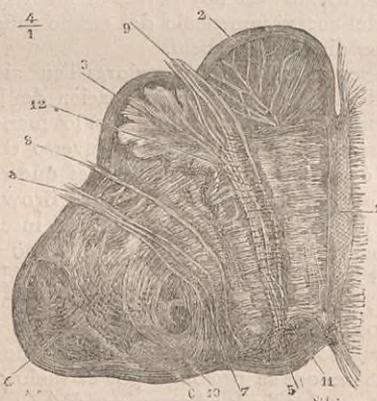


Fig. 177.—Corte transversal antero-posterior de una mitad del bulbo, al nivel de la parte media de las olivas (*).

á constituir el *laqueus ó cinta de Reil*; otras, en fin, van á terminar al núcleo del nervio hipogloso y quizá al del facial. Estas últimas han sido descritas

(*) 1) Rafe medio.—2) Pirámide.—3) Cuerpo dentado de la oliva.—4) Cuerpo restiforme.—5) Núcleo del hipogloso.—6) Núcleo del nervio vago.—7) Raíces intrabulbares de este nervio.—8) Tronco del pneumo-gástrico.—9) Tronco del hipogloso.—10) Fibras transversales unidas al núcleo del pneumo-gástrico.—11) Fibras comisurantes entre los núcleos de los nervios homólogos de los dos lados. Van al rafe y se entrecruzan.—12) Fibras que van del cuerpo dentado al núcleo del hipogloso.—Segun Schröder van der Kolk.

por Lenhossek bajo el nombre de *pedúnculo de las olivas*. En el cuerpo dentado hay también fibras que lo atraviesan sin contraer conexión alguna con las células de dicho cuerpo.

En el lado interno de la oliva se ve un pequeño núcleo análogo y de igual forma, *núcleo de Stilling*. Este anatómico lo había referido á las pirámides anteriores, y lo consideraba como el núcleo de las mismas; parece demostrado que no es más que una dependencia de la oliva.

ARTICULO II.—ENCÉFALO.

El encéfalo comprende: 1.º el *cerebro*, 2.º el *cerebelo*, 3.º el *istmo del encéfalo ó médula oblongada*.

Los anatómicos acostumbran á incluir el bulbo en el istmo del encéfalo; nosotros hemos preferido describirlo despues de la médula espinal, y presentar de este modo la continuación de sus partes constituyentes. Para ser lógicos, sería necesario proseguir la marcha de las fibras de la médula hasta el punto donde se detienen; pero como que sin cesar vienen á agregarse partes nuevas á las que hemos estudiado ya, nos parece preferible volver al método antiguo, describiendo sucesivamente el cerebro y el cerebelo, para terminar por el istmo del encéfalo destinado á enlazar desde luego estos dos centros nerviosos entre sí y á unirlos, tanto al uno como al otro, al bulbo y á la médula.

§ I.—Cerebro.

El cerebro es la parte de los centros nerviosos que corona á modo de cúpula el eje cerebro-espinal. Se encuentra por delante y por encima del cerebelo, del cual está separado por la lámina de la dura-madre, llamada *tienda del cerebelo*, y se continúa con el istmo del encéfalo por medio de los pedúnculos cerebrales.

Su *forma* es la de un segmento de ovóide con el eje mayor dirigido en sentido ántero-posterior y con la extremidad gruesa vuelta hácia atrás.

Su *peso* medio en el hombre es, segun Cruveilhier, de 1250 gramos, y excede mucho al del cerebro de los mayores mamíferos. El cerebro del delfin, el de la ballena y el del elefante aventajan no obstante en peso absoluto al de la especie humana. Pero como así se ha hecho observar, la diferencia entre las cifras es muy poca, y si se tiene en cuenta el peso del cuerpo de estos animales comparado con el del hombre, se ve que

la proporción existente entre el cerebro y la masa del cuerpo es infinitamente superior en este último. Por otra parte, hay un nuevo elemento no tenido en cuenta hasta ahora en estas evaluaciones: es la presencia del tejido conectivo en la estructura de este centro. Sería preciso, pues, para poseer datos ciertos, conocer la cantidad relativa de este tejido en el cerebro de los vertebrados dichos y compararla con la del cerebro humano. Para darse cuenta de la relación existente entre el peso del cerebro y la inteligencia, sería igualmente necesario poder apreciar este nuevo elemento, lo cual no ha podido hacerse todavía.

La *densidad* del cerebro parece ser por término medio de 1030, hallándose representada la del agua por 1000. Debe variar, según la proporción de elementos conectivos que se encuentren en su tejido, ó también según la cantidad de grasa que pueda infiltrar sus células.

I *Conformación exterior*.—El cerebro se compone de dos hemisferios simétricos, enlazados entre sí por partes medias. Está bien demostrado hoy que la asimetría de los dos hemisferios no es una causa absoluta de trastorno intelectual, como creía Bichat, y todo el mundo sabe que este gran hombre suministró en sí mismo, después de su muerte, el más brillante mentís á esta opinión; en efecto, los hemisferios de su cerebro eran asimétricos.

Los hemisferios cerebrales presentan un gran número de circunvoluciones, disposición que permite dar cabida á una cantidad mucho mayor de sustancia nerviosa en un espacio dado. Las circunvoluciones están formadas de una sustancia gris exterior y de una sustancia blanca interior, envuelta por la precedente. Volveremos á la cuestión de estructura de las circunvoluciones al estudiar la estructura del cerebro en general. Los dos hemisferios están perfectamente separados en sus dos tercios anterior y posterior, pero en su tercio medio se encuentran unidos por dos láminas, una superior, blanca, gruesa, *cuerpo calloso*, otra inferior, gris y delgada, que forma parte de la base del cerebro.

La superficie exterior del cerebro se divide en *superficie superior ó convexa*, y *superficie inferior ó base del cerebro*.

Superficie superior.—Corresponde á las paredes anteriores, laterales y posteriores de la bóveda craneal, desde la región orbitaria hasta la protuberancia occipital interna. Sobre la línea media ántero-posterior, se halla dividida en dos mitades

simétricas, por una hendidura profunda que corresponde á la hoz del cerebro. Esta *cisura inter-hemisférica*, interesa anterior y posteriormente toda la altura del cerebro, pero en su parte media se halla ocupada hácia la profundidad por el cuerpo caloso, que reúne los dos hemisferios. La hoz del cerebro ocupa toda la altura de esta cisura, excepto hácia delante y abajo, donde los dos hemisferios pueden ponerse en contacto mútuo. Cada hemisferio, pues, debe presentar una *superficie externa* cóncava, que se continúa por su circunferencia con la base del cerebro, una *superficie interna*, vertical, y una *superficie inferior*, que forma parte de la base del cerebro.

Las circunvoluciones de la cara externa de los hemisferios se agrupan todas alrededor de dos circunvoluciones parietales, que nacen un poco por encima de la terminacion de la cisura de Sylvio, y se dirigen hácia arriba y un poco atrás; están separadas por un surco sinuoso, bastante profundo, que ha merecido el nombre de *cisura de Rolando*. Todas las demás vienen oblicuamente de abajo arriba y de delante atrás á perderse en el contorno de las dos precedentes. Entiéndase bien que nunca son rectilíneas, sino siempre muy sinuosas. Las circunvoluciones de la cara interna de los hemisferios divergen á partir de una gran circunvolucion llamada *circunvolucion del cuerpo caloso*, que comienza hácia delante y abajo, al nivel del espacio perforado anterior, acompaña el cuerpo caloso, se refleja al nivel de su rodilla, se dirige de delante atrás siguiendo á dicho cuerpo, se encorva hácia abajo y adelante al nivel de su rodete, y termina, por último, en la extremidad inferior del pié de hipocampo. Todas las demás circunvoluciones de esta cara van á parar interiormente á la del cuerpo caloso, dirigiéndose las anteriores hácia delante, las medias hácia arriba y las posteriores hácia atrás, para continuarse con las de la cara externa del hemisferio.

Superficie inferior ó base del cerebro.—Supongamos que el cerebro esté aislado y separado del cerebelo y del istmo del encéfalo por una seccion de los pedúnculos cerebrales. La base del cerebro se nos presenta entónces bajo una forma bastante irregular; es plana hácia delante, sumamente cóncava en las partes laterales de la region media, y finalmente, cóncava hácia atrás. La cisura inter-hemisférica existe en los tercios anterior y posterior, pero falta en el tercio medio. Lateralmente, en la union de la parte anterior, plana, con la parte media, cóncava, se encuentra un surco muy pronunciado, dirigido

de dentro afuera y de abajo arriba; se le da el nombre de *cisura de Sylvio*. Este surco separa el lóbulo anterior ó frontal del hemisferio del lóbulo posterior. La eminencia convexa, en forma de mamelon, que constituye la parte anterior del lóbulo posterior, puede ser designada con el nombre de *lóbulo medio* ó *lóbulo esfenoidal*, aunque no se halle limitada con precision de la parte cóncava, que formaría entónces por sí sola el lóbulo posterior ú occipital. El lóbulo anterior descansa sobre la cara superior de la bóveda orbitaria; el lóbulo medio corresponde á la fosa esfenoidal, y el lóbulo posterior á la cara superior de la tienda del cerebello. La cisura de Sylvio describe una corvadura de concavidad posterior, y se bifurca. Una de las ramas de bifurcacion es bastante larga y se pierde en medio de las circunvoluciones de la cara externa, la otra es más corta y se dirige arriba y un poco adelante. En el ángulo de separacion de dichas dos ramas, se ve profundamente un grupo de circunvoluciones, cuyo número no excede de tres ó cuatro; se le designa con el nombre de *lóbulo de la insula*. Cruveilhier le llama *lóbulo del cuerpo estriado*, á causa de la relacion íntima de sus circunvoluciones con la cara externa de este gánglio cerebral. Para descubrir el lóbulo de la insula, es necesario separar mucho los dos labios de la cisura de Sylvio.

Cuando, por el contrario, estudiamos los órganos nerviosos encefálicos en su conjunto, tales como se les extrae del cráneo, los dos lóbulos anterior y medio se nos presentan como acabamos de describirlos, pero el lóbulo posterior está oculto por el cerebello.

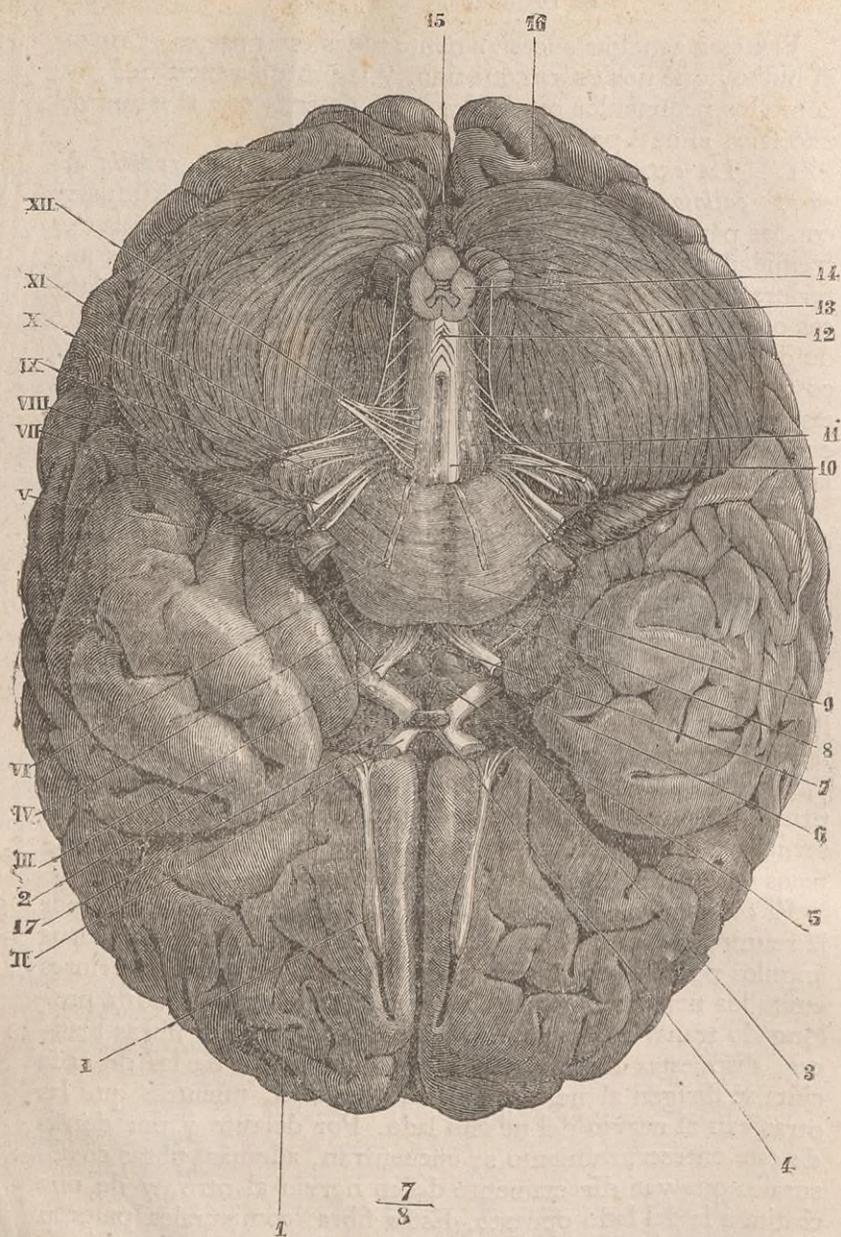
Hemos visto que en la cara superior, la parte media del fondo de la cisura inter-hemisférica se halla ocupada por una lámina de sustancia blanca, el *cuerpo calloso*, que une las dos mitades del cerebro. En la cara inferior, ocurre lo mismo; sin embargo, la comisura que las forma no está formada únicamente por sustancia blanca, sino por una mezcla de esta con sustancia gris. Encuéntrase en esta parte media, procediendo de delante atrás: 1.º al separar ligeramente los dos lóbulos anteriores, la *extremidad del cuerpo calloso, rodilla del cuerpo calloso con sus pedúnculos*; 2.º el *espacio perforado anterior*; 3.º el *chiasma de los nervios ópticos* y la *raíz gris de estos nervios*; 4.º el *tuber cinereum*; 5.º el *tallo pituitario* y la *glándula del mismo nombre*; 6.º los *tubérculos mamilares*; 7.º el *espacio interpeduncular*; 8.º los *pedúnculos cerebrales*; 9.º la *protuberancia anular*; 10.º el *bulbo*.

Vamos á estudiar sucesivamente todas estas partes, á no ser el bulbo, que nos es ya conocido, y la protuberancia que, asi como los pedúnculos cerebrales, será descrita con el istmo del encéfalo, al cual pertenecen.

1.º La *extremidad anterior del cuerpo calloso, rodilla del cuerpo calloso*, se dobla hácia atrás y abajo, para continuarse con las partes que forman la base del cerebro. Llegada á la extremidad posterior de la cisura que separa los dos lóbulos anteriores del cerebro, se la ve dividirse en dos laminitas blancas que se separan angularmente de dentro afuera y un tanto de delante atrás: tales son los *pedúnculos del cuerpo calloso*, que costean las cintillas ópticas y llegan hasta la intermediacion de la cisura de Sylvio, para terminar en la parte blanca de las circunvoluciones. En su ángulo de separacion se encuentra una laminilla gris que constituye la raíz gris de los nervios ópticos.

2.º El *espacio perforado anterior* está situado á ambos lados de la línea media, inmediatamente por fuera del punto en que los pedúnculos del cuerpo calloso se separan para dirigirse hácia fuera y atrás. Su forma es la de un cuadrilátero prolongado, cuyos dos bordes más largos corresponden hácia delante y atrás. Hállase limitado, hácia delante, por la raíz blanca externa del nervio olfatorio; hácia atrás, por el pedúnculo del cuerpo calloso y la cintilla óptica; hácia dentro, por la raíz gris de los nervios de la vision; hácia fuera, se pierde en la prolongacion esfenoideal del lóbulo medio del cerebro. Este espacio está constituido por una laminilla gris perforada en su parte más interna por un número bastante considerable de pequeños orificios vasculares dispuestos en series regulares.

El *chiasma de los nervios ópticos* (Fig. 178, 17), formado por la reunion de las cintitas ópticas, recibe dichas cintas por sus ángulos posteriores, mientras que por sus ángulos anteriores emite los nervios ópticos. Su forma es la de un cuadradito prolongado transversalmente. Hállase constituido por fibras blancas, dispuestas de tal manera que una parte de las de cada cinta se dirigen al nervio del lado opuesto, mientras que las otras van al nervio del mismo lado. Por delante y por detrás de este entrecruzamiento se encuentran, además, fibras comisurales que van directamente de un nervio al otro, y de una cintita á la del lado opuesto. Estas fibras comisurales parecen formar asas destinadas á unir las dos primeras, las dos retinas, por intermedio del chiasma, las últimas, los tubérculos cuadrigéminos de los dos lados.



CHOUVET DEL.

LEPS SC.

Fig. 178.—Base del cerebro y origen aparente de los nervios craneales (*).

(*) 1) Lóbulo frontal.—2) Lóbulo esfenoidal.—3) Cuerpo y tallo pituitarios.—
 4) Espacio perforado anterior.—5) Tuber cinereum.—6) Tubérculos mamilares.—

Las *cinillas ópticas* son cordones de sustancia blanca, que nacen de los cuerpos geniculados (dependencias de los tubérculos cuadrigéminos), se dirigen hácia delante, contornean los pedúnculos cerebrales y llegan al chiasma despues de haber costeadado las partes laterales del *tuber cinereum*. Primeramente son aplanadas, pero se redondean antes de penetrar en el chiasma.

Levantando el chiasma y echándole un poco hácia atrás, se descubre una laminilla gris, triangular, situada entre los pedúnculos del cuerpo caloso. Se dirige de arriba abajo y un poco de delante atrás para alcanzar el borde inferior del chiasma; esta laminilla es la *raíz gris de los nervios ópticos*. En su parte central se ve un pequeño espacio redondeado, más delgado y transparente, que de ordinario se encuentra rasgado cuando los cerebros no están ya muy frescos. Perforando esta laminilla gris, se cae inmediatamente en el tercer ventrículo, cuya pared anterior é inferior forma en parte.

4.º El *tuber cinereum* (Fig. 178, 5) es una lámina gris, triangular, limitada hácia delante por el borde posterior del chiasma, hácia atrás por los tubérculos mamilares, lateralmente por las *cinillas ópticas*. Forma la parte más declive del suelo del ventrículo medio. Sobre la parte media del *tuber cinereum* se ve un apéndice en forma de tallo, un poco ensanchado en su punto de insercion; es el tallo pituitario.

5.º El *tallo pituitario* es una pequeña prolongacion que mide próximamente 0^m,005 de longitud, dirigida de arriba abajo y de atrás adelante. Afecta la forma de un cono muy prolongado, cuya base se inserta en el *tuber cinereum*, y cuyo vértice termina en el cuerpo pituitario. Parece formado por una lámina de tejido conectivo dependiente de la pia-madre, lámina que envuelve una ligera capa de sustancia nerviosa gris, duplicada por el epéndimo.

El *cuerpo pituitario ó hipófisis* (Fig. 178, 3) es un pequeño órgano, colgado del tallo pituitario, y alojado en la silla turca, en la cual se encuentra fijo por una lámina de la dura-madre;

7) Espacio interpeduncular.—8) Pedúnculo cerebral.—9) Protuberancia anular.—10) Pirámide anterior.—11) Oliva.—12) Entrecruzamiento de las pirámides.—13) Cara inferior de un hemisferio del cerebelo.—14) Corte del bulbo.—15) Extremidad posterior del vermis inferior.—16) Extremidad posterior del lóbulo occipital del cerebro.—17) Chiasma de los nervios ópticos.

I. Nervio olfatorio.—II. Nervio óptico.—III. Nervio óculo-motor comun.—IV. Nervio patético.—V. Nervio trigémino.—VI. Nervio óculo-motor externo.—VII. Nervio facial.—VIII. Nervio auditivo (entre el facial y el auditivo, se ve el nervio de Wrisberg).—IX. Nervio glosa-faríngeo.—X. Nervio pneumo-gástrico.—XI. Nervio espinal.—XII. Nervio hipogloso mayor.

BEAUNIS Y BOUCHARD.—ANATOMÍA.—TOMO II.



esta lámina fibrosa se halla provista de una abertura que permite el paso del tallo pituitario. La hipófisis es oval, prolongada transversalmente, redondeada por su cara inferior y plana ó ligeramente convexa por su cara superior.

El cuerpo pituitario está formado de dos lóbulos separados por un tabique conectivo medio. El lóbulo anterior es más considerable, de color amarillento, y parece presentar los caracteres de una glándula vascular sanguínea; sobre esta parte del cuerpo pituitario viene á fijarse el tallo. El lóbulo posterior es pequeño y grisáceo; contiene elementos nerviosos.

6.º Los *tubérculos mamilares* (Fig. 178, 6) están situados por detrás del *tuber cinereum*, por delante del espacio interpeduncular y por dentro de los pedúnculos cerebrales. Estos tubérculos son en número de dos y están aplicados uno á otro por su parte interna. Su nombre indica la forma. Son blancos exteriormente y formados de sustancia gris en su interior. Esta sustancia central se continúa con la de los cúmulos de sustancia parecida que se encuentra en las partes laterales del tercer ventrículo. La sustancia blanca exterior es debida á los pilares anteriores del triángulo, que abrazan á estos tubérculos describiendo un asa.

7.º El *espacio interpeduncular* (Fig. 178, 7) tiene la forma de un pequeño triángulo de base anterior, y está limitado hácia delante por los tubérculos mamilares, hácia atrás por el borde anterior de la protuberancia anular, y lateralmente por los pedúnculos cerebrales. Hállase formado por una lámina de sustancia gris, acribillada de un gran número de pequeños agujeros vasculares, circunstancia que le ha valido la denominación de *espacio perforado anterior*. En su parte media se ven pequeños tractus blancos, que son las fibras de origen de los nervios óculo-motores comunes.

Los *pedúnculos cerebrales* (Fig. 178, 8), sobre los que insistiremos más adelante, son dos manojos blancos que salen de debajo de la protuberancia como de debajo de un puente; se separan inmediatamente en ángulo agudo para dirigirse cada uno hácia fuera y un poco adelante, é ir á perderse de este modo en las partes profundas de los hemisferios, en las capas ópticas.

Si mediante un corte vertical de los pedúnculos cerebrales se separa el cerebelo con el istmo, ó bien, si simplemente se levanta el cerebelo, y con él el bulbo y la protuberancia, se percibe en la línea media la extremidad posterior del cuerpo calloso, y la parte posterior de la gran cisura inter-hemisférica.

La *extremidad posterior del cuerpo calloso* ó *rodete del cuerpo calloso* no es una lámina doblada hácia abajo como la extremidad anterior de este cuerpo, sino que forma un rodete bastante grueso, que se pierde lateralmente en los lóbulos posteriores del cerebro. Es más ancha que la rodilla del cuerpo calloso, y la distancia que la separa de la extremidad posterior de los hemisferios es casi doble de la que separa la rodilla de la extremidad anterior de éstos.

La *parte posterior de la gran cisura inter-hemisférica* mide casi el doble de su parte anterior y está ocupada en toda su extension por la hoz del cerebro.

Por consiguiente, la cara inferior del rodete del cuerpo calloso es libre; al continuarse lateralmente con el borde interno de la cara inferior de los lóbulos posteriores del cerebro, constituye el labio superior de la *gran hendidura de Bichat*. Esta hendidura describe una curva en forma de herradura, de concavidad anterior, que abraza lateralmente los pedúnculos cerebrales. El borde anterior del cerebelo forma el labio inferior de la hendidura dicha, por la cual comunican los ventrículos laterales y medios con la superficie exterior del cerebro. Por esta abertura es por donde la pia-madre penetra en los ventrículos, formando allí los plexos coróides y la tela coroidea.

Todas las partes que acabamos de estudiar, desde la rodilla del cuerpo calloso hasta el espacio interpeduncular, forman la lámina inferior del cerebro, encargada de reunir los dos hemisferios entre sí, de igual manera que el cuerpo calloso forma la lámina comisural superior de los mismos. Pero estas dos láminas no están aplicadas la una sobre la otra, sino que limitan entre sí, al nivel de la línea media, un espacio libre, cuyas paredes laterales están formadas por masas ganglionares pertinentes á la profundidad del cerebro. Este espacio es el *tercer ventrículo, ventrículo medio*.

Los pedúnculos cerebrales se dirigen hácia fuera y adelante, separándose angularmente para alcanzar las masas grises que forman los gánglios del cerebro. Estas masas (*capa óptica y cuerpo estriado*) tampoco se pegan al cuerpo calloso, que las cubre sin adherirse á ellas. En virtud de esta disposicion, cada hemisferio presenta una nueva cavidad, *ventrículo-lateral*.

Estos tres ventrículos, el medio y los dos laterales, no formarían más que una sola y misma cavidad, si no estuviesen tabicados y separados unos de otros por partes nuevas. El ventrículo medio no se extiende tanto hácia delante como los

ventrículos laterales: su límite anterior está formado por los pilares anteriores del triángulo. Los dos ventrículos laterales se hallarían, pues, reunidos en su parte anterior, si no existiese una lámina intermedia destinada á separarlos; esta lámina es el *tabique transparente*.

La parte central de cada una de las mitades del cerebro puede ser mirada como constituida por un núcleo voluminoso, las capas ópticas y los cuerpos estriados, al cual viniesen á parar por una parte las fibras de los pedúnculos cerebrales, y por otra las fibras emanadas de las circunvoluciones del hemisferio.

Ya hemos dicho más arriba que las circunvoluciones cerebrales están formadas de una lámina de sustancia gris, que envuelve una parte blanca continua con el centro de cada hemisferio. Cuando se practican secciones horizontales á partir de la superficie convexa del cerebro, se ve que cada hemisferio presenta una superficie oval, blanca, limitada por una circunferencia muy sinuosa de color gris. Esta superficie toma el nombre de *centro oval de Vicq d'Azyr*. Cuando el corte viene á caer al nivel del cuerpo caloso, se obtiene una superficie idéntica á la precedente para cada hemisferio, pero unida transversalmente á la del lado opuesto por el cuerpo caloso: este es el *centro oval de Vieussens* (Fig. 179).

1.º Cuerpo caloso.

La circunvolucion del dobladillo ó del cuerpo caloso, que costea la cara superior de este cuerpo, deja entre ella y esta comisura un pequeño espacio, que ha sido designado con el nombre de *seno del cuerpo caloso* (Fig. 182, 13). Introduciendo el cuchillo á este nivel, y practicando un corte oblicuo dirigido desde la rodilla del cuerpo caloso hasta la extremidad anterior del lóbulo frontal, y repitiendo este corte por detrás, desde el rodete del cuerpo caloso hasta la extremidad posterior del lóbulo occipital, se puede, despues de haber deslizado el dedo tres ó cuatro veces de delante atrás, despegar en parte el hemisferio correspondiente é invertirle hácia fuera. Este es el corte de Foville, que sale bien sobre todo en cerebros endurecidos por el alcohol. El cuerpo caloso, cuya parte media es la única que se ve en el corte de Vieussens, se presenta entonces bajo el aspecto de una bóveda que cubre los ventrí-

culos y que ofrece de cada lado prolongaciones en relacion con las de los ventrículos laterales.

La *cara superior* del cuerpo calloso es convexa de atrás adelante, y presenta en la línea media un pequeño surco extendido á todo lo largo del cuerpo calloso (Fig. 179, 5); á los lados

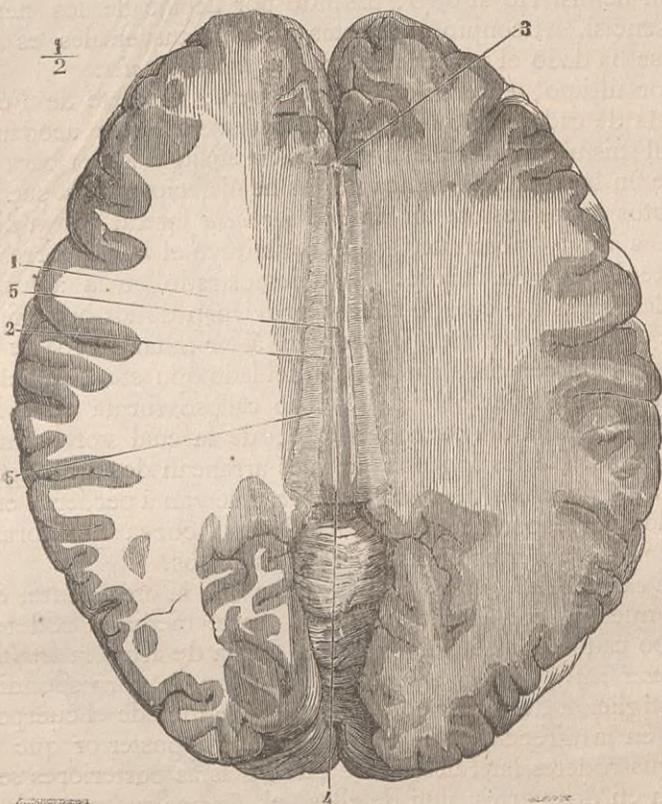


Fig. 179.—Corte de Vieussens mostrando el centro oval y la parte media de la cara superior del cuerpo calloso (*).

de este surco, se encuentran dos pequeños tractus blancos, cuyas fibras son ántero-posteriores. Su direccion no es rectilínea, sino que presenta siempre ligeras inflexiones. Tales son los *tractus longitudinales* ó *nervios de Lancisi* (Fig. 179, 2).

Para Luys, estos tractus parten del cuerpo abollonado, su-

(*) 1) Centro oval de Vieussens.—2) Tractus longitudinales (nervios de Lancisi.—3) Rodilla del cuerpo calloso.—4) Rodete del cuerpo calloso.—5) Surco medio del cuerpo calloso.—6) Tractus transversales.

ben por la cara superior del cuerpo calloso, y vienen aproximándose entre sí á terminar en el agregado de sustancia gris que existe al nivel de la porcion inferior del tabique.

A los lados de los tractus longitudinales, se ve que las fibras del cuerpo callosomarchan transversalmente y se dirigen de un hemisferio al otro, pasando por debajo de los nervios de Lancisi. Al conjunto de estas fibras transversales es á lo que se ha dado el nombre de *tractus transversales*.

Por último, enteramente hácia fuera, el corte de Foville enseña de cada lado que las fibras transversales se acodan todas al mismo nivel, reflejándose hácia abajo y afuera para perderse en la sustancia blanca de los hemisferios. De la sucesion de estos codos resulta un relieve ó *rodete* lateral, cuya direccion es ántero-posterior, y que constituye el borde correspondiente del cuerpo calloso. Está demostrado en la actualidad que las fibras del cuerpo calloso provienen de los hemisferios, cuya comisura forman, y que van á terminar en parte á los gánglios del cerebro, quizá á los del lado opuesto á su origen.

La *extremidad anterior* del cuerpo calloso forma en la línea media la rodilla del cuerpo calloso, de la cual volverémos á ocuparnos. De los ángulos laterales arrancan dos prolongaciones, *astas frontales del cuerpo calloso*, que van á perderse en los lóbulos correspondientes, formando una curva que abraza la extremidad anterior de los cuerpos estriados.

La *extremidad posterior*, más ancha que la precedente, ofrece á nuestra consideracion en su parte media el rodete del cuerpo calloso, y de cada lado, en forma de asta, la *prolongacion occipital (forceps major)*, que cubre la correspondiente prolongacion del ventrículo lateral. Si se incide el cuerpo calloso en la direccion de una línea ántero-posterior que pase por sus rodetes laterales, se ve que las astas posteriores se dividen en dos partes: una de ellas, el *forceps major*, es la que acabamos de describir; la otra constituye una prolongacion destinada á cubrir la afracuosidad esfenoideal del ventrículo lateral. Esta prolongacion inferior del cuerpo calloso, toma el nombre de *asta esfenoideal ó tapetum*.

La *cara inferior del cuerpo calloso* forma el techo abovedado de los ventrículos laterales y medio. Es lisa, ligeramente convexa en la parte media, y se continúa posteriormente con la base del trigono que á ella se aplica á este nivel. Hácia delante, da insercion en la línea media al tabique transparente, cuya parte anterior está cercada por la porcion refleja del cuerpo

caloso, porcion que cubre lateralmente los cuerpos estriados, cerrando de esta manera hácia delante los ventrículos laterales (Fig. 185, 1, 2, 3).

2.º Trígono cerebral. Bóveda de tres pilares.

Debajo del cuerpo caloso se encuentra una lámina de sustancia blanca, de fibras ántero-posteriores en sus bordes y

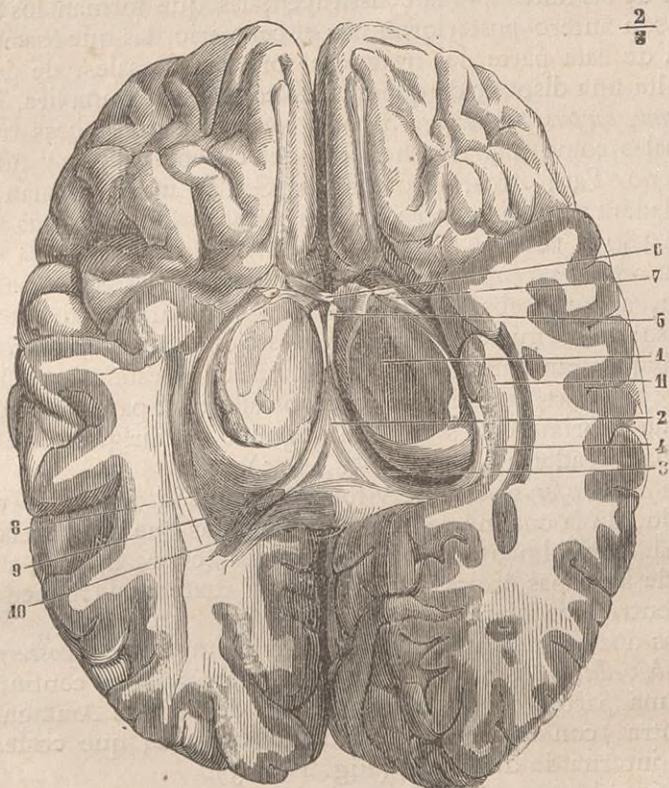


Fig. 180.—Corte del cerebro; el cerebello y el istmo están desprendidos por una seccion de los pedúnculos cerebrales (*).

transversales en su parte media. A primera vista, esta lámina se presenta bajo la forma de un triángulo isósceles, cuya base

(*) Por medio de un corte horizontal, la cara inferior de la bóveda está al descubierto.—1) Pedúnculo cerebral seccionado.—2) Cara inferior del trígono.—3) Continuacion de su pilar posterior izquierdo con:—4) El cuerpo bordante.—5) Separacion de los pilares anteriores.—6) Comisura blanca anterior.—7) Cintilla óptica.—8) Ca-

está en relacion con la parte posterior de la cara inferior del cuerpo calloso, á la cual se adhiere, mientras que la mitad anterior del triángulo se separa de dicho cuerpo, y por una curva brusca se dirige de arriba abajo y un poco de atrás adelante (Fig. 185, 3), para cerrar la extremidad anterior del tercer ventrículo. La parte posterior del triángulo, la que se adhiere á la cara inferior del cuerpo calloso, es notable por la direccion de las fibras que la constituyen; las que forman los bordes son ántero-posteriores; por el contrario, las que forman el área de esta parte del triángulo son transversales, de donde resulta una disposicion que ha sido comparada á una lira, *psalterium*, *corpus psalloides*. Sappey considera estas fibras transversales como una dependencia del cuerpo calloso y no del trígeno. Para otros, al contrario (Gall, Luys), forman una verdadera comisura entre las dos mitades de la bóveda (Figura 180 y 181, 5).

La *cara superior del trígono*, en su mitad posterior, se adhiere, segun acabamos de ver, á la cara inferior del cuerpo calloso; en su mitad anterior da insercion, en la línea media, al tabique transparente, que se insinúa entre esta parte del trígono y la parte anterior del cuerpo calloso, á partir del punto en que el primero se separa del segundo, al dirigirse éste hácia abajo y adelante (Fig. 185, 2 y 3).

La *cara inferior* es libre y forma la bóveda del tercer ventrículo, de la cual no se halla separada más que por la tela coroidea. Lateralmente, y por sus bordes, cubre la cara superior de las capas ópticas, formando así parte de la bóveda de los ventrículos laterales.

Los dos ángulos posteriores del trígeno, *pilares posteriores de la bóveda*, se dirigen hácia fuera y atrás, y se continúan, por una parte, con la corteza blanca del asta de Ammon, y, por otra, con el cuerpo bordado ó bordante, que costea la parte interna de dicha asta (Fig. 180, 3).

El ángulo anterior está constituido por la mútua aplicacion de las dos tiritas del trígono, que muy pronto se separan de nuevo para formar los *pilares anteriores de la bóveda*.

Estos se dirigen hácia abajo y un poco atrás, abrazando en un asa el tubérculo mamilar correspondiente, cuya corteza blanca forman; despues sus fibras se dirigen hácia atrás y arriba,

vidad del ventrículo lateral derecho.—9) Seccion del pilar posterior derecho de la bóveda.—10) Seccion del rodete del cuerpo calloso en el momento de suministrar el forceps mayor.

por el espesor de la capa óptica, y se pierden en las células nerviosas de este gánglio cerebral (Fig. 185, 5).

Lays considera la bóveda como formada por las fibras de la circunvolucion del hipocampo, fibras que, por este trayecto desviado, van á ponerse en relacion con los núcleos nerviosos de las capas ópticas.

Inmediatamente por debajo del punto en que los pilares se separan uno de otro, se ve por delante de ellos un cordón blanco y transversal, que constituye la *comisura blanca anterior*, de la cual volverémos á ocuparnos.

3.º Tabique transparente. Septum lucidum.

El tabique transparente ó *septum lucidum* es una laminilla vertical que separa la extremidad anterior de los ventrículos laterales, de la manera que hemos explicado más arriba. Tiene la forma de un triángulo curvilíneo y presenta dos caras, dos bordes, una base y un vértice.

El *vértice* está introducido entre el cuerpo calloso y el triángulo en el punto en que estas dos láminas se separan la una de la otra.

La *base*, curvilínea, se apoya por delante en la porción repleta del cuerpo calloso.

Los *bordes* son: *superior* el uno, convexo, adherido á la cara inferior del cuerpo calloso; *inferior* el otro, cóncavo, fijo en la cara superior de la parte anterior del triángulo.

Las *dos caras* forman la pared interna de la parte anterior de los ventrículos laterales (Fig. 185, 2).

El tabique transparente se halla constituido por dos láminas yuxtapuestas, pero no adherentes la una á la otra. Circunscriben, pues, un pequeño espacio libre, más ancho por delante que por detrás, en el cual se encuentra siempre un poco de serosidad. Se le ha dado el nombre de *ventrículo del tabique* (Figura 181, 2).

Este ventrículo comunica con el ventrículo medio? Los anatómicos han estado por mucho tiempo divididos acerca de esta cuestion. Existe, en efecto, en la parte anterior del tercer ventrículo, entre el punto de separacion de los pilares anteriores y el borde superior de la comisura anterior, una pequeña depresion, á la cual se ha dado el nombre de *vulva* ó *depression vulvar*. Se la encuentra precisamente en relacion con la parte posterior, la más estrecha, del ventrículo del tabique. Según los anatómicos modernos, la depresion vulvar está cerrada an-

teriormente por una laminilla muy delgada de sustancia blanca, que impide toda comunicacion entre el tercer ventrículo y el del tabique.

El tabique transparente es grisáceo y debe su color á las células nerviosas que entran en su estructura juntamente con fibras blancas que parecen depender del trigono.

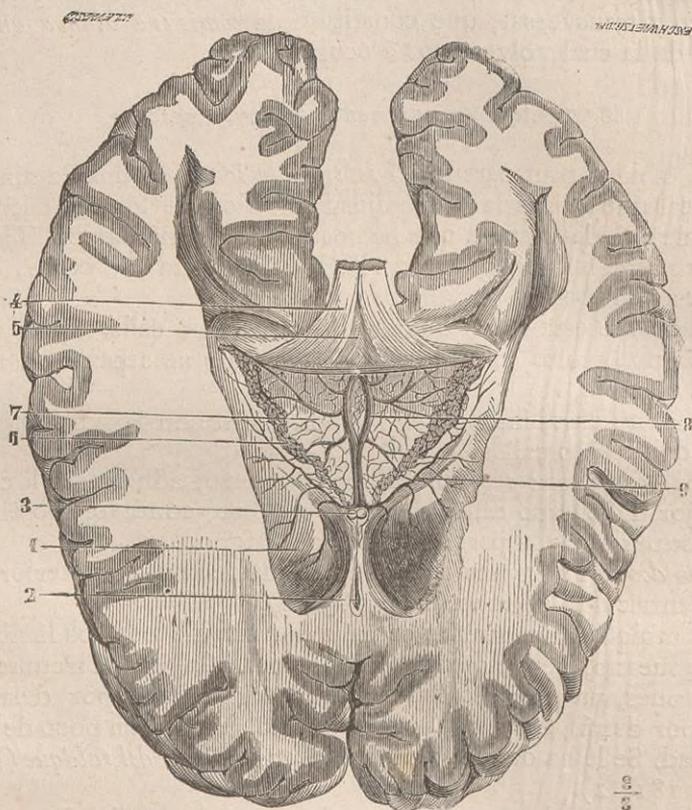


Fig. 181.—Tela coroidea (*).

Luyt considera el tabique como el punto de emergencia de la raíz gris de los nervios olfatorios, y como la continuidad de la masa de sustancia gris que se encuentra en la pared del tercer ventrículo.

(*) 1) Cuerpo estriado.—2) Cavidad del ventrículo del tabique.—3) Pilares anteriores de la bóveda, seccionados.—4) Trigono echado hácia arriba y atrás.—5) Corpus psaloides.—6) Plexos coroides.—7) Tela coróidea.—8) Venas de Galeno.—9) Vena del cuerpo estriado.

4.º Tela coroidea.

Esta tela céculo-vascular, formada por la pia-madre, se halla horizontalmente extendida por encima del ventrículo medio, por debajo de la cara inferior del trígono. Como este último, es de forma triangular y se halla dispuesta á modo de bóveda. La cara superior está cubierta por el trígono, pero sin adherirse á él. La cara inferior es libre en la parte media y cubre lateralmente las capas ópticas. La base, situada hácia atrás, debajo del rodete del cuerpo caloso, corresponde á la parte media de la hendidura de Bichat, y se compone de dos hojas entre las cuales se encuentra la glándula pineal, mientras que las venas de Galeno están encerradas en la hoja superior. Su vértice ó extremidad anterior se bifurca y se continúa de cada lado, hácia fuera y atrás, con los plexos coróides de los ventrículos laterales á través del agujero de Monro. Los bordes están situados sobre las capas ópticas, á las cuales cubren, y se hallan unidos lateralmente á los plexos coróides de los ventrículos laterales.

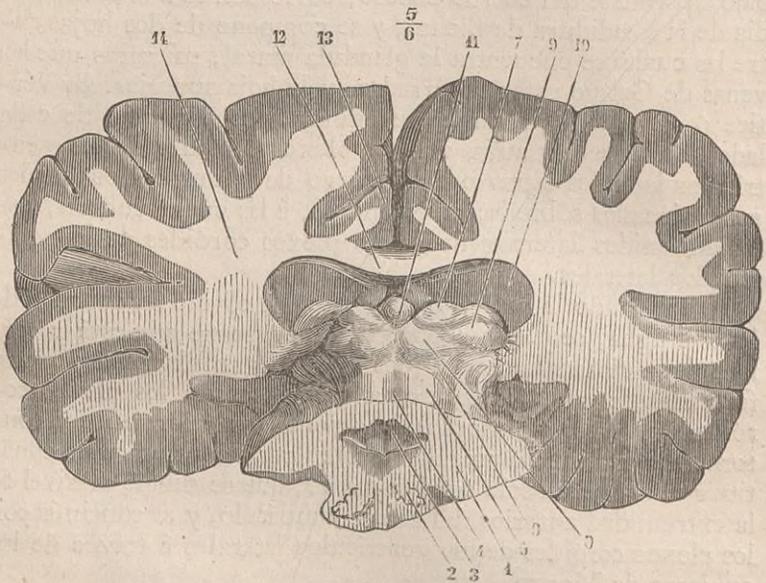
Examinando la cara inferior de la tela coroidea, sobre todo bajo el agua, segun lo aconseja Sappey, se ve que está recorrida de atrás adelante por dos filas de granulaciones rojizas, formadas de capilares apelotonados. Estos son los plexos coróides del tercer ventrículo; se adhieren posteriormente al contorno de la glándula pineal y se unen por delante para no constituir más que un solo cordón medio, que se divide al nivel de la extremidad anterior del tercer ventrículo, y se continúa con los plexos coróides de los ventrículos laterales á través de los agujeros de Monro.

La red vascular de la tela coroidea está formada por arteriolas muy delgadas procedentes de las cerebelosas superiores y de las cerebrales posteriores. Los ramos venosos que contiene dicha tela son muy notables y todos ellos vienen á terminar en las venas de Galeno; estos ramos son: 1.º venillas que provienen de la porción refleja del cuerpo caloso y del tabique transparente; terminan en el origen de la vena de Galeno; 2.º la *vena del cuerpo estriado*, que se dirige de atrás adelante y de fuera adentro, por el surco que separa este cuerpo de la capa óptica. Está cubierta por la lámina córnea y termina, al nivel del agujero de Monro, uniéndose á las precedentes, para formar la vena de Galeno; 3.º la *vena del plexo coróides del ventrículo lateral*, que se dirige y termina de modo análogo al de las precedentes; 4.º la *vena del trígono y de la capa óptica*, que se dirige de fuera adentro, casi transversalmente por la tela coroidea y viene á desaguar en la vena de Galeno; 5.º una *venilla del asta de Ammon*, y 6.º un *ramo procedente del espolon de Morand*, que caminan por la tela coroidea, muy cerca de su base.

La vena de Galeno queda ya descrita en la *Angiología*; únicamente harémos notar ahora que, de igual manera que todos los vasos que van del cerebro á la dura-madre, se halla envuelta por una vaina aragnoidea. Hemos hablado más arriba del llamado conducto aragnoideo de Bichat, y, por lo tanto, no insistirémos acerca de este particular.

5.º Glándula pineal.

Se da el nombre de *glándula pineal* ó *conarium* á un pequeño órgano de color grisáceo que se encuentra situado entre las



AGUIRRE

V. RIZ

Fig. 182.—Corte vertical-transversal del cerebro y del bulbo (*).

dos hojas de la tela coroidea y cuya forma es la de un cono ó bien la de una piña cuya extremidad gruesa estuviese hácia delante. Su direccion es oblicua de abajo arriba y de atrás ade-

(*) El corte del bulbo está practicado al nivel de las olivas: el del cerebro, por delante de los tubérculos cuadrigéminos.—1) Corte del bulbo.—2) Corte de las olivas.—3) Parte anterior del cuarto ventrículo.—4) Válvula de Vieussens.—5) Pedúnculo cerebeloso superior.—6) Tubérculo cuadrigémino posterior.—7) Tubérculo cuadrigémino anterior.—8) Cinta de Reil.—9) Extremidad posterior de los cuerpos geniculados.—10) Corte de la capa óptica.—11) Glándula pineal.—12) Corte de la bóveda y del cuerpo calloso reunidos.—13) Corte de la circunvolucion del cuerpo calloso y seno del cuerpo calloso situado entre ella y este cuerpo.—14) Corte de los hemisferios.

lante. Su cara inferior se aplica al intervalo que separa los túberculos cuadrigéminos anteriores (Fig. 182, 11). Su cara superior corresponde al rodete del cuerpo caloso. Su base ó extremidad anterior se compone de una parte blanca, de la cual parten tres prolongaciones llamadas *pedúnculos de la glándula pineal*. Una de ellas se dirige hácia delante, otra hácia abajo, latercera transversalmente.

El *pedúnculo superior ó anterior, frenos de la glándula pineal, habenæ*, se dirige desde luego un poco hácia fuera, viene á aplicarse á lo largo de la parte superior é interna de la capa óptica, se prolonga hácia delante, y llega, adelgazándose, hasta el nivel del agujero de Monro (Fig. 185, 18). Por su reunion, los dos pedúnculos superiores de la glándula pineal forman una corvadura de concavidad dirigida hácia delante.

El *pedúnculo inferior* se dirige hácia abajo y afuera por delante de la comisura blanca posterior, para perderse en la capa óptica (Fig. 185, 17).

El *pedúnculo medio ó transversal* está situado inmediatamente por encima de la comisura blanca posterior y va transversalmente á la capa óptica de cada lado.

El cuerpo de la glándula pineal se halla formado en la periferia por una lámina de sustancia nerviosa gris que contiene un gran número de capilares y mucho tejido conectivo. Este último se prolonga hácia el interior del *conarium* y forma, por sus entrecruzamientos, mallas irregulares, en las cuales están dispuestas concreciones calcáreas, existentes ya en el niño. Algunas veces estas aréolas se funden en una sola cavidad que encierra una sola concrecion grisea.

Después de haber estudiado todas las partes que separan los diferentes ventrículos cerebrales, deberíamos, para seguir el orden acostumbrado, estudiar estas cavidades con sus prolongaciones. Creemos más útil, no obstante, describir primeramente las *capas ópticas* y los *cuerpos estriados*, esos *gánglios del cerebro* que forman en parte las paredes de dichos ventrículos.

6.º Capa óptica.

Los pedúnculos cerebrales, como llevamos dicho, se dirigen hácia fuera y adelante; cada uno de ellos encuentra en su trayecto una masa ganglionar, que corresponde á su lado superior é interno. Esta masa lleva el nombre de *capa óptica (thalamus opticus)*. A causa de su adherencia con el pedúnculo hácia abajo y afuera y con el cuerpo estriado hácia delante, se

hace bastante difícil asignarle una forma bien definida; es irregularmente ovoidea y corresponde: hácia adelante y afuera, á la extremidad posterior del cuerpo estriado; hácia atrás y adentro, á los tubérculos cuadrigéminos.

El ovoide que representa este abultamiento ganglionar está dirigido un poco oblicuamente de atrás adelante y de fuera adentro, de tal suerte, que las dos capas ópticas se hallan separadas por detrás y más aproximadas por delante. Posteriormente, en el intervalo que las separa, se encuentran situados los tubérculos cuadrigéminos; hácia delante, no están separadas más que por los pilares anteriores de la bóveda. Se puede considerar en cada capa óptica cuatro caras y dos extremidades.

La *cara superior* es convexa y forma parte del suelo del ventrículo lateral; corresponde por arriba, en su mitad posterior é interna, al triángulo cerebral y á la tela corioidea. Esta cara presenta anteriormente una eminencia, un mamelon, dirigido de delante atrás, *corpus subrotundum*, al cual viene á terminar el pilar anterior correspondiente de la bóveda, despues que este cordón ha abrazado el tubérculo mamilar. Aunque situado en la cara superior, el *corpus subrotundum* forma relieve en la cavidad del tercer ventrículo. (Fig. 184, 4).

La *cara inferior* corresponde, como hemos dicho, en su parte anterior, al pedúnculo cerebral sobre el cual descansa; su parte posterior es libre y presenta dos abultamientos mameleonados: los *cuerpos geniculados*, divididos en *externo* é *interno*. El primero es más voluminoso y más anterior; el segundo, situado más hácia atrás y adentro, es ménos voluminoso que el precedente y se une al tubérculo cuadrigémimo posterior. La cintilla óptica toma su origen en los cuerpos geniculados, y de esta manera se encuentra ligada á los tubérculos cuadrigéminos por el intermedio de dichos cuerpos (Fig. 187, 4).

La *cara interna* se halla tapizada por una capa de células nerviosas, que le dan su aspecto grisáceo. Su parte anterior es libre y forma la pared lateral del tercer ventrículo. La parte posterior de esta cara se confunde con el lado externo de los tubérculos cuadrigéminos.

La *cara externa* de la capa óptica está pegada á la cara interna del cuerpo estriado.

La *extremidad anterior* y adelgazada del ovoide se halla contorneada por el pilar que no se aplica á ella por completo. De la separación de estas dos partes resulta una abertura redondeada, que hace comunicar el ventrículo lateral con el ven-

trículo medio. Esta abertura lleva el nombre de *agujero de Monro* (Fig. 185, 21).

La *extremidad posterior* es bastante voluminosa y forma una eminencia redondeada que está contorneada por el pilar posterior de la bóveda y el plexo coróides correspondiente.

La capa óptica está formada de sustancia gris (células nerviosas), entremezclada con sustancia blanca (fibras nerviosas). Las partes celulares forman en este punto pequeños núcleos ó centros, y, además, una lámina de igual naturaleza, que tapiza la cara interna del gánglio. Los agregados gruesos están en relación con fibras blancas que les envían ora los pedúnculos cerebrales, ora los hemisferios. Decir en la actualidad cuál sea el trayecto exacto de las fibras nerviosas en el interior de la capa óptica, y atribuir, como lo hace Luys, el *corpus subrotundum* á los nervios olfatorios, cuyo centro representaría

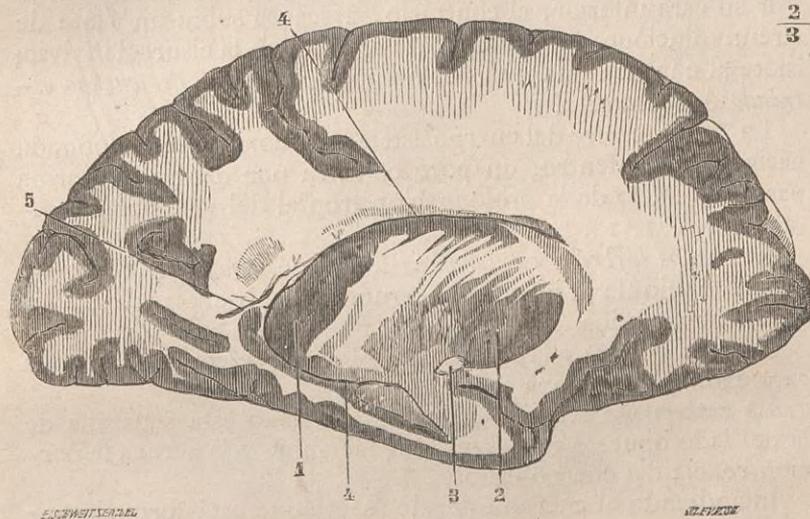


Fig. 183.—Corte del cuerpo estriado y conducto circumpeduncular del ventrículo lateral (*).

los tubérculos cuadrigéminos á los nervios ópticos, etc., nos parece que es introducirse en una vía que quizá sea la de la verdad, pero que necesita ser comprobada y confirmada un gran número de veces. Todo lo que podemos afirmar, es que, por una parte, las fibras nerviosas de los pedúnculos vienen en parte á extinguirse en las células de las capas ópticas, y que, por otra parte, las fibras emanadas de la periferia de los hemisferios vienen igualmente á terminar en las células de estos gánglios.

(*) 1) Núcleo intra-ventricular del cuerpo estriado.—2) Su núcleo extra-ventricular.—3) Comisura blanca anterior seccionada.—4, 4) Conducto circumpeduncular del ventrículo lateral.—5) Cavidad anciróides.

7.º Cuerpo estriado.

Esta masa nerviosa está situada por delante y un poco por fuera de la capa óptica, de la cual se halla separada hácia atrás y adentro por una depresion, sobre la que se encuentra primeramente una laminilla de consistencia córnea, despues la vena del cuerpo estriado y, en fin, un pequeño manojito blanco, la cintita semicircular. Estas tres partes, de las cuales vamos á ocuparnos dentro de un momento, marcan la separacion de estos dos gánglios cerebrales. Por su cara superior é interna y por sus extremidades, el cuerpo estriado forma parte del ventrículo lateral, en cuya prolongacion frontal se le encuentra. Por su cara inferior, al contrario, descansa sobre un islote de circunvoluciones profundamente situadas en la cisura de Sylvio; islote al cual se le ha dado el nombre de *lóbulo del cuerpo estriado ó insula de Reil*.

La *cara superior* del cuerpo estriado es combada, prolongada hácia atrás y adentro, un poco cóncava por dentro, y forma parte del suelo de la prolongacion frontal del ventrículo lateral (Fig. 181, 1).

Las *caras inferior y externa* se hallan en relacion, la primera con el lóbulo de la insula, la segunda con la sustancia blanca de los hemisferios.

La *cara interna* y la *extremidad posterior* se continúan con la cara externa de la capa óptica.

La *extremidad anterior* del cuerpo estriado está separada de la del lado opuesto por el septum lucidum, y la abraza la porcion refleja del cuerpo calloso.

Incindiendo el cuerpo estriado, se ve que está formado por dos núcleos de sustancia gris, separados por una lámina de sustancia blanca. Uno de estos núcleos es superior, y por lo tanto, forma parte del suelo del ventrículo lateral; por esto se le ha dado el nombre de *núcleo intra-ventricular*. Es grueso por delante, delgado por detrás, y corresponde á todo el relieve que hace el cuerpo estriado en el ventrículo. El segundo núcleo, *núcleo inferior, extra-ventricular*, es ménos prolongado que el precedente, y afecta una forma ovoidea; constituye en cierto modo la parte central del cuerpo estriado. La lámina blanca que se encuentra entre estos dos núcleos, presenta una disposicion inversa á la del núcleo intra-ventricular: es gruesa por detrás y delgada por delante. Forma el *doble centro semi-*

circular de Vienssens, y parece hallarse en relacion con las fibras del pedúnculo cerebral que parecen aplanarse de arriba abajo para formarla (?).

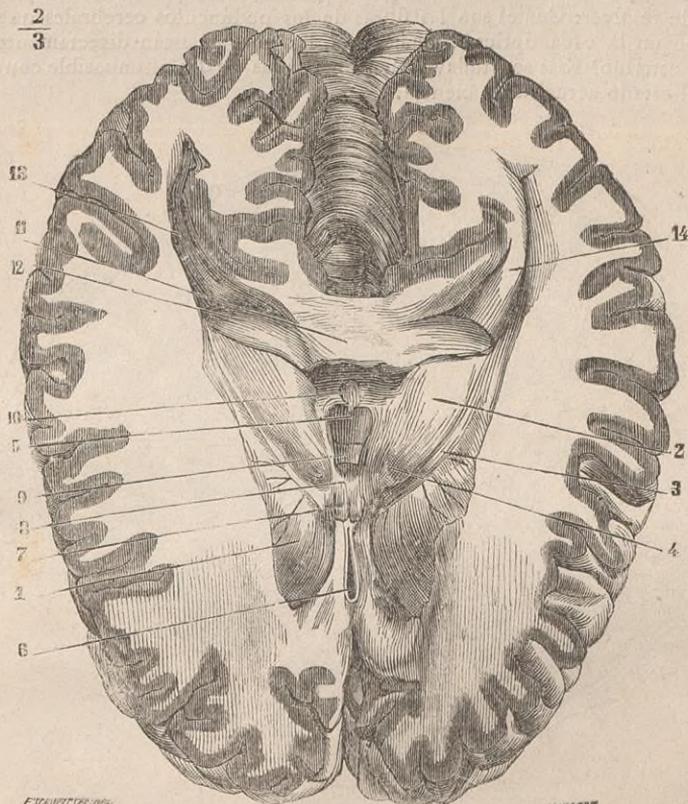


Fig. 184.—Tercer ventrículo, visto por su cara superior (*).

Lo que acabamos de decir de la estructura de la capa óptica, puede decirse también de la del cuerpo estriado. Es evidente hoy que las células nerviosas que forman los núcleos grises de este cuerpo se hallan en relacion, por una parte, con las fibras nerviosas de los hemisferios. Estas fibras penetran por la cara externa del cuerpo estriado radiando de todas partes hácia este gánglio y formando así la *corona radiante de Reil*. El gánglio cerebral en cuestion se

(*) 1) Cuerpo estriado.—2) Capa óptica.—3) Lámina córnea.—4) Corpus sub-tentandum de la capa óptica.—5) Cavidad del tercer ventrículo.—6) Ventrículo del tabique.—7) Pilares anteriores, cortados.—8) Comisura anterior.—9) Comisura gris.—10) Glándula pineal.—11) Bóveda seccionada.—12) Pilares posteriores continuándose con el cuerpo bordante.—13) Cavidad aneuróides.—14) Espolón de Enorand.



halla relacionado, por otra parte, con las fibras nerviosas emanadas de los pedúnculos cerebrales y con las que le vienen de la capa óptica. Pero la parte de acción y la significación fisiológica de estos diferentes centros son todavía totalmente desconocidas. Las hipótesis que hiciésemos á este respecto nada significarían, no servirían, á lo más, sino para embrollar una cuestion ya tan difícil de resolver. Cuáles son las fibras de los pedúnculos cerebrales que se detienen en la capa óptica? ¿Cuáles son las que alcanzan directamente el cuerpo estriado? Esas son todavía cuestiones á las cuales es imposible contestaren el estado actual de la ciencia.

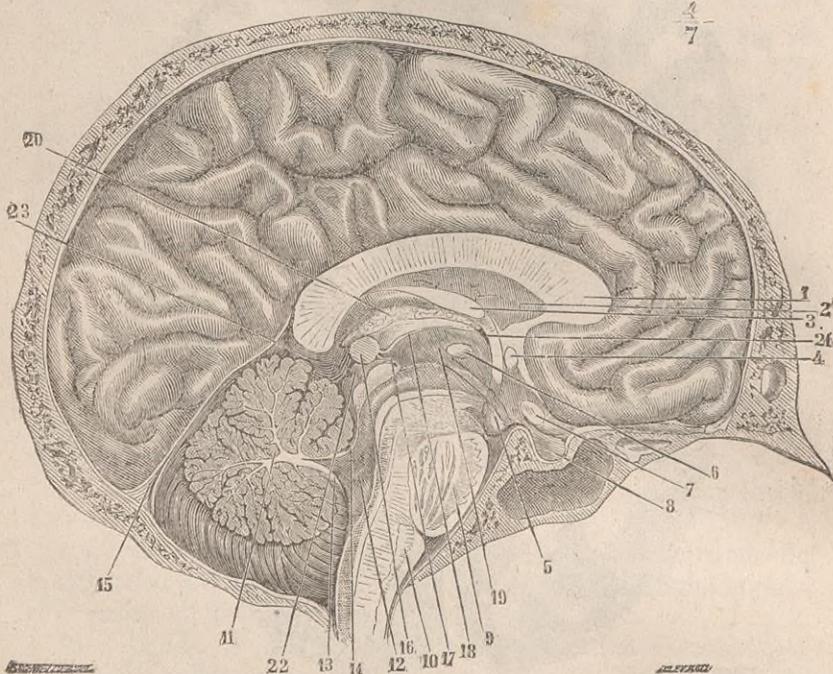


Fig. 185.—Corte medio ántero-posterior del encéfalo (*).

En el surco que separa el cuerpo estriado de la capa óptica, se encuentra:

(*) 1) Cuerpo calloso.—2) Tabique transparente.—3) Trígono.—4) Comisura blanca anterior.—5) Tubérculo mamilar con el asa del pilar anterior que le contournea.—6) Comisura gris.—7) Nervio óptico.—8) Cuerpo pituitario.—9) Protuberancia.—10) Bulbo.—11) Arbol de la vida del cerebelo.—12) Acueducto de Sylvio.—13) Válvula de Tarin.—14) Válvula de Vieussens.—15) Tienda del cerebelo.—16) Glándula pineal.—17) Su pedúnculo inferior.—18) Su pedúnculo superior.—19) Cara interna de la capa óptica formando la pared lateral del ventrículo medio.—20) Tela coroidea cubriendo la cara superior de la capa óptica.—21) Agujero de Monro.—22) Tubérculos cuadrigéminos.—23) Parte media de la gran hendidura de Bichat.—Segun Leuret y Gratiolet. *Anatomie comparée du système nerveux*. Paris, 1839-1857, y Ludovic Hirschfeld, *Neurologie*. Paris, 1853.

1.º La *lámina córnea*. — Es una pequeña cinta grisácea y semi-transparente, que está lejos de presentar la consistencia de la córnea ocular, á la cual se la ha comparado. Pero esta lámina tampoco es, como han dicho ciertos anatómicos (Vicq d'Azyr), una tirita de sustancia nerviosa. Hállase formada exclusivamente por un engrosamiento del ependimo de los ventrículos (Fig. 184, 3).

2.º La *vena del cuerpo estriado* (Fig. 181, 9), que nos es conocida.

3.º La *cintita semi-circular* (*tania semicircularis*). — La mejor comparación que de ella podemos establecer es la de una ligadura que rodee el espacio circunpeduncular. Discútese mucho todavía acerca de su origen y terminación. Algunos anatómicos la hacen provenir hacia delante y arriba de los pilares anteriores de la bóveda, al nivel del agujero de Monro, para terminar sobre el asta de Ammon; otros, al contrario, la hacen provenir de las capas ópticas, y le asignan el mismo punto de terminación que los precedentes.

Nosotros hemos creído encontrar en una ocasión continuidad manifiesta entre la cintita semi-circular y el cuerpo geniculado externo en el cual parecía perderse, describiendo de este modo un círculo casi completo. Para Luys, la cintita semi-circular partiría por abajo de una pequeña masa ganglionar, situada por delante de la extremidad anterior del hipocampo, en la parte más anterior de los lóbulos esfenoidales (este núcleo se encontraría, según él, en relación con el nervio olfatorio); contornearía á seguida sucesivamente las regiones inferior, posterior y superior de la capa óptica correspondiente é iría á perderse en filamentos divergentes en medio del grupo de sustancia gris que constituye el centro anterior de la capa óptica.

8.º Ventrículo medio ó tercer ventrículo.

Este ventrículo resulta de la separación de los dos hemisferios, entre los cuales se le encuentra. Afecta la forma de una hendidura lineal, y se le ha comparado á un embudo aplastado que presentará por lo tanto una base, un vértice, dos caras y dos bordes.

La *base* se halla formada por la tela coroidea y por la bóveda que sostiene dicha tela; lateralmente está limitada por los pedúnculos anteriores de la glándula pineal.

El *vértice* corresponde al tallo pituitario, y por este al cuerpo del mismo nombre.

Las *paredes laterales* son simétricas y triangulares; presentan dos partes distintas: la *superior*, formada por las capas ópticas, nos es conocida; la *inferior* está constituida por una masa de sustancia gris, *sustancia gris intra-ventricular* de Cruveilhier. Esta última parte se continúa con la lámina de igual color del *tuber cinereum* y con el núcleo gris de los tubérculos mamilares, y está en relacion por arriba con las dos hojas del tabique transparente. Luys considera, con razon para ello segun nosotros, esta capa celular como la continuacion superior de la sustancia gris del eje medular.

Hacia la parte media del tercer ventrículo, pero un poco más cerca del borde anterior que del posterior, se encuentra una lámina gris, horizontal, cuadrilátera, de bordes libres, un poco curvos, que une las dos paredes laterales del ventrículo: tal es la *comisura gris ó blanda* (Fig. 184, 9).

El *borde posterior* es rectilíneo y oblicuo de atrás adelante y de arriba abajo. Encuéntrase en él, sucesivamente de arriba abajo: la *glándula pineal* y sus *pedúnculos transversos*, la *comisura blanca posterior*, que se pierde en el espesor de las capas ópticas; la *abertura anterior del acueducto de Sylvio ó ano*, orificio circular que hace comunicar el ventrículo medio con el cuarto; la *lámina interpeduncular*; la *base de los tubérculos mamilares*, el *tuber cinereum*.

El *borde anterior* es muy irregular, y se presenta bajo la forma de una línea por dos veces quebrada, ó mejor de tres líneas, no incluidas en el mismo plano, si bien presentando una inclinacion semejante y dirigidas de arriba abajo y de atrás adelante. La primera de dichas líneas, ó parte superior del borde anterior, se halla formada por los pilares anteriores de la bóveda y la comisura blanca anterior; la segunda ó parte media, lo está por la lámina gris que constituye la raíz gris de los nervios ópticos, y la tercera, ó inferior, se halla representada por el chiasma y el *tuber cinereum*.

El *agujero de Monro*, que establece comunicacion entre los ventrículos laterales y el ventrículo medio, se encuentra al nivel del punto de reunion de la pared lateral con el borde anterior del tercer ventrículo.

9.º Ventrículos laterales.

Los ventrículos laterales se hallan situados por fuera de la

línea media, y se les puede considerar como un conducto que abrace los pedúnculos cerebrales y los gánglios del cerebro que hacen continuación á dichos pedúnculos. Este conducto no está interrumpido más que al nivel del pedúnculo; toma su origen hácia delante, en el lóbulo frontal, se inclina desde luego hácia atrás y adentro, dirígese despues hácia abajo y afuera, y por último hácia delante y adentro. Nace por encima y por delante del espacio perforado, y termina por detrás del mismo espacio, despues de haber contorneado el cuerpo estriado, la capa óptica y el pedúnculo cerebral (Fig. 183, 4, 4). El ventrículo lateral, presenta, pues, una parte anterior y superior ó frontal, y una parte interior ó esfenoidal.

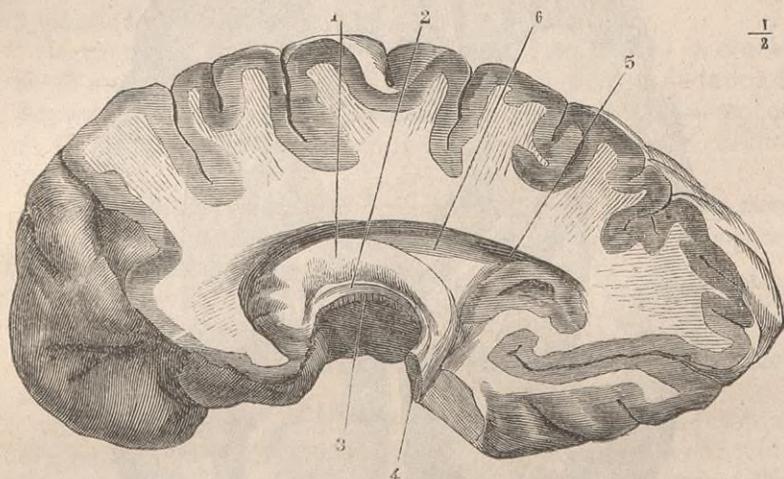


Fig. 186.—Asta de Ammon y cuerpo bordante (*).

Por detrás de la capa óptica se ve nacer una nueva prolongacion del ventrículo, prolongacion posterior ú occipital, que es horizontal y curvilínea, con la concavidad dirigida hácia dentro.

Parte anterior ó frontal.—Es sensiblemente horizontal y ántero-posterior. Su *pared superior* está formada por el cuerpo caloso, cuya rodilla cierra el ventrículo por delante; y al unirse dicho cuerpo con la sustancia blanca del hemisterio, cons-

(*) 1) Asta de Ammon.—2) Cuerpo bordante.—3) Cuerpo abollonado.—4) Seccion del pilar de la bóveda.—5) Cavidad digital ó aneuróides.—6) Ventrículo lateral.

tituye el *borde externo*. La *pared inferior* está formada por el cuerpo estriado, la capa óptica y las cintitas que ocupan el surco de separación de estos dos gánglios (Fig. 181, 1). El *borde interno* es debido por detrás al trígono, soldado al cuerpo caloso, y por delante al tabique transparente. Este borde se convierte en cara interna al nivel de esta última parte á

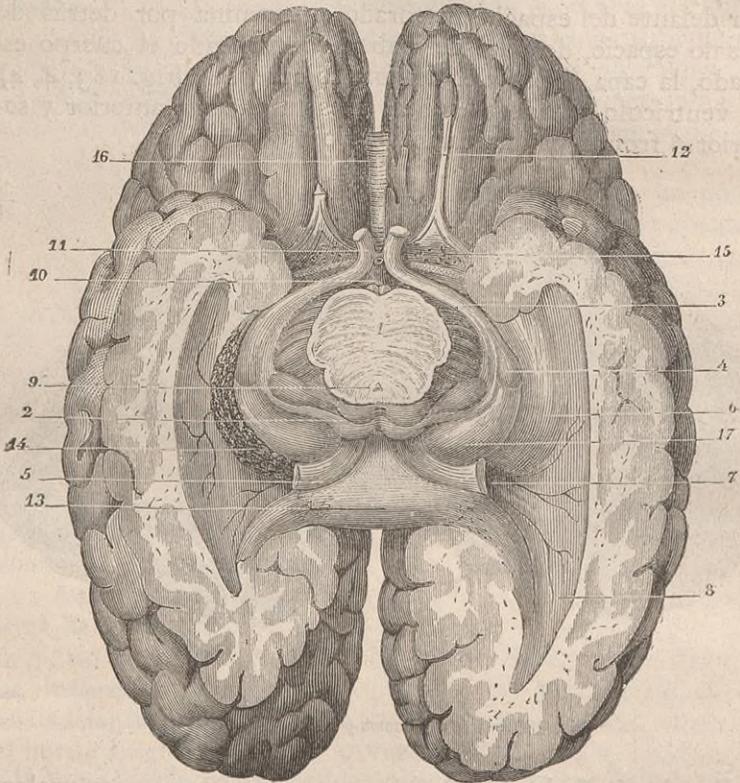


Fig. 187.—Ventriculo lateral, abierto por su cara inferior (*).

causa de la ampliacion de dicho tabique. La *extremidad posterior* se continúa con las otras dos prolongaciones del ventrículo lateral.

(*) 1) Corte de la protuberancia.—2) Tubérculos cuadrigéminos.—3) Cintilla óptica.—4) Cuerpo geniculado.—5) Cara inferior del pilar y del cuerpo caloso.—6) Cavidad del ventrículo lateral.—7) Su prolongacion esfenoidal doblándose hácia abajo.—8) Cavidad auciróides.—9) Acueducto de Sylvio.—10) Tallo pituitario.—11) Nervio óptico.—12) Nervio olfatorio.—13) Rodete del cuerpo caloso.—14) Plexo coróides.—15) Espacio perforado anterior.—16) Rodilla del cuerpo caloso.—17) Capa óptica.

Prolongacion inferior, esfenoidal ó refleja.—Es aplanada de arriba abajo, y se dirige de atrás adelante. La *pared superior* está formada por la prolongacion esfenoidal del cuerpo calloso ó *tapetum*. La *pared inferior* presenta una eminencia blanca, ovoidea, semilunar, convexa hácia fuera, un poco más ancha por abajo que por arriba, eminencia que no es otra cosa más que una circunvolucion cuya parte blanca forma relieve, mientras que la parte gris ó celular se encuentra hácia dentro. Esta eminencia lleva el nombre de *asta de Ammon* ó *pié de hipocampo* (Fig. 186, 1).

Por dentro de la concavidad del asta de Ammon, se encuentra una cintita blanca, que se continúa superiormente con el pilar posterior de la bóveda: es el *cuerpo bordante* ó *cuerpo bordado* (Fig. 186, 2).

Levantando el cuerpo bordado, se ve por debajo y detrás de él una nueva laminilla color gris, guarnecida de doce á catorce escotaduras muy pequeñas que le imprimen un aspecto festonado; se le da el nombre de *cuerpo abollonado* ó *dentado* (Fig. 186, 3).

La *extremidad anterior ó inferior de la parte refleja del ventrículo lateral* está muy cerca de la cisura de Sylvio, y corresponde á la parte anterior de la hendidura de Bichat.

Su *extremidad posterior* está formada por la reunion de las tres prolongaciones del ventrículo.

El *borde externo* es debido á la reunion de la pared inferior con la pared superior.

El *borde interno* constituye la abertura por donde la pia-madre pasa de la hendidura de Bichat al interior del ventrículo lateral para formar el plexo coróides de estos ventrículos. Dicha abertura está limitada hácia arriba y adentro por la cara inferior de la capa óptica y el pedúnculo cerebral, hácia abajo y afuera por el asta de Ammon, el cuerpo bordado y el cuerpo abollonado.

Prolongacion posterior ú occipital del ventrículo lateral, cavidad digital, cavidad anciróides.—Esta prolongacion se dirige hácia atrás y adentro, describiendo una curva de concavidad interna, y termina en punta (Fig. 184, 13).

La cavidad anciróides varía de longitud y demás dimensiones segun los individuos. Su *pared superior* está formada por la prolongacion posterior del cuerpo calloso, *forceps major*. En su *pared inferior* se encuentra una eminencia blanca, convexa, lisa y de dimensiones muy variables: es el *espolon de Mo-*

rand (Fig. 184, 14), que está formado, como el asta de Ammon, por una circunvolucion invertida.

10.º Plexos coróides.

La pia-madre se introduce en la prolongacion esfenoidal de los ventrículos laterales por la gran hendidura de Bichat; se enrosca sobre sí misma y forma dos cordoncitos rojizos, *plexos coróides* (Fig. 187, 14), que pasan á la prolongacion anterior costeando los bordes laterales del triángulo, se unen íntimamente con los bordes de la tela coroidea y comunican por los agujeros de Monro con los plexos coróides del tercer ventrículo.—Estos plexos están formados de capilares arteriales y venosos sostenidos por trabéculas de tejido conectivo. La vena coroidea nos es conocida. Las arteriolas provienen de la arteria coroidea, rama de la carótida interna, y de la cerebral posterior.

Estructura de las circunvoluciones y de las partes centrales blancas de los hemisferios.—En el cerebro, como en la médula y el bulbo, se encuentra desde luego una capa fundamental de tejido conectivo, cuyas partes elementales forman trabéculas sumamente finas, que limitan mallas muy estrechas. En esta sustancia fundamental se hallan depuestas las células y fibras nerviosas.

Las partes blancas de los hemisferios, centro oval de Vicq d'Azyr, centro oval de Vieussens, cuerpo calloso, bóveda, etc., están formadas únicamente de fibras nerviosas. Las partes grises contienen á la vez tubos reducidos al cilindro-eje y células ramosas. La periferia de las circunvoluciones, que á primera vista presenta un color gris uniforme, está en realidad formada de cinco capas sucesivas (sin contar con una laminita enteramente periférica que no parece ser debida más que á tejido conectivo condensado). Encuéntrase sucesivamente de arriba abajo: 1.º una capa bastante delgada de células nerviosas de color gris; 2.º una capa todavía más delgada de fibras nerviosas de color blanco; 3.º una capa rojo-amarillenta que contiene células más raras que en la capa gris; 4.º una nueva capa blanca análoga á la segunda, y finalmente 5.º una capa rojo-amarillenta idéntica á la tercera.

Las prolongaciones de las células forman las fibras nerviosas de las partes blancas y constituyen, además, las capas 2 y 4 que acabamos de describir. En estas últimas partes, las fibras son las unas ascendentes, las otras transversales y paralelas á la superficie de la circunvolucion. Quizá las últimas se hallen destinadas á enlazar las diferentes circunvoluciones entre sí. Todas las fibras emanadas de las células de la periferia de los emisferios van, las unas, á las células de los cuerpos estriados y de las capas ópticas, las otras, á formar el cuerpo calloso y las comisuras del cerebro (excepto la comisura gris, que contiene elementos celulares). Entre estas últimas, hay unas que enlazan entre sí las células periféricas de los dos emisferios, y otras que van á extinguirse en las células de los gánglios cerebrales, quizá del lado opuesto á su origen.

§ II. Cerebelo.

El cerebelo se halla situado entre el occipital y la tienda del cerebelo, repliegue que lo separa de la cara interna del lóbulo posterior del cerebro. Está unido: 1.º al cerebro por dos prolongaciones blancas que forman los *pedúnculos cerebelosos superiores*; 2.º al bulbo por los *pedúnculos cerebelosos inferiores*; 3.º á la protuberancia por los *pedúnculos cerebelosos medios*. El peso del cerebelo es al del cerebro : : 1 : 8.

$$\frac{1}{1}$$

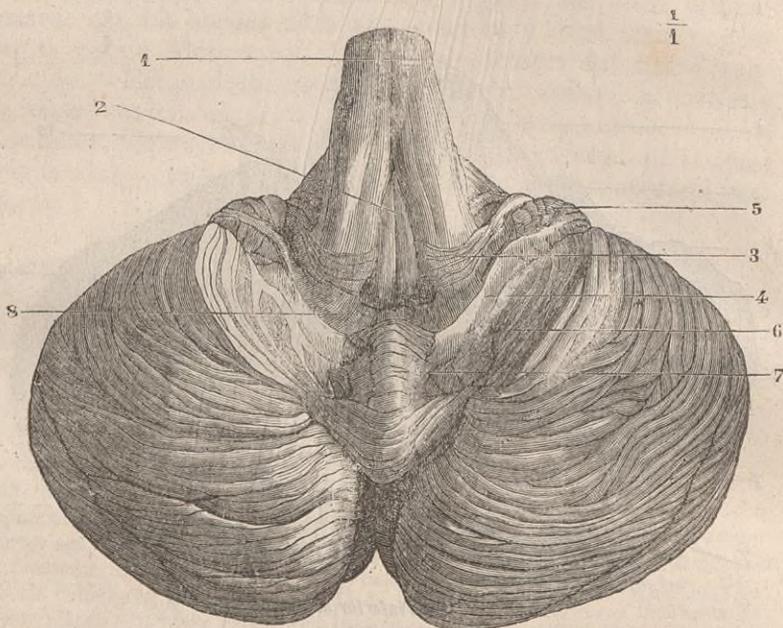

Fig. 188.—*Cara inferior del cerebelo* (*).

I. *Conformacion exterior.*—*Cara superior.*—Esta cara es convexa en su parte media, plana é inclinada de arriba abajo y de dentro afuera en sus partes laterales.

La parte media es saliente, sobre todo por delante, y ha merecido el nombre de *vermis superior*. Está cubierta por la tienda del cerebelo.

(*) El lóbulo del lado izquierdo está seccionado por un corte que pasa á través de la gran cisura circunlobular.—1) Corte de la protuberancia.—2) Acueducto de Sylvio.—3) Corte del lóbulo del pneumo-gástrico.—4) Corte del pedúnculo cerebeloso medio.—5) Corte de la oliva cerebelosa.—6) Surco circunlobular.—7, 7) Corte de algunos lóbulos poniendo de manifiesto una parte del árbol de la vida.—8) *Vermis superior*.—9, 9) Lóbulos y láminas del cerebelo.—10) Trigémino.

Cara inferior.—Corresponde por sus partes laterales á las fosas occipitales inferiores, y por su parte media al bulbo, que cubre. Esta cara presenta en la línea media una cisura profunda, *cisura media del cerebello*, que permite distinguir *dos hemisferios cerebelosos*. En el fondo de este surco se percibe una eminencia análoga á la que hemos encontrado en la cara superior, pero más pronunciada: es el *vermis inferior* (Fig. 189, 7), que se continúa por detrás con la extremidad posterior del *vermis superior*, y forma de este modo el *lóbulo medio del cerebello*.



SCHWEITZ EX. DEL.

J. J. EVY. SC.

Fig. 189.—*Cara inferior del cerebello* (*).

El *vermis inferior* está unido lateralmente y por detrás á dos ramas laterales, formadas como él de sustancia nerviosa gris; la eminencia crucial que de esta disposicion resulta, ha adquirido el nombre de *pirámide de Malacarne*. Por delante el

(*) El bulbo está vuelto hácia arriba y las amígdalas seccionadas para poner al descubierto las válvulas de Tarin.—1) Bulbo vuelto hácia delante.—2) Extremidad inferior del cuarto ventrículo.—3) Barbas del calamus.—4) Válvula de Tarin.—5) Lóbulo del pneumo-gástrico.—6) Seccion de la amígdala.—7) *Vermis inferior*.—8) Cavidad del cuarto ventrículo.

vermis presenta una extremidad libre y redondeada, que flota en el cuarto ventrículo, como la úvula en la boca, de donde le ha venido el nombre de *úvula del cerebello*. La úvula se une lateralmente á dos repliegues membranosos de un blanco grisáceo, formados de sustancia nerviosa, *válvulas de Tarin*, que son delgadas, adherentes por su borde posterior convexo á la pared superior del cuarto ventrículo, libres y cóncavas por su borde anterior. Su extremidad externa se continúa con el lóbulo del pneumo-gástrico, y en su extremidad interna se adhiere á la úvula (Fig. 189, 4). Entre la válvula de Tarin y la pared superior del cuarto ventrículo se encuentra una pequeña cavidad, que Reil ha comparado á un nido de golondrina.

Circunferencia del cerebello.—Tiene la forma de un óvalo, cuyo eje mayor fuese transversal y el menor ántero-posterior. El eje menor se halla escotado por delante y por detrás al nivel de la línea media. La escotadura anterior aloja la protuberancia anular; la escotadura posterior está ocupada por la tuberosidad occipital interna y la hoz del cerebello.

Como en el cerebro, la sustancia gris ó celular ocupa la periferia y la sustancia blanca el centro del cerebello. Esta parte del encéfalo no presenta circunvoluciones, pero se descompone en *laminas* separadas por *surcos* más ó ménos profundos y aplicadas una contra otra. Cada una de estas laminas se descompone en *laminillas*. En ciertos puntos, como en los vermis y tambien en la cara inferior, el cerebello presenta eminencias designadas con el nombre de *lóbulos*. Las laminas correspondientes á los lóbulos y á los vermis se continúan lateralmente con las de los hemisferios cerebelosos.

A los surcos se les ha dividido en dos órdenes, segun la profundidad que alcancen. Los del primer órden son los más profundos y en número de 10 á 12. Entre ellos hay uno, *gran surco circunferencial de Vic d'Azyr*, *surco circunlobular*, que rodea la circunferencia del cerebello dividiéndola en dos mitades, superior la una, inferior la otra (Fig. 188, 6). Los surcos del segundo órden son muy numerosos y se les ha evaluado en la cifra de 700 á 800. Los surcos, y por consiguiente las laminas y laminillas por ellos circunscritas, son curvilíneos; en la cara superior su concavidad mira hácia delante y adentro; lo mismo sucede en la parte posterior de la cara inferior; pero en la parte anterior de esta cara su concavidad se halla enteramente dirigida hácia dentro.

En la cara inferior del cerebello, á cada lado del bulbo, se

encuentra un lóbulo saliente, al cual se ha dado el nombre de *tonsila ó amígdala*. Estos lóbulos ocultan completamente las válvulas de Tarin; así es que hay necesidad de levantarlos para ver estas últimas. Su cara inferior corresponde al contorno del agujero occipital y al cuerpo restiforme; su extremidad anterior forma relieve al lado de la úvula en el interior del cuarto ventrículo. Más hácia delante y afuera, inmediatamente por debajo del borde interior del pedúnculo cerebeloso medio, por delante del nervio vago, se ve un lóbulo bastante pequeño en el cual termina la válvula de Tarin correspondiente; se le da el nombre de *lóbulo del pneumo-gástrico*.

II. *Conformacion interior*.—De las células de la periferia parten fibras nerviosas, que se reunen para formar el eje de cada laminilla; estas fibras se asocian sucesivamente á las procedentes de las laminillas inmediatas y constituyen la parte central de una lámina; las de las láminas forman, al unirse, las de los lóbulos, y todas en conjunto producen por su reunion una masa central blanca, considerable, que representa próximamente el tercio de la masa total del cerebelo. El aspecto arborescente de estas diferentes prolongaciones blancas ha hecho que se diese á esta disposicion el nombre de *árbol de la vida* (Fig. 190, 8). De cada una de las partes laterales de esta masa blanca parten tres prolongaciones: la primera, *pedúnculo cerebeloso superior*, se dirige hácia arriba y adelante y pasa por debajo de los tubérculos cuadrigéminos; une el cerebelo al cerebro. El segundo se dirige hácia delante y adentro, *pedúnculo cerebeloso medio*; hace comunicar el cerebelo con la protuberancia, ó más bien, forma una comisura á los dos hemisferios del órgano. El tercero, *pedúnculo cerebeloso inferior*, une el cerebelo al bulbo y se dirige hácia abajo y adentro. El punto de partida de estos pedúnculos corresponde á los ángulos laterales del cuarto ventrículo; á este nivel es donde se encuentra, en el interior de la masa blanca del cerebelo, un núcleo ovoideo limitado por una línea amarillenta, sinuosa, plegada sobre sí misma y afectando la forma de una bolsa dirigida hácia delante, arriba y adentro cuya abertura estuviese hácia delante: es el *cuerpo romboidal ú oliva cerebelosa* (Fig. 190, 5).

La parte periférica del cerebelo, sustancia gris del órgano, se halla formada de dos capas diferentes, bastante mal limitadas. La capa interna, delgada, grisácea, se compone de células voluminosas y de un gran número de células bastante pequeñas para que muchas de ellas hayan podido ser consideradas como simples núcleos. La capa externa, más gruesa, de un color amarillo herumbroso, está constituida por células muy voluminosas y por otras más peque-

fias, pero cuya dimension es siempre mayor que la de las células pequeñas de la capa interna. La sustancia gris periférica del cerebelo es muy notable, bajo el punto de vista histológico, por la considerable cantidad de capilares sanguíneos que contiene.

La lámina amarilla, plegada, que forma la envoltura del cuerpo romboidal, está formada por un grandísimo número de gruesas células nerviosas anastomosadas y enlazadas, por una parte, con fibras procedentes de la periferia de los hemisferios cerebelosos y, por otra parte, de las fibras de los pedúnculos.

§ III.—Istmo del encéfalo.

Entre la médula espinal y el cerebro, por una parte, entre el cerebelo y el cerebro, por otra, se encuentran partes blancas y grises que establecen la union de estos diferentes centros entre sí. A estas partes es á lo que se ha dado el nombre de *médula oblongada* y mejor de *istmo del encéfalo*. Inclúyese ordinariamente en el estudio del istmo la descripción del bulbo, que nosotros hemos preferido agregar á la médula espinal. El istmo del encéfalo se compone de diferentes partes dispuestas en dos planos, superior el uno, inferior el otro, separados por un surco, *surco lateral del istmo*. La *protuberancia anular*, los *pedúnculos cerebelosos medios* y los *pedúnculos cerebrales* pertenecen al plano inferior, mientras que los *pedúnculos cerebelosos superiores*, la *válvula de Vieussens*, la *cinta de Reil* y los *tubérculos cuadrigéminos* forman el plano superior. Entre estas diferentes partes, la cara posterior del bulbo y el cerebelo, se encuentra una cavidad romboidal, *cuarto ventrículo*, por cuyo estudio terminaremos la descripción de los centros nerviosos céfalo-raquídeos.

1.º Protuberancia anular y pedúnculos cerebelosos medios.

La *protuberancia anular*, *punte de Varolio*, *mesocéfalo de Chaussier*, es una masa cuadrilátera, blanca en la periferia y que forma una elevacion considerable situada entre los pedúnculos cerebrales y el bulbo. Se puede describir en ella dos caras, *anterior* y *posterior*, y cuatro bordes gruesos, *superior*, *inferior* y *laterales*.

La *cara anterior* es convexa y descansa sobre el canal basilar. Presenta al nivel de la línea media un surco depriuido en el cual está colocado el tronco basilar. A cada lado de este surco se ve un relieve longitudinal, y más hácia fuera el origen aparente de los nervios trigéminos. El punto de emergencia de este

tronco nervioso se halla más cerca del borde anterior que del posterior.

La *cara posterior* forma parte del suelo del cuarto ventrículo y se continúa sin línea de demarcación con la misma cara del bulbo. En ella se ve igualmente un surco medio poco marcado y dos relieves laterales.

El *borde superior* es grueso y abraza el origen de los pedúnculos cerebrales. A causa del grosor de este borde, la protuberancia está separada de dichos pedúnculos por un surco profundo, que corresponde en su parte media al espacio interpeduncular.

El *borde posterior*, grueso también, está separado del bulbo por un surco análogo al precedente.

Los *bordes laterales* son ficticios. Se les hace pasar al nivel de una línea antero-posterior que cortase la protuberancia inmediatamente por fuera del origen de los nervios trigéminos.

Se da el nombre de *pedúnculos cerebelosos medios* á la parte blanca situada por fuera de la línea ficticia que limita lateralmente la protuberancia. Las fibras blancas que los forman van á terminar en los hemisferios cerebelosos; hállanse dirigidos hácia fuera y atrás; el lóbulo del peneo-gástrico y el nervio auditivo corresponden á su borde inferior. Como vamos á verlo, los pedúnculos cerebelosos medios forman parte de la protuberancia, cuya capa superficial, sobre todo, constituyen.

Exstructura y textura de la protuberancia.—La protuberancia comprende, en su espesor, fibras nerviosas transversales y longitudinales, así como un gran número de células nerviosas. Estas últimas no se hallan reunidas en núcleos bien distintos, sino esparcidas entre las diferentes capas de fibras.

El puente de Varolio presenta desde luego una capa de fibras transversales que forman su corteza y que pertenecen á los pedúnculos cerebelosos medios. Todas estas fibras describen arcos de círculo de concavidad posterior; las más anteriores son más encorvadas que las posteriores y medias; algunas de ellas se dirigen de arriba abajo, describiendo una curva de concavidad interna, y cubren las fibras posteriores. Parecen pasar por debajo del borde inferior de la protuberancia.

Debajo de esta capa de fibras transversales se encuentran fibras longitudinales, continuación de las pirámides anteriores, despues nuevas capas de fibras transversales y de fibras longitudinales, estratificadas de este modo en dos ó tres planos. Finalmente, en la profundidad se ve un nuevo manojito de fibras longitudinales, correspondiente al relieve que se encuentra á los lados del surco medio de la cara posterior de la protuberancia. Este manojito, al cual Cruveilhier ha dado el nombre de *manojito de refuerzo* ó *manojito innominado*, se continuaría por abajo, segun él, con el manojito intermedio ó lateral del bulbo. Si se admiten las opiniones más recientes, que hemos expuesto ya, y si, como parecen demostrarlo las investigaciones de Sœderer van der Kolk y las de

Stillig, el manajo lateral del bulbo se detiene al nivel del núcleo del nervio vago, el manajo de refuerzo de Cruveilhier no podría ser otra cosa que el agregado de fibras destinadas á unir este centro respiratorio á la capa óptica y al cuerpo estriado (fibras volitivas?).

Las células nerviosas de la protuberancia se hallan acumuladas entre todas estas capas de fibras estratificadas.

No todas las fibras transversales del puente de Varolio pertenecen á los pedúnculos cerebelosos medios; un gran número de ellas sirven para la union de los grupos celulares de un lado con sus homólogos del lado opuesto; otras tambien son quizá debidas al entrecruzamiento en la línea media de las fibras venidas de los gánglios cerebrales y destinadas á estas células.

2.º Pedúnculos cerebrales.

Los pedúnculos cerebrales son dos cordones blancos, redondeados, ligeramente aplanados de arriba abajo, que se extienden desde el borde anterior de la protuberancia hasta las capas ópticas. Estos dos manajos se separan angularmente al nivel del borde de la protuberancia y limitan de este modo un espacio triangular, *espacio interpeduncular*, formado por una lámina blanca, perforada de un gran número de agujeritos análogos á los del espacio perforado anterior. Los pedúnculos cerebrales presentan: 1.º una *cara inferior*, libre, blanca y redondeada; la parte anterior de esta cara está cruzada por la cintilla óptica, que la abraza á manera de lazo, la parte posterior está contorneada por la arteria cerebral posterior; 2.º una *cara interna*, en relación con el espacio interpeduncular; en ella se ve el origen de los nervios óculo-motores comunes y una mancha linear negruzca que forma parte del agregado celular del *locus niger*; 3.º una *cara externa*, en relación con la parte lateral de la gran hendidura de Bichat y el repliegue de la piamadre que penetra por este punto para formar los plexos córroides del ventrículo lateral; 4.º una *cara superior*, que forma la parte más anterior del istmo y sobre la cual descansan los tubérculos cuadrigéminos.

Textura de los pedúnculos cerebrales.—Hay la costumbre de considerar los pedúnculos como formados de tres capas ó planos. El *plano inferior ó superficial* es evidentemente la continuación de las pirámides y, por consiguiente, de los cordones anteriores de la médula. El *plano medio* parece estar en relación con el manajo lateral del bulbo y probablemente con aquella parte de las fibras de los cordones posteriores que pasan directamente al suelo del cuarto ventrículo. Pero, nunca podríamos repetirlo demasiado, toda vez que los cordones laterales se detienen en el bulbo al nivel del núcleo del pneumo-gástrico, las fibras que forman este plano medio del pedúnculo cerebral se hallan, por lo tanto, destinadas á unir el centro respiratorio con los gánglios cerebrales

(fibras conductoras de la volición?). Estas fibras se entrecruzan en el bulbo y están destinadas al lado opuesto del cuerpo.

Lo mismo parece ocurrir en las fibras del pedúnculo cerebral que pertenecen al cordón posterior. Parecen no estar en continuidad directa con las de este cordón, sino destinadas á las células nerviosas de los núcleos del bulbo en las cuales se extinguen.

El *plano superior de los pedúnculos cerebrales* está formado por las fibras de los pedúnculos cerebelosos superiores y por las de las cintas de Reil, que llegan de esta manera hasta las capas ópticas y cuerpos estriados.

En el origen del pedúnculo, entre sus planos superior y medio, se encuentra un agregado de células nerviosas cargadas de pigmento. Dicho agregado afecta la forma de una media luna de convexidad inferior, cuya extremidad interna viene á asomar á los lados del espacio interpeduncular. Este grupo celular lleva el nombre de *locus niger de Sæmmering*. Luys refiere las células de este núcleo á la sustancia gris cerebelosa, de la cual, así como la que se encuentra entre los manojos de la protuberancia, dichas células no serían más que partes *aberrantes*, irradiadas á lo léjos. Se nos hace difícil admitir esta opinión, porque las células del *locus niger* se hallan separadas de las del pedúnculo cerebeloso superior (plano superior) por todo el espesor del plano medio del pedúnculo cerebral.

3.º Pedúnculos cerebelosos superiores y válvula de Vieussens.

Los *pedúnculos cerebelosos superiores, processus cerebelli ad testes*, son dos cordones blancos, extendidos desde el centro del cuerpo romboidal del cerebelo hasta las capas ópticas. Son redondeados y aplanados de arriba abajo. Su *cara superior* es libre por detrás y cubierta anteriormente por la cinta de Reil y los tubérculos cuadrigéminos bajo los cuales pasan. Su *cara inferior* forma en parte la pared superior del cuarto ventrículo. Su *borde interno* da inserción á la válvula de Vieussens. Su *borde externo* forma el borde externo del plano superior del istmo y corresponde anteriormente á la cinta de Reil.

Textura de los pedúnculos cerebelosos superiores.—Cada pedúnculo se halla formado de fibras nerviosas emanadas del centro del cuerpo romboidal del cerebelo; estas fibras se agrupan de tal manera que forman un solo manajo, dirigido un poco oblicuamente de atrás adelante y de fuera adentro. Las dos masas fibrosas se encuentran muy pronto interceptando entre sí un espacio triangular de vértice redondeado y dirigido hácia delante. Este espacio está ocupado por la válvula de Vieussens. Después de haberse encontrado de este modo las fibras pedunculares se entrecruzan. según Luys, para pasar al lado opuesto, y llegarían á un núcleo de sustancia gris, al cual dicho autor da el nombre de *oliva superior*. Stilling la había ya designado bajo el de *núcleo rojo*. Las olivas superiores son pequeños núcleos redondeados, de color gris-rosado, que miden de 0m,007 á 0m,008 de diámetro. Están situadas inmediatamente por debajo del plano más superficial de las fibras del pedúnculo cerebeloso superior, por encima y un poco por delante de la masa gris que forma el *locus niger*. Se-

gun Luys, las fibras pedunculares vienen á extinguirse en las células del núcleo, y de estas últimas parten nuevas fibras que van á terminar en la sustancia gris del cuerpo estriado, mezclándose íntimamente con las de los haces espinales anteriores.

La *válvula de Vieussens* es una laminilla de tejido nervioso, situada en el espacio que media entre los dos pedúnculos cerebelosos superiores. Su forma es casi la de un rectángulo, cuyos bordes laterales miden de 0^m,01 á 0^m,015 de longitud y cuyo borde anterior, más pequeño, es redondeado. El espesor de la válvula no excede de medio milímetro. Su *cara superior* forma la parte media del plano más superior del istmo y presenta un cierto número de estrías transversales grises separadas por líneas blancas. Su *cara inferior* es convexa y forma parte de la pared superior del cuarto ventrículo. Sus *bordes* se insertan en los bordes internos de los pedúnculos cerebelosos superiores. Su *extremidad anterior* está cubierta en parte por las fibras más posteriores de la cinta de Reil y se continúa con la sustancia blanca que cubre los tubérculos cuadrigéminos. Su *extremidad posterior* separa las extremidades anteriores de los dos vermis, por entre los cuales se continúa con el lóbulo medio del cerebello.

De la extremidad anterior de la válvula parte un manojito blanco, ordinariamente bífido, que sube por entre los tubérculos cuadrigéminos posteriores; se le da el nombre de *freno de la válvula de Vieussens*.

Textura de la válvula de Vieussens.—Esta laminilla está formada de fibras y de células nerviosas acumuladas en diferentes puntos. Las células son análogas á las de la sustancia gris periférica del cerebello. Para Hirschfeld, la válvula de Vieussens está formada por las fibras de la cinta de Reil, que se dirigen hácia atrás y adentro para entrecruzarse en la línea media. Luys la considera como una dependencia del cerebello, puesto que, según él, vendrían á constituir la algunas hojuelas aisladas y agrupadas en forma de lámina transparente procedentes de dicho órgano. En cuanto á los frenos de la válvula, son debidos á fibras entrecruzadas más ó ménos aberrantes de la cinta de Reil.

4.º Cinta de Reil.—Manejo lateral oblicuo del istmo de Cruveilhier.

Del surco lateral del istmo emana un manejo de sustancia, *cinta de Reil*, que se dirige á la periferia del pedúnculo cerebeloso superior, al cual cerca para alcanzar su cara superior y dividirse á este nivel en tres partes: una de ellas pasa por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, entrecruzándose con las fibras del lado opuesto; la segunda, la más posterior, va



igualmente á entrecruzarse en la parte más anterior de la válvula con la del lado opuesto; la tercera, la más anterior, se continúa con las fibras del pedúnculo cerebeloso superior para llegar á los gánglios del cerebro. Cruveilhier refiere al manajo lateral oblicuo el cordón que va del tubérculo cuadrigémino posterior al cuerpo geniculado interno; nos parece, por el contrario, que debe estar completamente separado y pertenecer á cualquiera otra parte ménos á la cinta de Reil.

Para Cruveilhier, Sappey, etc., la cinta de Reil es una dependencia del manajo intermedio del bulbo al cual debe su origen. Ya hemos dicho más arriba que Schreder van der Kolk la considera como formada por las fibras eferentes de las olivas bulbares. Luys, al contrario, la considera como dependiente, al ménos en parte, de las fibras eferentes de los núcleos ganglionares de los nervios trigémino y auditivo. Se ve cuán poca estabilidad hay todavía acerca de este punto, como por lo demas en todo lo concerniente á la textura de las partes superiores del eje cérebro-espinal.

5.º Tubérculos cuadrigéminos.

Los tubérculos cuadrigéminos se encuentran encima de los pedúnculos cerebrales, por detrás del ventrículo medio, por delante de la válvula de Vienssens, por debajo de la glándula pineal y de la tela coroidea, que los separan del rodete del cuerpo caloso. Su base descansa sobre las fibras de la parte media de las cintas de Reil, fibras que cubren las del pedúnculo cerebeloso superior. Los tubérculos cuadrigéminos son en número de cuatro: dos para cada lado, separados por un surco medio. Los dos tubérculos de cada lado son anterior el uno y posterior el otro; entre ellos se encuentra igualmente un surco intermedio.

Los *tubérculos cuadrigéminos anteriores*, [nates], son más voluminosos que los posteriores; afectan la forma de un ovóide con el eje mayor dirigido de delante atrás y de fuera adentro, y son de color grisáceo. De la extremidad anterior de su eje mayor parte un manajo blanco, que se dirige al cuerpo geniculado externo.

Los *tubérculos cuadrigéminos posteriores*, [testes], son ménos voluminosos, más redondeados y de color blanco. Emiten también por su cara externa un manajo de fibras nerviosas, dirigido hácia abajo y adelante, que los une al cuerpo geniculado interno.

Los tubérculos cuadrigéminos están formados de fibras blancas periféricas y de células nerviosas de variable volúmen, que constituyen su núcleo central. Manifiéstanse enlazados sobre todo á los nervios ópticos y parecen ser sus cen-

tros especiales. En cuanto á la manera de como estos tubérculos se unen á los centros periféricos de los hemisferios, será prematuro aventurar una opinion acerca de este particular, como acerca de tantos otros que quizá el porvenir se encargue de poner de manifiesto.

6.º Cuarto ventrículo.

El cuarto ventrículo es intermediario al cerebello, al bulbo y á la protuberancia. Su forma es romboidal, y presenta, por lo tanto, dos ángulos laterales, uno anterior y otro posterior. Esta cavidad es debida al ensanche que experimenta el con-

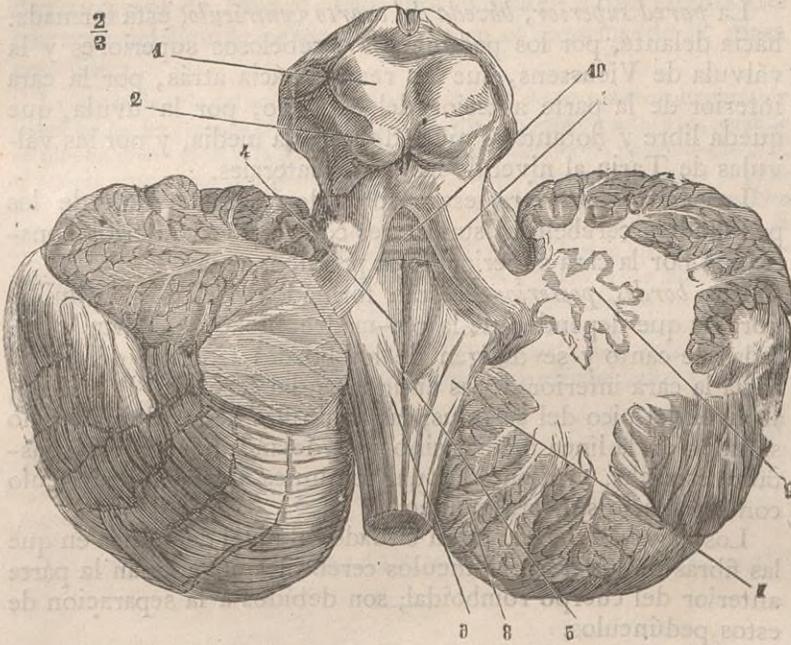


Fig. 190.—Cuarto ventrículo (*).

ducto endimínico á consecuencia de la separacion angular de los dos cordones posteriores de la médula al nivel del pico del calamus scriptorius. Consideraremos en ella dos paredes, cuatro bordes y cuatro ángulos.

(*) 1) Tubérculo cuadrigémino anterior.—2) Tubérculo cuadrigémino posterior.—3) Pedúnculo cerebeloso superior.—4) Suelo del cuarto ventrículo.—5) Pico del calamus scriptorius.—6) Pirámide posterior.—7) Pedúnculo cerebeloso inferior.—8) Arbol de la vida.—9) Cuerpo romboidal.—10) Válvula de Vieussens.

La *pared inferior, suelo del cuarto ventrículo*, es de color gris y pertenece por delante á la cara superior de la protuberancia, por detrás á la misma cara del bulbo. Presenta en la línea media un surco, *tallo del calamus scriptorius*, terminado al nivel del ángulo inferior por una fosita continua con el conducto central de la médula, *ventrículo de Arantius*. A los lados de este surco se ve la elevacion de los manojos intermedios del bulbo. Por debajo de la parte media de este surco, se perciben blancas estriás transversales, no simétricas, *barbas del calamus scriptorius*, que se las ha considerado como raíces del auditivo (Fig. 174).

La *pared superior, bóveda del cuarto ventrículo*, está formada: hácia delante, por los pedúnculos cerebelosos superiores y la válvula de Vieussens, que los reúne; hácia atrás, por la cara interior de la parte anterior del cerebelo, por la úvula, que queda libre y flotante al nivel de la línea media, y por las válvulas de Tarin al nivel de las partes laterales.

Los *bordes anteriores* están formados por la union de los pedúnculos cerebelosos superiores con la pared inferior constituida por la cara superior de la protuberancia.

Los *bordes posteriores* están formados por dos laminillas fibrosas que dependen de la pia-madre. Estas se hallan colocadas de canto y se dirigen de los bordes laterales del bulbo hácia la cara inferior de las amígdalas del cerebelo. Por abajo, al nivel del pico del calamus, las laminillas de los dos lados no se unen en la línea media, sino que dejan una abertura bastante estrecha, mediante la cual comunica el cuarto ventrículo con el espacio sub-aragnoideo.

Los *ángulos laterales* están situados al nivel del punto en que las fibras de los tres pedúnculos cerebrales abandonan la parte anterior del cuerpo romboidal; son debidos á la separacion de estos pedúnculos.

El *ángulo anterior* corresponde al punto de reunion angular de los dos pedúnculos cerebelosos superiores. En él se ve la abertura posterior del *acueducto de Sylvio*. Este conducto, excavado en la sustancia nerviosa, está colocado en la línea media, inmediatamente por debajo de los tubérculos cuadrigéminos. Se abre en el tercer ventrículo, debajo de la comisura blanca posterior, mediante un orificio conocido con el nombre de *ano*. El acueducto de Sylvio está tapizado por el ependimo y establece una comunicacion entre el cuarto ventrículo y el ventrículo medio.

El ángulo inferior, *pico del calamus*, corresponde al ángulo de separación de los cuerpos restiformes y á la abertura que dejan entre sí las laminillas fibrosas que forman los bordes posteriores del cuarto ventrículo, abertura que hace comunicar el ventrículo con el espacio sub-aragnoideo.

En los bordes laterales del cuarto ventrículo, se encuentran pequeños plexos coróides análogos á los de los ventrículos laterales y medio, y dependientes como ellos de la pia-madre.

Acabamos de ver cómo el cuarto ventrículo comunica con el espacio sub-aragnoideo, y cómo por el acueducto de Sylvio comunica con el ventrículo medio. Recordando que este último se halla en relacion con los ventrículos laterales por los dos agujeros de Monró, fácil será el poder darse cuenta del trayecto del líquido céfalo-raquídeo en el interior de la masa encefálica.

La sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo desempeña un importante papel en los fenómenos fisiológicos. Cl. Bernard ha demostrado que, cuando se pincha dicho suelo á la inmediación del origen del nervio pneumo-gástrico, el azúcar aparece en la orina al cabo de muy poco tiempo. Si se hace la puncion un poco más arriba, se presenta una poliuria sin azúcar ni albúmina. Nos parece que la consecuencia anatómica que de tal hecho se desprende es la existencia á este nivel de un centro nervioso de donde parten los nervios vasomotores del riñon. La demostracion fisiológica está hecha y no admite contradiccion; pero la forma de este centro, sus relaciones con las partes inmediatas, los filetes que de él parten, etc., en una palabra, su anatomía queda aún por estudiar. En cuanto al *nudo vital* de Flourens, parece existir al nivel del punto en que los núcleos de los dos pneumo-gástricos se hallan unidos entre sí por medio de fibras comisurales.

SECCION SEGUNDA.

NERVIOS ENCEFÁLICOS Y RAQUÍDEOS.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS NERVIOS EN GENERAL.

Preparacion.—El estudio de los nervios en el cadáver no ofrece dificultad sino cuando se encamina á los ramos más pequeños, cuya tenuidad hace la diseccion delicada. A fin de facilitarla, se podrá dejar la pieza en maceración durante algunos dias en alcohol ó en ácido nítrico diluido. Estos dos líquidos tienen la propiedad de endurecer los filetes nerviosos. Es necesario habituarse á limpiar bien los nervios y sus ramas, á desembarazarles del tejido celular inmediato, evitando la seccion de filete alguno. Se podrá emplear el siguiente medio: diseccion siempre, teniendo cuidado de inclinar un poco el corte del instrumento hacia fuera del tronco nervioso, de manera que el

nervio se deslice por el lomo del escalpelo. En lo tocante á las particularidades propias de cada preparacion, las indicaremos sucesivamente.

Las piezas de neurología bien preparadas se las destina de ordinario á la conservacion. Se las seca, se las barniza y se da una capa de blanco á los filetes nerviosos. No insistiremos sobre los medios de desecacion, como tampoco sobre la mejor manera de disponer las piezas; no bastan las indicaciones; se necesita principalmente la experiencia práctica. Pero ante todo es preciso acortar los filetes nerviosos, que, á causa de su aislamiento con el tejido conectivo ambiente, se han vuelto demasiado largos. Para esto no hay más que valerse de estiletes calientes que se les deslizará á lo largo del nervio, cuyo tejido se crispa por efecto del calor y adquiere de este modo la longitud apetecida. Importa proceder con cuidado para no destruir el tejido nervioso á primeras de cambio y para evitar que el nervio se rompa por efecto de una retraccion demasiado enérgica.

Los nervios son cordones blancos, de consistencia variable (blanda para los nervios sensoriales, más resistente para los demás nervios), formados por la asociacion de un número más ó ménos considerable de fibras nerviosas.

Consideradas aisladamente, las fibras nerviosas son independientes las unas de las otras y se componen de partes elementales estudiadas ya (Tomo I, pag. 10). Se extienden sin ninguna interrupcion, excepto al nivel de los gánglios, desde los centros nerviosos hasta los órganos, á los cuales se hallan destinados.

Los nervios tienen un origen aparente y un origen real. El primero se encuentra en el punto en que emergen de los centros nerviosos. El segundo está en el punto donde existen las células que emiten las prolongaciones destinadas á formar las fibras nerviosas. Estos grupos de células constituyen lo que, desde Stilling, se ha designado bajo el nombre de *núcleos de los nervios* (V. *Estructura y textura de la médula espinal*). Todos los nervios nacen de la médula espinal ó del bulbo. Si hay algunos, como los nervios olfatorios y ópticos, que parecen no conformarse con esta ley, se puede admitir, no obstante, que su origen real tiene lugar sobre la prolongacion del eje medular en el interior de los centros encefálicos; si sobre todo, como lo admite Luys, con razon para ello segun nosotros, se miran las partes grises del ventriculo medio y la continuacion de las mismas, como formando dicha prolongacion.

Las fibras nerviosas se agrupan primeramente en manojos primitivos y están amparadas por una laminilla de un tejido especial, elástico y resistente, el *perineuro* de Ch. Robin, que no es sino una variedad de tejido conectivo. Estos manojos primitivos se agrupan á su vez y forman por su yusta-posicion los cordones nerviosos. A estos cordones los envuelve una lámina de tejido conectivo más ó ménos condensado, el *neurilema*, que, al nivel del origen aparente de los nervios, en el punto de emergencia de los centros nerviosos, se continúa con la pia-madre. Del neurilema parten tabiques, que penetran en el espesor de los cordones y establecen de este modo divisiones sucesivas hasta llegar á los manojos primitivos. Con razon se ha comparado el neurilema á las láminas aponeuróticas de los músculos, que envuelven estas masas contráctiles y forman á sus manojos cubiertas cada vez más delgadas y más estrechas.

Despues de haberse dado cuenta exacta de la constitucion de los nervios, fácil es de explicar el modo de division de estos cordones. En ellos no hay, como en los vasos sanguíneos, verdaderas bifurcaciones, sino una simple separacion de fibras aplicadas pretedentemente en el mismo cordón. Esta especie de division continúa así hasta la extremidad terminal, donde se presenta entónces un nuevo modo de bifurcacion, que estudiaremos más adelante.

La division de los cordones nerviosos se verifica casi siempre en ángulo agudo, rara vez se les ve separarse en ángulo recto ó en ángulo obtuso; en este último caso, se dice que los ramos son *recurrentes*.

Los nervios se anastomosan entre sí, de tal manera que fibras emanadas de un tronco se aplican á las de un tronco próximo para alcanzar los órganos en los cuales terminan, pero sin que por eso haya nunca soldadura de dos fibras primitivas. Cuando las *anastomosis*, en lugar de ser simples y de hallarse limitadas á algunas fibras extendidas de un tronco ó de una rama á otra, se verifican entre ramas ó troncos numerosos y se reúnen en un pequeño espacio, se les ve formar mallas entrecruzadas y algunas veces inextricables, de donde parten muy pronto nuevas ramas, que contienen entonces en su intimidad fibras emanadas de varios troncos de origen. Este conjunto ha recibido el nombre de *plexo*. Hay plexos en los cuales las mallas son prolongadas y losángicas, y en otros afectan una forma más redondeada. Los primeros pertenecen más bien á los nervios raquídeos, los segundos á los nervios simpáticos.

La mayor parte de los nervios encefálicos nacen por una sola especie de filetes, que forman los troncos de dichos nervios; no sucede lo mismo en los nervios raquídeos. Se les ve, en efecto, nacer por dos series de raíces. De los cordones posteriores de la médula parten filetes regulares, que forman por su yuxta-posición las raíces posteriores, mientras que de los cordones anteriores emana una especie de cabellera cuyas fibras forman las raíces anteriores.

Inmediatamente despues de su salida del agujero de conjunción, la raíz posterior tropieza con una masa gris, *gánglio*, en la cual se pierde. Esta masa ganglionar está formada de un estroma de tejido conectivo, en medio del cual se encuentran células y fibras nerviosas. La mayor parte de estas células son bipolares, de manera que la fibra que llega á ellas parece salir de las mismas por el polo opuesto. Todavía no se halla bien determinada la cuestion relativa á si hay fibras nerviosas de las raíces posteriores que atraviesen el gánglio sin ponerse en comunicacion con células.

Desde Ch. Bell, se sabe que las raíces posteriores son las encargadas de transmitir la sensibilidad; y como ellas son las únicas que en los nervios raquídeos presentan un engrosamiento ganglionar, justo era admitir *á priori* que todos los nervios encefálicos, provistos en su trayecto de una masa gris análoga, debían presidir á este órden de transmision. Pero los nervios simpáticos presentan tambien numerosos nudos ganglionares, segun dirémos al ocuparnos de dichos nervios. Se haría, pues, difícil, bajo el punto de vista puramente anatómico, determinar si tal filete pertenece á un nervio sensitivo ó á un nervio simpático; y tanto más cuanto que parece demostrado en la actualidad que estos últimos, lo mismo que los primeros, toman su origen de los centros encefálo-medulares. Cl. Bernard creyó encontrar un medio de distincion entre estos gánglios, al notar que los pertinentes á las raíces posteriores nunca emiten filete colateral alguno, mientras que de los gánglios simpáticos se les ve emanar en gran número. Se nos figura que esta opinion no se apoya en una base sólida; porque los experimentos de Waller, sobre los centros nutritivos ó tróficos de los nervios, parece que no pueden dejar duda alguna acerca de la existencia de filetes que emanan de los gánglios y que ascienden por la médula, y, además, las investigaciones de Duchenne (de Boulogne), sobre los gánglios simpáticos, demuestran que allí tambien existen sobre todo células bipolares. Como quiera que sea, es al exámen anatómico puro y á las deducciones que se ha creído podian hacerse *á priori*, á lo que es preciso atribuir las largas discusiones suscitadas con motivo del nervio de Wrisberg. La existencia del gánglio geniculado sobre el trayecto de este cordoncito nervioso ha hecho que se le atribuyese un papel de sensibilidad, hasta el dia en que Cl. Bernard hubo demostrado, por sus hermosos experimentos, que dicho

nervio es una raíz simpática bulbar y que su gánglio es idéntico á los del sistema vegetativo.

Inmediatamente despues de su salida de los gánglios raquídeos, las raíces posteriores se unen íntimamente á las raíces anteriores y constituyen entónces el cordon nervioso mixto, en el cual las fibras se hallan tan íntimamente unidas que es imposible distinguirlas, ni reconocer las encargadas de trasmitir las excitaciones motrices de las que presiden á la sensibilidad.

Los nervios encefálicos y raquídeos salen todos por los agujeros de la base del cráneo y por los agujeros de conjuncion; se dirigen de seguida en línea recta hácia los órganos á los cuales están destinados. El camino que recorren es directo y sin flexuosidades, carácter que les distingue de los vasos sanguíneos. Caminan de ordinario, como estos últimos, por los intersticios musculares ó por el tejido conectivo que rodea los órganos. Como que el trayecto de los nervios y de los vasos es casi el mismo, se aplican á menudo más ó ménos inmediatamente y forman de este modo paquetes llamados *vásculo-nerviosos*. Pero desde que la arteria llega á describir un codo, una flexuosidad, se ve que el nervio se separa de ella para continuar su camino directo. En otros casos, y son los ménos, los cordones nerviosos atraviesan los músculos; así, el músculo-cutáneo atraviesa el músculo córaco-braquial, la rama externa del radial perfora el supinador corto, etc. Pero, como se ha hecho notar, si esta disposicion es rara para los gruesos troncos, no sucede lo mismo para sus ramas y ramos, que se tamizan con frecuencia á través de las masas contráctiles y alcanzan de esta manera la profundidad de la piel. Nunca se encuentra en los puntos en que los nervios atraviesan los músculos esos arcos fibrosos de proteccion que hemos señalado para el paso de los vasos sanguíneos.

De ordinario, los nervios afectan escasas relaciones con los huesos; no obstante, hay algunos que quedan aplicados al esqueleto, al ménos en una cierta extension de su trayecto (nervios intercostales, nervio radial, nervio axilar).

Los troncos nerviosos costean habitualmente los vasos sanguíneos, por más que muchas veces no se hallen incluidos en el mismo estuche celuloso; pero á causa del trayecto directo de los primeros, sucede frecuentemente que cuando los segundos se desvían ó se dividen, las relaciones de estos órganos se alteran hasta tal punto, que un nuevo nervio llega á aplicarse á la arteria convirtiéndose en satélite de la misma. En general los nervios son más superficiales que las venas, y como éstas, segun hemos dicho, son más superficiales que las arterias, resulta que, en una ligadura, el cirujano encontrará primeramente el nervio, despues la vena y por último la arteria. En los segmentos inferiores de los miembros, los nervios se encuentran siempre por fuera de las arterias, si en vez de atender al eje general del cuerpo, no se tiene en cuenta más que el eje del miembro. Las arterias afectan sobre todo relaciones de importancia con los filetes nerviosos emanados del simpático; estos filetes las enlazan y forman una especie de vaina nerviosa que las envuelve. Los vasos arteriales les sirven de sosten, de tutores. Volverémos á este asunto cuando nos ocupemos del gran simpático.

Los nervios reciben arteriolas y emiten venillas; pero aquí los vasos sanguíneos son relativamente poco numerosos y parecen no alcanzar más que al neurilema y tabiques que de él parten.

Para el estudio de su terminacion en los órganos, los nervios encefalo-raquídeos deben ser divididos en *nervios motores* y *nervios sensitivos*. Sin embargo, por más que esta division es exacta, sería necesario abstenerse de creer que los nervios musculares están exclusivamente compuestos de fibras motri-

ces. Encierran siempre, en efecto, un cierto número de fibras sensitivas destinadas á transmitir al órgano contráctil una sensacion particular, que regula el grado y la energía de la potencia que el músculo debe desarrollar en un momento dado. Se ha tenido la paciencia de valuar el número de fibras primitivas existentes en un nervio motor y comparar la cifra obtenida á la de las fibras contráctiles contenidas en el músculo innervado. Este cálculo ha podido hacerse sobre todo en nervios que, como el motor ocular externo, terminan solamente en un músculo; y resulta de estas investigaciones que el número de las fibras nerviosas primitivas es igual, cuando ménos, al número de los elementos musculares. No es esto todo: era necesario todavía encontrar la manera de cómo se comportan los elementos nerviosos en su extremidad. Durante largo tiempo se ha admitido que en su periferia existen asas, y que las fibras primitivas se encorvan de esta suerte sobre sí mismas para volver á su punto de partida, ora por el nervio de donde emanan, ora por un nervio próximo.

Hoy en dia está demostrado que estas asas terminales no son más que plexos anastomóticos de donde parten nuevas fibras. Para Morel, estas últimas, tan pronto como llegan á ponerse en contacto con el elemento muscular primitivo, presentan una estrangulacion, de la cual se ven salir dos ó tres prolongaciones terminadas en punta, pero cuya conexion con la fibra contráctil no está aún conocida.

En 1862, el profesor Rouget describió un nuevo modo de terminacion de los nervios motores en los músculos. Estas investigaciones fueron en gran parte confirmadas casi inmediatamente por Kühne ¹, por Krause y por Kölliker. Segun Rouget, «las ramas de distribucion cruzan, en general, la direccion de las fibras musculares. En cuanto á las ramificaciones terminales, en unos casos caen sobre las fibras musculares bajo un ángulo casi recto, mientras que en otros se colocan casi paralelamente al eje de los manojos primitivos. De las ramas de distribucion se desprenden ya ramillos de dos ó tres tubos nerviosos, ó bien tubos aislados. Despues de un trayecto muy corto, estas fibras se dividen y pueden presentar hasta siete ú ocho divisiones sucesivas. Lo que más comunmente ocurre es que, ó bien la terminacion tiene lugar por divisiones de segundo ó tercer orden, ó bien un mismo tubo nervioso emite sucesivamente divisiones á los manojos primitivos inmediatos para terminar en ellos sin nuevas divisiones, y despues de un trayecto muy corto. Las divisiones son de diámetro ménos considerable que el de los tubos nerviosos primitivos, pero conservan su doble contorno hasta la extremidad terminal, y se puede fácilmente demostrar en ellas una vaina provista de núcleos, una capa medular y el cilindro-eje. En la terminacion de los tubos motores, nunca se observan las fibras pálidas y sin médula descritas por Kühne y por Kölliker. En el punto donde termina el tubo, se nota constantemente una disposicion especial, que ninguna analogía tiene con la descrita en los batráceos por estos dos observadores, y que Kühne ha creído poder hacer extensiva á los vertebrados superiores, á los mamíferos y al hombre. El tubo nervioso de doble contorno, que conserva todavía un diámetro de 0,mm008 á 0,mm010 en el punto que alcanza el manajo primitivo para detenerse en su superficie, termina por una expansion de la sustancia nerviosa central del cilindro eje que se pone en contacto inmediato con las fibras contráctiles (fibrillas) del manajo primitivo. La capa de sustancia me-

¹ Kühne describe las placas terminales de Rouget como verdaderos engrosamientos de la extremidad nerviosa. Esta diferencia posee tan sólo un interés secundario.

»dular cesa bruscamente en este punto, la vaina del tubo se ensancha y se
 »confunde con el sarcolema; pero, en continuidad inmediata con el cilindro-
 »eje, hay una capa, una placa de sustancia granulosa de $0,mm004$ á $0,mm006$
 »de espesor, que se extiende bajo el sarcolema, por la superficie de las fibril-
 »llas, en un espacio generalmente oval y como de unas $0,mm02$ en el sentido
 »del diámetro menor, y de $0,mm05$ en el sentido del mayor. Esta capa gra-
 »nulosa enmascara, más ó ménos completamente en el espacio que le corres-
 »ponde, las estrias transversales del manajo muscular. La placa misma posee
 »enteramente el aspecto granuloso de la sustancia del cilindro-eje de los ver-
 »tebrados y de la de los tubos nerviosos de la mayor parte de los invertebra-
 »dos, sobre todo despues del tratamiento por los ácidos debilitados. Pero lo
 »que esencialmente caracteriza estas *placas terminales* de los nervios motores,
 »es una aglomeracion de núcleos que se observa al nivel de las mismas.»
 Rouget no cree que todas las fibrillas de los manajos primitivos estén en
 contacto con placas terminales, lo cual se halla en contradiccion con los cál-
 culos que hemos citado más arriba. Como quiera que sea, está bien demos-
 trado que las fibras contráctiles no se ponen en relacion con sus nervios mo-
 tores, sino en regiones muy limitadas, ó en otros términos, que dichos ner-
 vios no las acompañan en toda su extension. Parece, pues, que debe haber
 en el momento de la contraccion, para cada fibra muscular, una especie de
 movimiento ondulatorio, que tuviese su punto de partida al nivel de la placa
 terminal; lo cual haría que, entre la contraccion de las extremidades del
 músculo y la de su parte media, hubiese un momento de intervalo inaprecia-
 ble á nuestros sentidos.

Las extremidades terminales de los nervios de sensibilidad especial ó ner-
 vios sensoriales han sido estudiadas sobre todo en estos últimos años. Todos
 ellos presentan en su terminacion células nerviosas, con las cuales vienen á
 ponerse en relacion las fibras nerviosas de la misma manera que en los centros
 nerviosos; se les ve provenir de elementos celulares análogos.

Los mismos nervios de sensibilidad general han sido tambien considerados
 durante largo tiempo como terminados por asas periféricas. Hoy es preciso
 renunciar á esta manera de ver y describir en ellos extremidades libres ter-
 minando en elementos celulares.

En la piel se encuentran papilas (como unas cincuenta por milímetro cua-
 drado de superficie en la cara palmar de los dedos). Cierta número de dichas
 papilas, de cuatro una (Meissner), presentan en su interior un corpúsculo
 especial, *corpúsculo de Meissner* ó *corpúsculo del tacto*. Este pequeño engrosa-
 miento posee la forma de una piña; mide de $0,mm006$ á $0,mm008$ de diáme-
 tro, y está formado de un tejido fibróide resistente. Por la base de la papila
 penetran algunos tubos nerviosos, que se enroscan alrededor del corpúsculo y
 llegan hasta su extremidad, en cuyo punto terminan por un pequeño abulta-
 miento de naturaleza celular. Desde el momento en que las fibras nerviosas
 penetran en el corpúsculo de Meissner, parecen reducirse á su elemento
 esencial, el cilindro-eje, y no poseer ya ni mielina ni membrana de envoltu-
 ra. A los corpúsculos del tacto se les ha encontrado en la palma de la mano,
 en la planta del pié, en los labios, lengua, pezon, clítoris, en el glande.

Sobre ciertos nervios colaterales de los dedos, nervios de la planta del pié,
 del talon, del contorno de los maléolos, del codo, como tambien sobre cier-
 tos filetes simpáticos, se encuentran pequeños corpúsculos duros, del volúmen
 de un grano de mijo, unidos al tronco nervioso por un pedículo delgado.
 Tales son los *corpúsculos de Pacini*. Están formados por una cápsula exterior

de tejido conectivo, dispuesta en láminas concéntricas y provista de células plasmáticas finas. Las laminillas más exteriores se continúan con el neurilema (con el perineuro, según Ch. Robin). En el centro del corpúsculo se encuentra una pequeña cavidad llena de granulaciones, en medio de las cuales camina una fibra nerviosa pálida, reducida al cilindro del eje y terminada por un engrosamiento de naturaleza quizá celular. Algunas veces se ve que esta fibra nerviosa terminal se divide en dos ó tres ramillos.

Parece, pues, resultar que todos los nervios terminan por extremidades libres en relación con células periféricas. Sin embargo, no debemos olvidar los experimentos de Cl. Bernard acerca de la sensibilidad recurrente, experimentos de los cuales parece lógico deducir la existencia de asas terminales, al menos para algunos filetes nerviosos.

La estructura de los nervios cérebro-raquídeos nos parece suficientemente indicada por lo que llevamos dicho acerca de los elementos nerviosos (V. Tomo I, página 10), y por las consideraciones en que acabamos de entrar con motivo del neurilema. No insistiríamos sobre este particular si un trabajo de Roudanowski no hubiera venido á hacer cuestionables ciertos puntos. Expondrémolos en pocas palabras el resumen de dicho trabajo.

Este autor utiliza los frios que reinan en la comarca que habita (Rusia, montes Ourales), para congelar cortes de tejidos nerviosos y examinarlos al microscopio después de haberles hecho sufrir algunas manipulaciones con materias destinadas á colorearlos ó á hacerlos transparentes. Encuentra desde luego, lo que por otra parte todo el mundo sabe, que las fibras nerviosas son verdaderos tubos; pero les asigna una forma pentagonal ó exagonal. Añade, además, que el neurilema y áun también la envoltura de la fibra primitiva son de tejido conectivo, lo cual concedemos sin duda alguna, al menos para el neurilema y el perineuro de Ch. Robin, pero no tan fácilmente para la pared propia del tubo nervioso. Entre los tubos de un cordón nervioso hay en ciertos puntos, según el anatómico ruso, cavidades cerradas, estrelladas, que recuerdan, dice él, los corpúsculos óseos, cuyas prolongaciones pasan inmediatamente á las paredes de los tubos. Para él, las paredes de los tubos nerviosos se hallan reunidas entre sí por las prolongaciones de finas células plasmáticas, que se encuentran en su membrana propia, y representan así un verdadero reticulum en todo el manojó; sería, pues, imposible aislar los tubos nerviosos sin destruir estas fibrillas nacientes, y la *representación aislada de los tubos nerviosos sería un fenómeno artificial*. Este punto es sumamente debatido por Ch. Robin. Roudanowski describe, además, particularidades notables en la estructura de los cilindros-ejes, y hasta ahora él solo se queda con su parecer. Dice que, *en su longitud, los cilindros-ejes dan fibras transversales, que atraviesan las paredes del tubo y comunican con las fibras transversales semejantes de los otros cilindros-ejes*; estos filamentos transversales son más gruesos en su punto de inserción que en sus extremidades. Lo que causaría, según él, la varicosidad de los tubos nerviosos, sería la hinchazón de la mielina entre los grupos de filamentos, hinchazón que ejercería una presión en las paredes del tubo.

Describe, además, en los cortes de los nervios raquídeos, tubos anchos y tubos estrechos, de la manera que los hemos descrito (Tomo I, pág. 10), y por otra parte, tubos mucho más ténues, ya reunidos en grupos, y también aislados. Para ver estos últimos, sería preciso valerse de grandes aumentos¹.

¹ Para más detalles, véase *Journal de Anatomie et de la physiologie*, de Ch. Robin, 1865.

CAPITULO II.

NERVIOS ENCEFÁLICOS Ó CRANEALES.

Estos nervios son en número de doce pares: 1.º *nervio olfatorio*; 2.º *nervio óptico*; 3.º *nervio óculo-motor comun*; 4.º *nervio patético*; 5.º *nervio trigémino*; 6.º *nervio óculo-motor externo*; 7.º *nervio facial*; 8.º *nervio auditivo*; 9.º *nervio glosó-faríngeo*; 10.º *nervio pneumo-gástrico ó vago*; 11.º *nervio espinal ó accesorio de Willis*; 12.º *nervio hipogloso mayor*.—Entre el facial y el auditivo, se ve un tronquito nervioso muy delgado, nervio intermediario de Wrisberg, al cual se le describe siempre con el séptimo par, por más que no sea una dependencia de éste, como así lo prueban los experimentos de Cl. Bernard. Seguramente no está distante la época en que será preciso, ya sea hacer una descripción aislada de dicho nervio, ó bien agregarle al gran simpático.

ARTICULO I.—PRIMER PAR.—NERVIO OLFATORIO.

El *nervio olfatorio* se encuentra en la base del lóbulo frontal bajo la forma de una tiritita gris situada entre dos circunvoluciones que le son paralelas (Fig. 178 I y 180). Se dirige hácia delante y un poco adentro, y termina á alguna distancia del borde anterior del lóbulo frontal, por un engrosamiento conocido con el nombre de *bulbo del nervio olfatorio*, que descansa sobre la cara superior de la lámina cribosa del etmoides.

El nervio olfatorio presenta *tres raíces*: la una gris, *media y superior*, no se ve sino cuando se secciona é invierte hácia atrás este nervio: parece partir de las circunvoluciones cerebrales y llegar al punto de reunion de las dos raíces blancas.

La *raíz blanca externa*, la más larga, se dirige hácia fuera, contornea el borde anterior del espacio perforado anterior, y parece perderse en la sustancia blanca del lóbulo esfenoidal del cerebro.

La *raíz blanca interna*, más ancha que la precedente, marcha hácia dentro y se dirige hácia el pedúnculo correspondiente del cuerpo calloso. Estas dos raíces son bien distintas y se hallan formadas por un cierto número de filamentos aislados.

El origen real del nervio olfatorio es poco conocido toda-

vía; su estudio se halla erizado de dificultades. Para Luys, la raíz blanca externa se dirige hácia fuera para terminar en un grupo celular que forma su núcleo, y que está situado en la parte enteramente anterior de la circunvolucion del hipocampo mismo en medio de las fibras cerebrales. La raíz interna, segun él, se encamina hácia dentro, costea la comisura blanca anterior y se entrecruza al nivel de la línea media con la del lado opuesto. En cuanto á la raíz gris, va hácia arriba y adentro, y termina en un núcleo situado al lado del *septum lucidum*.

El cordon del nervio olfatorio es blando y grisáceo; carece de envoltura neurilemática.

El bulbo olfatorio está formado por un grupo de células y de fibras nerviosas; descansa sobre la cara superior de la lámina cribosa, y no se halla separado del bulbo del lado opuesto más que por la apófisis crista-galli. De su cara inferior parte un gran número de filamentos, de quince á diez y ocho, que se distribuyen en la membrana pituitaria. Los unos externos, van á la mitad superior de la pared externa de las fosas nasales, los otros, internos, están destinados á la mitad superior del tabique (Fig. 197, 1).

Usos.—En todos los olfatorios son voluminosos: el perro por ejemplo.

En algunos casos de anosmia congénita se ha encontrado la ausencia de los nervios olfatorios. En los casos de compresion de estos nervios, por tumores intra-craneales, el olfato habia desaparecido. Parece demostrado, pues, que los nervios olfatorios son nervios sensoriales que presiden al olfato. Sin embargo, ya Magendie habia creído notar que este sentido no queda completamente anulado despues de la seccion del nervio olfatorio. Cl. Bernard cita el hecho de una mujer muerta, sin haber presentado durante su vida fenómenos de anosmia, y en la cual se encontró no obstante en la autopsia una ausencia congénita de los dos nervios del primer par. A pesar de autoridades tan respetables, nosotros no podríamos asociarnos á la manera de ver de estos dos fisiólogos. Por una parte, Magendie no afirma, no hace más que poner un interrogante, y por otra parte, Cl. Bernard, á fin de demostrar que la mujer Lemens gozaba del sentido del olfato, no se apoya más que en los dichos de los vecinos y en los antecedentes de esta mujer.

ARTICULO II.—SEGUNDO PAR.—NERVIO ÓPTICO.

El tubérculo cuadrigémimo anterior suministra un cordón nervioso que se dirige afuera para unirse al cuerpo geniculado externo; el tubérculo cuadrigémimo posterior emite un cordón semejante unido al cuerpo geniculado interno (Figura 187, 4).—De los cuerpos geniculados parten dos manojos blancos, *raíces blancas externa é interna*, que se reúnen en una tiritá, *cintilla óptica*, que contornea la cara inferior de los pedúnculos cerebrales, á lo largo del borde interno de la gran hendidura de Bichat (Fig. 180, 7). La cintilla óptica se redondea y se encamina al encuentro de la cintilla del lado opuesto, á la cual se une formando una masa cuadrilátera, *chiasma de los nervios ópticos* (Fig. 178, 17), que hemos estudiado más arriba, y que recibe por su parte ántero-superior una laminilla gris, *raíz gris de los nervios ópticos* (V. pág. 33).

De los ángulos anteriores del chiasma parten dos cordones redondeados, *nervios ópticos*, que se dirigen hácia delante, alcanzan los agujeros ópticos, describiendo una curva de concavidad interna (Fig. 193, 4), penetran en la órbita y llegan á la parte posterior de la esclerótica, á la cual atraviesan (Figura 194).

En su origen el nervio óptico se halla en relacion por su lado externo, con la arteria carótida interna, en el momento en que este vaso describe su codo ascendente por detrás de la apófisis clinóides. Al penetrar en la órbita, el nervio de la vision se encuentra colocado por encima de la arteria oftálmica, que pasa con él por el agujero óptico. A su entrada en la cavidad orbitaria, recibe una prolongacion de la dura-madre, que le forma una especie de neurilema adventicio. En la órbita, el nervio óptico se halla envuelto por el tejido grasiento intra-orbitario; su cara superior está cruzada por la arteria oftálmica, y más hácia delante se encuentra envuelto por los nervios y arterias ciliares.

El nervio óptico no alcanza la esclerótica por el punto central del esferóide ocular, sino que atraviesa esta cáscara fibrosa á 0,^m003 por dentro del eje visual y á 0,^m001 por debajo. A este nivel, el nervio está estrechado y como estrangulado; perfora la esclerótica, despues la coróides, y se esparce en la retina.

Usos.—Inútil es el insistir acerca de los usos de este nervio.

Numerosos experimentos, así como hechos anátomo-patológicos de los más concluyentes, han demostrado que el nervio óptico es insensible al dolor, pero que su irritación determina la producción de sensaciones luminosas subjetivas, lo mismo que su sección ó su compresión acarrearán la ceguera.

ARTICULO III.—TERCER PAR.—NERVIOS ÓCULO-MOTORES COMUNES.

Preparacion.—Para la preparacion de todos los nervios de la órbita, véase la indicada más adelante para el *oftálmico de Willis*.

El origen aparente de este nervio se verifica por un gran número de filamentos que salen de la cara interna del pedúnculo cerebral, al lado del espacio interpeduncular. El origen real del *óculo-motor común* corresponde á un núcleo de células nerviosas descubierto y representado por Stilling (Fig. 180, 6). Este núcleo existe muy cerca de la línea media de la protuberancia, inmediatamente por detrás de su borde anterior y á poca distancia por debajo del acueducto de Sylvio. Los núcleos de ambos lados se anastomosan entre sí, mediante fibras entrecruzadas en la línea media. Las fibras que parten de este núcleo salen á través de los manojos del pedúnculo cerebral y se reúnen en un cordón nervioso, que, cerca de su origen, pasa por entre la arteria cerebral posterior situada por delante y la arteria cerebelosa superior que le corresponde por detrás.

El nervio óculo-motor común se dirige adelante, arriba y adentro, camina por el espacio sub-aragnoideo anterior y se

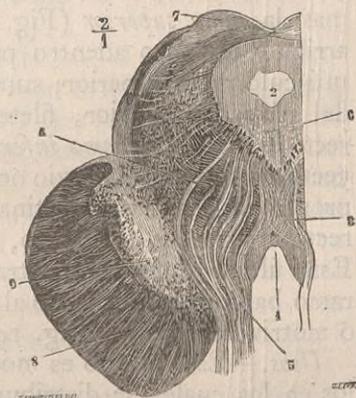


Fig. 191 — Corte horizontal practicado en el nacimiento de los pedúnculos cerebrales. Origen del óculo-motor común, según Stilling (*).

(*) 1) Espacio interpeduncular.—2) Corte del acueducto de Sylvio.—3) Rafe medio.—4) Masas de fibras transversalmente seccionadas y que comprenden en sus intervalos células nerviosas. Estas fibras pertenecen á los pedúnculos cerebelosos superiores por encima de su decausacion.—5) Raíces del nervio óculo motor común.—6) Núcleo de este nervio.—7) Corte del tubérculo quadrigémimo anterior.—8) Pedúnculo cerebral.—9) Sustancia negra (*locus niger*).

coloca, al nivel de la apófisis clinóides posterior, en la pared externa del seno cavernoso, por fuera de la carótida, por encima del óculo motor externo, por dentro del oftálmico de Willis y del patético. En la parte inferior del seno dicho, el nervio óculo-motor comun se dirige un poco hácia abajo y adelante y penetra en la órbita por la parte más ancha de la hendidura esfenoidal, pasando por entre los dos tendones de origen del músculo recto externo.

En la pared externa del seno cavernoso, el óculo-motor comun recibe: 1.º una anastómosis del nervio oftálmico de Willis; 2.º varios filetes muy delgados procedentes del ramo carotídeo del gran simpático.

En la órbita, el nervio del tercer par se divide en dos ramas; la *rama superior* (Fig. 194, 2), más pequeña, se dirige arriba y un poco adentro para alcanzar la cara profunda del músculo recto superior; suministra algunos filetes al elevador del párpado superior, filetes que atraviesan de ordinario el recto superior; la *rama inferior* continúa desde luego el trayecto primitivo del nervio óculo-motor comun y se divide muy pronto en tres ramos destinados, uno al recto interno, otro al recto inferior, y el tercero, el más largo, al oblicuo menor. Esta última rama suministra siempre durante su trayecto un ramo bastante voluminoso al gánglio oftálmico, cuya raíz corta ó motriz constituye (Fig. 194, 7).

Usos.—Este nervio es motor y da la motilidad á los músculos en los cuales se distribuye. Los filetes que recibe por su anastómosis con el oftálmico de Willis están destinados á suministrar el sentido muscular á los músculos que el nervio anima.

ARTÍCULO IV.—CUARTO PAR.—NERVIO PATÉTICO.

El *nervio patético* tiene su origen aparente en el vértice de la válvula de Vieussens, por detrás de los tubérculos cuadrigéminos. En cuanto á su núcleo, parece hallarse situado igualmente á este nivel y enlazado con el del lado opuesto mediante fibras comisurales entrecruzadas en la línea media (Figura 192, 13). Otros autores le hacen provenir de las fibras de la cinta de Réil y de los pedúnculos cerebelosos superiores; pero para nosotros, que adoptamos por completo las ideas de Stilling acerca de los núcleos de los nervios, no podríamos aceptar esta opinión y no ver, por consiguiente, en el patético sino la simple continuacion de fibras medulares.

Partido de este origen, el nervio del cuarto par contornea la protuberancia y la cara interior del pedúnculo cerebral, costea el borde interno de la gran hendidura de Bichat, atraviesa la parte media del repliegue de la dura-madre que se extiende del vértice del peñasco á la lámina cuadrilátera del esfenóides, y alcanza la pared externa del seno cavernoso. En esta pared, camina el nervio paralelamente al oftálmico de Willis, que está situado por debajo de él, mientras que el nervio motor ocular externo corresponde á su lado interno. En la parte anterior del seno cavernoso, el patético cruza en ángulo agudo el nervio del tercer par, pasando por encima de él (Fig. 193, 2, 3).

El patético penetra en la órbita por la parte interna de la hendidura esfenoidal, se dirige hácia dentro por entre el periostio y el elevador del párpado superior y termina en el músculo oblicuo mayor (Fig. 193, 3).

En la pared externa del seno cavernoso, el patético se anastomosa: 1.º con el gran simpático, por filamentos muy delgados; 2.º con el oftálmico de Willis, que le envía varios ramos, de los cuales uno, segun Cl. Bernard, acompaña al nervio del cuarto par hasta su extremidad, y le suministra la sensibilidad recurrente. Un segundo ramo anastomótico, procedente del oftálmico, pasa á través de un ojal del patético y se encorva hácia atrás para distribuirse en la tienda del cerebelo: es el nervio *recurrente meníngeo*; un tercero parece no hacer otra cosa que aplicarse al patético para separarse de él nuevamente é ir á unirse al lagrimal.

Usos—El nervio del cuarto par está destinado exclusivamente al músculo oblicuo mayor del ojo, cuyos usos serán estudiados más adelante.

ARTICULO V.—QUINTO PAR.—NERVIO TRIGÉMINO.

El nervio del quinto par se compone de dos raíces: una gruesa, sensitiva; otra pequeña, motriz. El origen aparente de ellas se encuentra en el borde externo de la protuberancia á menor distancia de su borde anterior que de su borde posterior. La raíz motriz, más pequeña, nace un poco más adentro que la raíz sensitiva ó porción gruesa, y se halla separada de ésta por algunas fibras de la protuberancia (Fig. 178, V).

La porción motriz, designada tambien bajo el nombre de *nervio masticador*, presenta para su origen real un núcleo bien estudiado por Stilling. Las fibras nerviosas penetran en el es-



pesor de la protuberancia paralelamente á las de la porcion sensitiva, abandonan á esta por delante del cuarto ventrículo y se dirigen adentro hácia el rafe, donde se pierden en un núcleo celular unido, por fibras entrecruzadas en la línea media, al del lado opuesto (Fig. 192, 11).

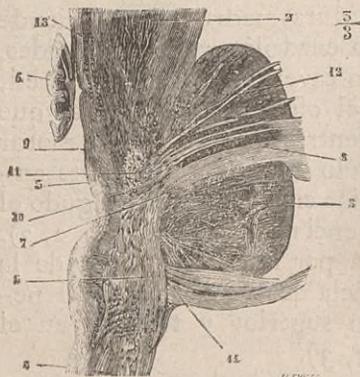


Fig. 192 — Corte vertical oblicuo del puente de Varolio, mostrando las dos direcciones, vertical y horizontal, de la porcion gruesa del trigémino, segun Stilling (*).

La porcion gruesa del trigémino no se dirige transversal ú oblicuamente por el bulbo como los otros nervios que emanan de este centro, sino que describe un codo, bien estudiado ya por Longat. Despues de haber atravesado primero transversalmente la protuberancia anular, sus fibras se doblan de arriba abajo, se se-

paran y reciben en su separacion un gran número de células nerviosas con las cuales se las ve entrar en relacion (Fig. 192, 6, 7, 8).

Las fibras que no se han extinguido en estas células continúan su trayecto descendente y llegan así hasta el cuerpo resistentiforme, al cual parecen unirse, circunstancia que indujo á Stilling á considerar estas fibras como la continuacion de los cordones posteriores de la médula.

En su largo trayecto intra-bulbar, se ve que de estas fibras, y sobre todo de las células en las cuales terminan, parten prolongaciones, que las ponen en comunicacion con los diferentes nervios á cuyo encuentro pasan. Así es como los núcleos del facial, del auditivo, del glosó-faríngeo, del espinal, del hipoglosó y sobre todo del pneumo-gástrico están unidos á las células y á las fibras del trigémino. Por medio de estas anastosis, ha podido Schröder van der Kolk explicar un gran número de actos reflejos de los cuales era difícil hasta entónces

(*) 1) Médula oblongada.—2) Pedúnculo cerebral.—3) Puente de Varolio.—4) Válvula de Vieussens.—5) Suelo del cuarto ventrículo.—6) Parte vertical de las raíces de la porcion gruesa del trigémino.—7) Codo de estas raíces.—8) Su parte horizontal.—9) Sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo.—10) Fibras que salen de este punto y que van á reunirse con la porcion gruesa del trigémino.—11) Núcleo superior del trigémino (porcion motriz).—12) Raíces de esta porcion que parten de dicho núcleo.—13) Algunas fibras del patético rodadas de células nerviosas.—14) Fibras pertinentes á las raíces del auditivo.

darse cuenta (movimiento involuntario de la deglucion, de la respiracion, de la tos, del estornudo, etc.).

Tan pronto como sale de la protuberancia, el *nervio trigémino* se dirige arriba, afuera y adelante para alcanzar una depression del vértice del peñasco, pasando en este punto por debajo de la dura-madre. La porcion motriz es primeramente superior á la porcion sensitiva, pero durante este trayecto la contornea y se le vuelve inferior.

La porcion gruesa (sensitiva) presenta un abultamiento ganglionar llamado *gánglio de Gasser*, por debajo del cual pasa la porcion motriz, que no toma en él participacion alguna. El gánglio de Gasser está alojado en la depression del vértice del peñasco y cubre los nervios petrosos superficiales. Afecta la forma de una media luna cuyo eje mayor es oblicuo de atrás adelante y de fuera adentro; es aplanado y se relaciona: por su cara superior con la dura-madre que lo cubre, por su cara inferior con una laminilla fibrosa que depende igualmente de esta membrana meníngea; por su borde posterior ó cóncavo recibe el tronco de la porcion gruesa del trigémino (Fig. 193, 1); por su borde anterior ó convexo emite tres ramas: *oftálmica de Willis*, *maxilar superior*, *maxilar inferior*; á esta última viene á agregarse la porcion motriz del trigémino (nervio masticador) que le está exclusivamente destinada é íntimamente unida.

El gánglio de Gasser recibe por su cara profunda algunos filetes del simpático y emite, por su cara externa ó superior, *filetes meníngeos*, descritos por Cruveilhier. Estos siguen la arteria meníngea media para dirigirse á la dura-madre que tapiza las fosas laterales medias de la cavidad craneal.

Este gánglio tiene un aspecto reticulado; está constituido, como todos los gánglios, por fibras nerviosas unidas á células nerviosas, bipolares en su mayoría, incluidas en un estroma conectivo.

§ I.—Primera rama del trigémino.—Nervio oftálmico de Willis.

Preparacion.—Para el nervio oftálmico de Willis y para todos los nervios de la órbita, recomendamos las dos preparaciones siguientes: 1.º para los nervios superficiales ó supra-musculares (frontal, lagrimal, patético), levántese el cerebro con precaucion, teniendo cuidado de dejar los troncos nerviosos todo lo largos posible, y de seccionarles todo lo más cerca de su origen aparente. Abrase la cavidad orbitaria por su cara superior con el auxilio del escoplo y del martillo por el mismo medio adelgácese todo lo que se pueda la parte externa de la apófisis de Ingrassias: dividase entonces el perióstio orbitario con precaucion, y prepárense las ramas nerviosas, levantando con grandes precauciones el tejido grasiento de la órbita. Esta preparacion permite tambien ver el ramo orbitario.

2.º Para los nervios sub-musculares (nasal, óculo-motores comun y externo, asi

como para el gánlglio) es más cómodo hacer saltar la pared externa de la órbita, después de haber incidido las partes blandas y serrado la apófisis cigomática. Se secciona el músculo recto externo hacia su parte media, y en su parte posterior se encuentra la terminación del óculo-motor externo. Procédase entonces con la mayor atención al buscar los nervios ciliares y el gánlglio oftálmico así como las ramas aferentes de este gánlglio. Iguales precauciones deben guardarse para la preparación del nervio nasal y de las ramas del óculo-motor común. Para el ramo etmoidal, se le sigue en su conducto óseo hasta el lado de la apófisis crista-galli, reservando el estudio de sus ramas terminales hasta el momento de preparar los nervios de la cavidad nasal. Para concluir y completar la preparación, es necesario estudiar la disposición y las anastómosis en el seno cavernoso y en la pared externa de este seno.

La rama oftálmica de Willis nace de la extremidad ántero-interna del gánlglio de Gasser (Fig. 193), se dirige un poco oblicuamente arriba, adelante y adentro, penetra en el espesor de la pared externa del seno cavernoso por el punto correspondiente á la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores de esta lámina fibrosa. En la extremidad de esta lámina el nervio se divide en tres ramos: *lagrimal*, *frontal*, *nasal*, que penetran aisladamente en la órbita, pasando por la hendidura esfenoidal. En este trayecto, cruza en ángulo muy agudo los nervios óculo-motores común y externo situados por dentro de él, mientras que el patético ocupa su lado superior y le es paralelo (Fig. 193, 2, 3).

El nervio oftálmico de Willis recibe filetes simpáticos, procedentes del plexo cavernoso, y suministra anastómosis al patético (V. más arriba) y á los nervios óculo-motores común y externo; estas últimas parten del oftálmico al nivel del origen del ramo nasal.

1.º *Nervio lacrimal*.—Penetra en la órbita por la parte más elevada y estrecha de la hendidura esfenoidal, se coloca entre el borde superior del músculo recto externo y el periorbitio (Fig. 193, 6), se dirige adelante y afuera hácia la glándula lacrimal, á la cual atraviesa dejándole un gran número de ramos, (Fig. 193, 13), y viene por último á terminar en el párpado superior en la unión de su tercio externo con sus dos tercios internos (Fig. 193, 12). Los ramos palpebrales del nervio lacrimal están destinados, los unos á la conjuntiva palpebral, los otros á los tegumentos del párpado superior, y los últimos á la piel de la parte anterior de la sien, en la cual se distribuyen contorneando la apófisis orbitaria externa.

Antes de penetrar en la glándula lacrimal, ó en su trayecto intra-glandular, el nervio lacrimal suministra un ramo (Figura 193, 14) que va á anastomosarse con el ramo orbitario del nervio maxilar superior, formando un arco de concavidad posterior. Este ramo ha sido descrito bajo el nombre de *ramo*

témporo-malar, pero, como lo ha hecho notar L. Hirschfeld, las divisiones temporal y malar que suministra pertenecen, no al filete anastomótico del lagrimal, sino más bien al ramo orbitario del maxilar superior, con el cual las describirémos.

Hemos ya indicado más arriba el ramo anastomótico que el nervio oftálmico de Willis envía al patético, y hemos dicho que este ramo no hace más que aplicarse momentáneamente á este último para desprenderse muy pronto de él é ir al lagrimal que parece nacer de este modo por dos raíces, procedentes la una del oftálmico, la otra del patético.

2.º *Nervio frontal*.—Este nervio continúa el trayecto primitivo del oftálmico, penetra en la órbita por la parte media de la hendidura esfenoidal, se coloca entre el músculo elevador del párpado superior y el periostio, se dirige adelante y se divide hácia el tercio anterior de la cavidad orbitaria en dos ramos: *frontal interno*, *frontal externo*.

Frontal interno (193, 10).—Este ramo se dirige un poco hácia dentro, pasa por entre el agujero supra-orbitario y la polea del oblicuo mayor, suministra ramos á la parte interna del párpado superior (piel y mucosa), á la piel de la raíz de la nariz, á la mucosa de los senos frontales. Se refleja de seguida en ángulo recto, asciende colocándose entre el músculo frontal y el periostio, y se extingue en filamentos que atraviesan las fibras musculares para terminar en la piel de la parte media de la frente.

Frontal externo.—Más voluminoso que el precedente, se dirige directamente adelante (Fig. 193, 11) hácia el agujero supra-orbitario, por el cual pasa, suministra algunos ramos muy delgados a la piel y á la mucosa de la parte media del párpado superior y se refleja como el precedente en derchura (Fig. 194, 4). Camina de seguida entre el músculo frontal y el periostio, atraviesa el músculo y se esparce en la piel de la frente y de la parte media y anterior del cuero cabelludo (Figura 203, 15). Algunos de sus filetes van al hueso frontal.

En lugar de dividirse en dos ramas tan solo, no es raro ver que el nervio frontal emita una tercera division, el *nervio supra-trocLEAR de Arnold*, que pasa por la polea del oblicuo mayor y suministra ramos nasales y frontales (Fig. 193, 9).

Antes de bifurcarse, el nervio frontal suministra en muchos casos una anastómosis muy fina, que se dirige hácia dentro y adelante para unirse al nasal externo, pasando por encima ó por debajo del músculo oblicuo mayor.

3.º *Nervio nasal*.—Nacido al nivel de la pared externa del seno cavernoso, el nervio nasal camina hácia delante, penetra en la órbita por la parte más ancha de la hendidura esfenoidal entre los dos tendones del músculo recto externo, cambia de

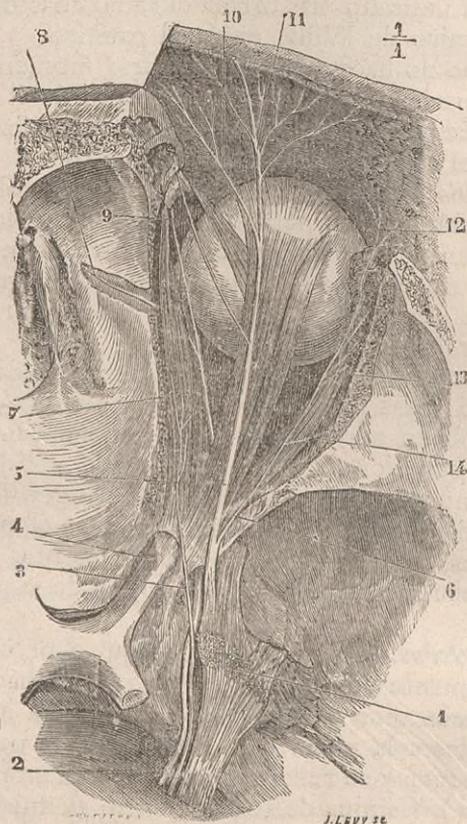


Fig. 193.—*Nervios superficiales de la órbita (frontal, lagrimal y patético) (*)*.

dirección y se dirige hácia dentro y adelante, cruzando la cara superior del nervio óptico, como también la cara inferior del músculo recto superior (Fig. 194, 5). Después se coloca en el espacio celuloso que separa el oblicuo mayor del recto interno,

(*) 1) Gánglio de Gasser.—2) Nervio óculo-motor común.—3) Nervio patético.—4) Nervio óptico.—5) Nervio frontal.—6) Nervio lagrimal.—7) Nervio nasal.—8) Rama etmoidal del nervio nasal.—9) Nervio supra-trocLEAR.—10) Nervio frontal interno.—11) Nervio frontal externo.—12) Ramas terminales cutáneas del lagrimal.—13) Ramas que este nervio suministra á la glándula lagrimal.—14) Filete anastomótico del lagrimal con el ramo orbitario del maxilar superior.

vuelve á adquirir muy pronto su direccion póstero-anterior y se divide al nivel del agujero orbitario interno en dos ramos, *nasal externo* y *nasal interno* (Fig. 193, 7). Nótese que el nasal no penetra en la órbita por entre los músculos y el periostio, como el frontal y el lagrimal, sino por debajo de los músculos superiores, del mismo modo que los óculo-motores comun y externo. Su trayecto intra-orbitario, bastante complicado, presenta: 1.º una direccion póstero-anterior rectilínea; 2.º una direccion oblicua de fuera adentro; 3.º una nueva direccion póstero-anterior.

El *nasal externo* continúa el trayecto del nervio nasal, costea el borde del músculo recto interno, sale de la órbita pasando por debajo de la polea del oblicuo mayor y se divide en ramos destinados al párpado superior, á la conjuntiva, al saco lagrimal, á los conductos lagrimales, á la carúncula, á los tegumentos de la raíz de la nariz y de la region inter-superciliar.

El *nasal interno, ramo etmoidal*, pasa por el agujero orbitario anterior, alcanza la lámina cribosa del etmoides (Fig. 193, 8) y la parte lateral de la apófisis crista-galli, pasa por un orificio elíptico existente á este nivel y penetra en las fosas nasales, donde se divide en *ramo interno* y *ramo externo*. El primero está destinado á la mucosa de la parte anterior del tabique (Figura 197, 2); el segundo se dirige á la mucosa de los cornetes y de los meatos (Fig. 196, 1), y suministra un ramo llamado *naso-lobular*, que atraviesa el tejido fibroso situado entre el cartílago lateral y el borde inferior del hueso propio de la nariz, y se extingue en filetes destinados á los tegumentos del lóbulo de la nariz (Fig. 203).

En su trayecto intra-orbitario, el nervio nasal suministra: 1.º un ramo largo y delgado, que forma la raíz sensitiva del gánglio oftálmico (Fig. 194, 8); 2.º ramos ciliares directos, que se confunden con los nervios ciliares venidos del gánglio y se dirigen al ojo con estos últimos.

Gánglio oftálmico.

El gánglio oftálmico es un pequeño engrosamiento rojizo, lenticular, compuesto, como los gánglios simpáticos, de fibras y de células uni y multi-polares. Se le encuentra al lado externo del nervio óptico, en la union de su tercio posterior con sus dos tercios anteriores, escondido en medio de la grasa del fondo de la órbita. Es pequeño y aplanado transversalmente.

Su forma es, por lo general, la de un pequeño rectángulo (Figura 194, 6).

Por sus ángulos y lado posterior, recibe tres raíces llamadas *aférentes*. La primera, *raíz sensitiva*, es un ramo largo y delgado, que parte del nervio nasal y termina en el ángulo

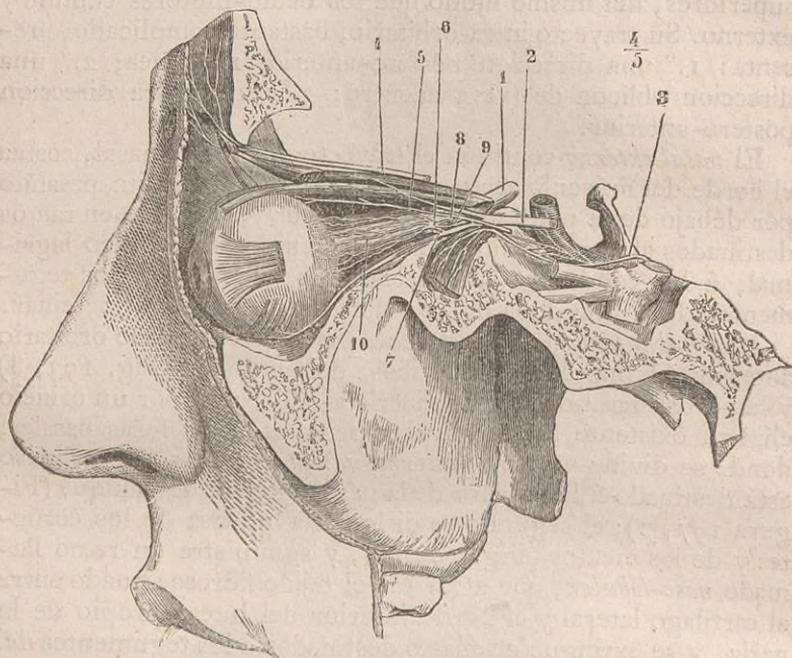


Fig 194.—Nervios profundos de la órbita (óculo-motores común y externo, y gáanglio oftálmico (*).

pósterosuperior del gáanglio (Fig. 194, 8). La segunda, *raíz motora*, es un cordón corto y grueso, que penetra en el ángulo pósteroinferior. Proviene esta raíz del ramo que el óculo-motor común suministra al músculo del oblicuo menor (Figura 194, 7). La tercera, *raíz vegetativa ó simpática*, llega al gáanglio por la parte media de su cara posterior (Fig. 194, 9); parte del plexo cavernoso y camina por entre los nervios óculo-motores común y externo. De los ángulos anteriores del gáanglio oftálmico salen dos haces compuesto cada uno de ocho á

(*) Nervio óptico.—2) Nervio óculo-motor común.—3) Nervio óculo-motor externo.—4) Nervio frontal.—5) Nervio nasal.—6) Gáanglio oftálmico.—7) Raíz corta y gruesa ó motriz.—8) Raíz larga y delgada ó sensitiva.—9) Raíz simpática.—10) Nervios ciliares.

diez filamentos nerviosos, que costean los unos el borde externo y superior, los otros el borde externo é inferior del nervio óptico. A estos filetes se les conoce con el nombre de *nervios ciliares* (Fig. 194, 10), se juntan con sus homónimos venidos directamente del nervio nasal, atraviesan la esclerótica, caminan por entre esta membrana y la coróides, y terminan en el músculo ciliar, en el iris y en la conjuntiva ocular.

Tiedemann ha descrito un ramo muy fino, que parte del gánglio y acompaña la arteria central de la retina durante su trayecto á través del eje longitudinal del nervio óptico. Este filete desempeña probablemente el papel de nervio vaso-motor, con relacion á esta arteriola.

§ II.—Segunda rama del trigémino.—Nervio maxilar superior.

Preparacion.—Supondrémos extraido el cerebro. Ensánchese el agujero redondo mayor atacandole por medio del escopeo y el martillo divídase los tegumentos en la direccion de una línea vertical que caiga sobre la parte media de la apófisis cigomática, y prepárese en estos colgajos los ramos temporomaxilares que se les encontrará buscando antes de nada la abertura externa de sus conductos óseos. Despiéndase entonces la apófisis cigomática por sus dos extremidades, échese la hacia abajo con el masétero que quedara adherido á ella. Procédase á la separacion de los músculos pterigóideos al nivel de sus inserciones en la apófisis del mismo nombre desarticúlense el maxilar inferior y levántese la mitad del hueso correspondiente á la preparacion. Se prepara entonces el tronco del maxilar superior á su paso por el vértice de la fosa cigomática, así como los filetes que dan al gánglio de Meckel.

De hecho esto se seguirá á los nervios dentarios posteriores en sus conductos óseos con la ayuda de un escopeo muy fino. Búsquese el maxilar superior en el conducto sub-orbitario, prepárese su ramo dentario anterior, y finalmente el nervio sub-orbitario con todas sus divisiones.

Para las ramas del gánglio de Meckel hay necesidad de estudiarlas en una cabeza serrada á la mitad por un corte antero-posterior y vertical cuidando de dejar el tabique adherido del lado en que no haya de estudiarse el gánglio. Ábranse los conductos palatinos posteriores y prepárense los tres nervios de este nombre, despues las ramas destinadas á los cornetes y meatos. Atáquese entonces el conducto vidiano en la base de la apófisis pterigóides y sígase el nervio de este nombre hasta el hiatus de Falopio por una parte, y hasta el plexo cavernoso por la otra. Sígase con las mayores precauciones el nervio faríngeo de Bock, en el conducto pterigo-palatino, y finalmente terminese por el tabique de las fosas nasales (que ha quedado adherido al lado opuesto en el cual se encontrara la rama interna del nervio eseno-palatino),

El nervio *maxilar superior*, rama media de division del gánglio de Gasser (Fig. 195, 1), se dirige directamente adelante en un desdoblamiento de la dura-madre hácia el agujero redondo mayor, por el cual pasa. Llegado á la hendidura eseno-maxilar, se dirige un poco afuera, alcanza el canal sub-orbitario, en el cual se coloca y cuya direccion oblicua de fuera adentro y de atrás adelante sigue. Sale, en fin, por el agujero sub-orbitario (Fig. 195, 6) y se divide en un pincel de fibras colocadas entre el músculo canino y la cara posterior del eleva-

dor propio del labio superior; se anastomosan con fibras del nervio facial (Fig. 203, 14).

El nervio maxilar superior suministra:

1.º Al salir del agujero redondo mayor, el *ramo orbitario*, que camina primeramente por el espesor del tejido grasiento de la fosa eseno-maxilar, penetra en la órbita por la hendidura del mismo nombre, costea la pared externa de la cavidad orbitaria, recibe el filete que le envía el lagrimal (Fig. 193, 14) y llega hasta la parte más externa del párpado superior. Hacia la parte anterior de la fosa eseno-maxilar emite el *ramo tén-*

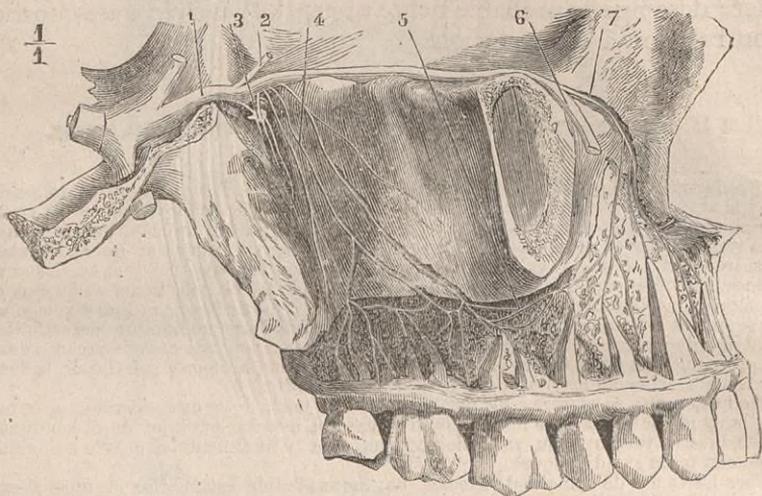


Fig. 195.—Nervio maxilar superior con los ramos dentarios (*).

poro-malar, que se divide en *filete malar* y *filete temporal*; el primero atraviesa el agujero malar y se esparce en la piel del juanete, mientras que el *filete temporal* alcanza la fosa temporal, se anastomosa con el nervio temporal profundo anterior, perfora la aponeurósís y se pierde en la piel de la parte anterior de esta región.

2.º En la fosa eseno-maxilar, filetes sensitivos destinados al gánglio de Meckel (Fig. 195, 3); los describirémos con este gánglio.

(*) 1) Nervio maxilar superior.—2) Ramo orbitario.—3) Ramos que el maxilar superior suministra al gánglio de Meckel.—4) Nervios dentarios superiores y posteriores.—5) Anastómosis de los dentarios posteriores y anteriores.—6) Nervio sub-orbital, seccionado.—7) Nervio dentario anterior.

3.º Antes de introducirse en el conducto sub-orbitario, los *ramos dentarios posteriores*, en número de dos ó tres; penetran en los agujeros dentarios posteriores, caminan por el interior del conducto óseo (Fig. 195, 4), y se anastomosan con ramos del dentario anterior para formar un pequeño plexo (Fig. 195, 5), del cual salen filetes destinados á cada una de las raíces de los dientes molares mayores y menores, filetes alveolares, filetes gingivales y, finalmente, divisiones muy finas para la mucosa del seno maxilar.

4.º En la parte anterior del conducto sub-orbitario, el *ramo dentario anterior* (Fig. 195, 7), que se dirige adelante y abajo por un conducto óseo esculpido en la pared anterior del seno maxilar. Este ramo suministra divisiones á los incisivos y al camino, filetes óseos y alveolares, y otros que se anastomosan con los dentarios posteriores. Véase tambien que uno ó dos de ellos ascienden á través del hueso, hácia el conducto nasal, á cuya mucosa están destinados.

5.º A su salida del agujero sub-orbitario, los *ramos sub-orbitarios* (Fig. 203, 14), que se descogen en un pincel de filetes nerviosos anastomosados y entrecruzados con los del facial. Estos filetes van por arriba á la piel y á la mucosa del párpado inferior, por abajo á la piel y á la mucosa del labio superior, por adentro á la piel y á la mucosa del ala de la nariz.

Gánglio esfeno-palatino ó de Meckel.

Este pequeño gánglio, de un color rojizo, del volúmen de una lenteja, se encuentra en la fosa pterigo-maxilar, por delante del agujero vidiano, por fuera del agujero esfeno-palatino (Fig. 196, 2). Recibe tres raíces. La *raíz sensitiva* está formada por varios filetes, que descienden del tronco del maxilar superior (Fig. 195, 3). La *raíz motora* está constituida por el nervio petroso superficial mayor, que viene del facial, con el cual la estudiaremos. La *raíz simpática*, de un color grisáceo, viene del filete carotídeo del gánglio cervical superior. Estas dos últimas raíces se reúnen en el conducto pterigoideo y no forman más que un solo ramo nervioso, el *nervio vidiano* (Fig. 196, 3), que arriba al gánglio de Meckel por su cara posterior.

Las ramas eferentes del gánglio están divididas en posterior, inferiores y anterior.

La rama posterior, *nervio faríngeo de Bock*, recorre el con-

ducto petérido-palatino, acompañando la arteria de este nombre, y se distribuye en la parte superior de la mucosa faríngea, en la de la trompa de Eustaquio y en la de la parte alta de la abertura posterior de las fosas nasales.

Las ramas inferiores, *nervios palatinos*, son en número de tres: el uno, *gran nervio palatino* (Fig. 196, 6), recorre el conducto palatino posterior, suministra un ramo á la mucosa del cornete inferior y de los meatos medio é inferior (Fig. 196, 5), llega al agujero palatino posterior, se refleja casi en ángulo recto de atrás adelante por la bóveda del paladar y se distribuye en la mucosa de dicha bóveda y en la de las encías. El segundo, *nervio palatino medio*, desciende de ordinario por un conducto óseo situado hácia atrás del precedente (Fig. 196, 7), y termina en la mucosa del velo del paladar. El tercero, *ner-*

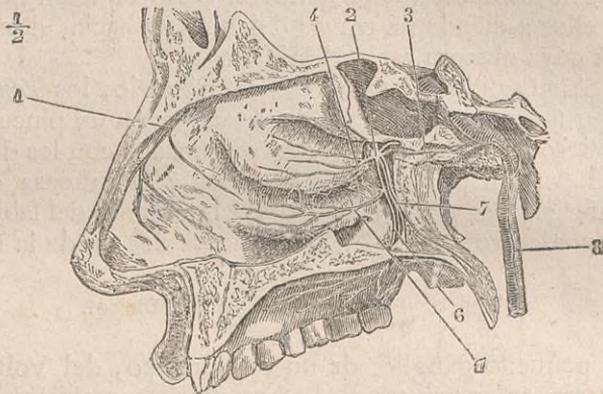


Fig. 196.—Gánglio de Meckel.—Nervios palatinos y nervios de los cornetes de las fosas nasales (*).

vio palatino posterior, recorre también un conductillo óseo, que le es propio, y se distribuye en la mucosa que tapiza las dos caras del velo y en los músculos peristafilino interno y pálaro-estafilino.

La rama anterior del gánglio, *nervio eseno-palatino*, atraviesa el agujero eseno-palatino y llega á las fosas nasales, donde se divide en dos ramas. La rama externa suministra numerosos filamentos destinados á la mucosa de la parte pos-

(*) 1) Filete externo del ramo etmoidal del nasal.—2) Gánglio de Meckel.—3) Nervio vidiano.—4) Ramas del cornete medio.—5) Ramas del cornete inferior.—6) Gran nervio palatino.—7) Nervios palatinos posterior y medio.—8) Ramo carotideo (según Arnold).

terior de los cornetes superior y medio, como tambien á la del meato superior (Fig. 196, 4). La rama interna, *nervio naso-palatino*, está destinada al tabique. Este nervio se dirige hácia abajo y adelante y alcanza el conducto palatino anterior,

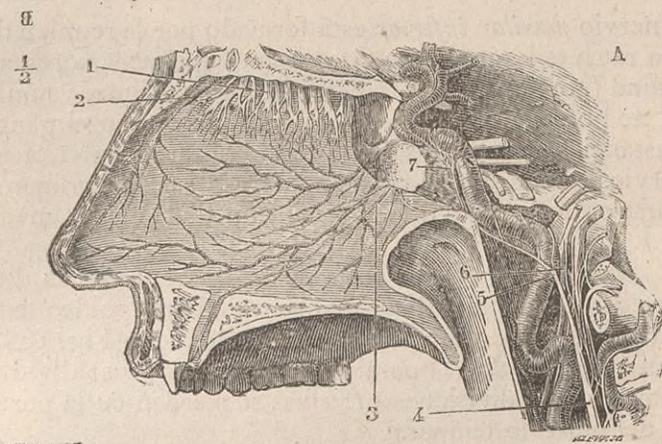


Fig. 197.—*Nervio naso-palatino. Ramos carotídeos del gánglio cervical superior* (*).

donde se reune con el del lado opuesto, para perderse en filamentos muy delgados en la parte más anterior y media de la bóveda palatina. H. Cloquet habia creído encontrar un gánglio en el interior de este conducto óseo, al nivel del punto de reunion de los dos nervios naso-palatinos.

§ III.—Tercera rama del trigémino.—*Nervio-maxilar inferior.*

Preparacion.—De extraído el cerebro, divídase la cabeza por la línea media y en sentido antero-posterior. Agrandese el agujero oval y véase la reunion de la porcion motriz del trigémino con el nervio maxilar inferior. Incíndanse entonces las partes blandas desde la sien hasta el nivel del ángulo de la mandíbula: búsquese por delante del conducto auditivo externo el nervio temporal superficial y prepáresele. Secciónese la apófisis cigomática al nivel de sus dos extremidades é invírtasela hácia abajo con el masétero sobre la cara posterior de cuyo músculo se encontrará el nervio maxilar inferior. Despues de esto, practíquense las secciones del hueso maxilar inferior que hemos recomendado para la arteria dentaria inferior y prepárese el nervio del mismo nombre con sus ramos dentarios y mentoneales. El tendon del músculo temporal está ya seccionado: despiéndase este músculo de sus adherencias á la cara profunda de la fosa temporal y síganse los nervios temporales profundos. Búsquese el buel entre los dos manojos del músculo pterigoideo externo, y el paso del lingual por entre los

(*) 1) Divisiones del nervio olfatorio.—2) Filete interno del ramo etmoidal del nasal.—3) Nervio naso-palatino—4) Ramo carotídeo del simpático—5) Su division en ramos carotídeos interno y externo—6) Anastómosis del simpático con el gánglio de Andersch y con el gánglio yugular.—7) Plexo cavernoso (segun Arnold).

dos músculos de este nombre. Despréndase entonces el hueso de la mandíbula inferior y las inserciones del bucinador, así como las de los pterigoideos en este hueso, y sígase al nervio lingual con los filetes del gánglio sub-maxilar.—Tómese de nuevo la preparación por la cara interna y búsquese con las mayores precauciones el gánglio ótico, que se le encontrará aplicado contra la cara interna del nervio maxilar inferior, inmediatamente por debajo del agujero oval, y terminese por la disección delicada de las ramas de este gánglio y del nervio del músculo pterigoideo interno.

El nervio *maxilar inferior* está formado por la reunion de la tercera rama del gánglio de Gasser con la pequeña porcion del trigémino (porcion motriz). Esta última, designada tambien con el nombre de *nervio masticador*, no penetra en el gánglio, circunstancia por la cual se parece á las raíces anteriores de los nervios raquídeos. El maxilar interior sale del cráneo por el agujero oval y se divide casi inmediatamente en siete ramos ¹.

1.º *Nervio temporal profundo medio*.—Esta rama se dirige primero directamente adelante por entre el pterigoideo externo y el hueso, sube despues casi en ángulo recto (Fig. 198, 7) por entre el músculo temporal y la pared ósea, y se divide en dos ramas, cuyas divisiones sucesivas se pierden en la porcion media del músculo temporal.

2.º *Nervio masetérico*.—Pasa por debajo del borde superior del pterigoideo externo, entre este músculo y la pared superior de la fosa cigomática, se dirige á seguida hácia abajo y afuera (Fig. 198, 1), pasa por la escotadura sigmoidea del hueso de la mandíbula inferior, y alcanza la cara profunda del músculo masétero, al cual está destinado.

Este nervio suministra en su trayecto:

a) El nervio *temporal profundo posterior*, que nace al nivel del borde superior del músculo pterigoideo externo (Figura 198, 9), se dirige inmediatamente hácia arriba por entre el músculo temporal y el hueso, y se distribuye en la parte posterior de este músculo, anastomosándose por algunos filetes con el temporal profundo medio;

b) *Ramitos articulares* para la articulacion témporo-maxilar.

3.º *Nervio bucal*.—Inmediatamente despues de su origen, este nervio se dirige hácia delante y pasa por entre los dos manojos del pterigoideo externo (Fig. 178, 4); despues se dirige abajo y adelante por entre el masétero y el bucinador, se

¹ Mucho se ha discutido para saber si la porcion motriz y la porcion sensitiva se hallan simplemente aplicadas ó íntimamente unidas entre sí. De poca importancia nos parece esta cuestion, puesto que sabemos hoy que todo ramo motor debe contener necesariamente algunos filates sensitivos, y que además las anastomosis nerviosas nunca son otra cosa que aplicaciones de filetes independientes, sin más soldadura real que la del tejido conectivo que los envuelve.

aplica á la cara externa de este último músculo, se divide en numerosos ramos, que se anastomosan con filetes del facial un poco por detrás y debajo del punto en que el conducto de

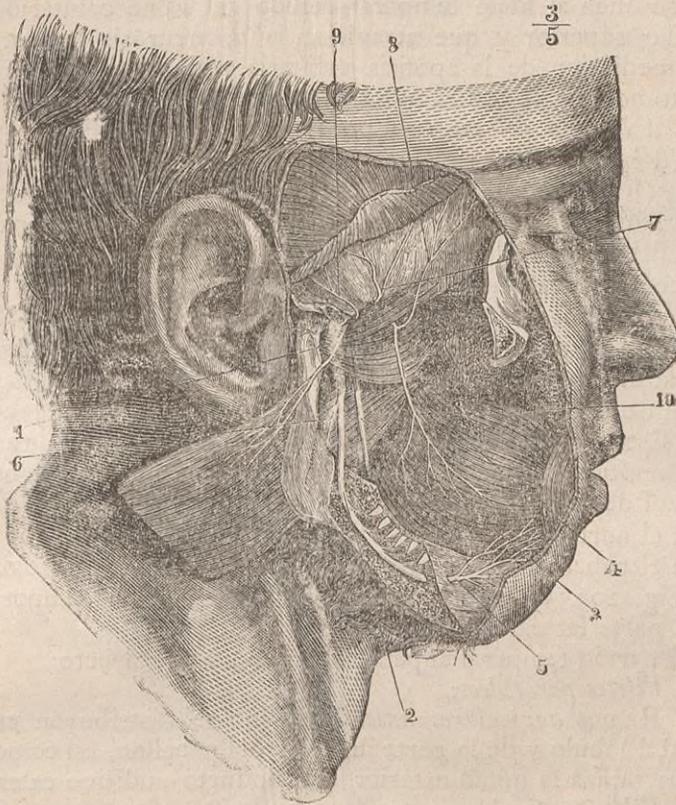


Fig. 198.—Divisiones del maxilar inferior (nervios masetéricos, temporales profundos, bucal, dentario inferior (*)).

Stenon atraviesa el bucinador, y va por último á perderse en la mucosa bucal y en la piel de la mejilla (Fig. 203, 13).

El bucal suministra:

a) Entre los dos manojos del pterigoideo externo, filetes destinados á este músculo;

(*) 1) Nervio masetérico.—2) Nervio dentario inferior.—3) Nervio lingual.—4) Nervio bucal.—5) Ramas barbales del dentario.—6) Ramo milo-hioideo del mismo nervio.—7) Nervio temporal profundo medio.—8) Nervio temporal profundo anterior.—9) Nervio temporal profundo posterior.—10) Conducto de Stenon, seccionado

b) El nervio *temporal profundo anterior* (Fig. 198, 8), que se dirige casi verticalmente hácia arriba entre las fibras del músculo crotáfites y la pared ósea, y se divide en filetes destinados á la parte anterior de este músculo. Hay algunos de ellos que se unen al filete temporal venido del ramo orbitario del maxilar superior y que atraviesan la aponeurósis temporal á la intermediacion de la apófisis orbitaria externa para terminar anastomosándose con ramillos del facial.

4.º *Nervio del músculo pterigoideo interno.*—Este ramo, muy delgado, parece provenir del gánglio ótico, al cual se aplica (Fig. 200, 7), se dirige hácia abajo y afuera, entre el peristafilino externo y el pterigoideo interno, y termina en este último músculo. Longet cree que suministra un ramo al músculo peristafilino externo.

5.º *Nervio aurículo-temporal ó temporal superficial.*—Nace de ordinario por dos ó tres ramas, por entre las cuales pasa la arteria meníngea media (Fig. 200); estas ramas se reúnen y forman un tronco nervioso que contornea el cuello del cóndilo. Este tronco suministra primeramente uno ó dos ramos anastomóticos á la rama superior del facial, con la cual se unen al nivel del borde posterior del masétero (Fig. 203, 6). Después, el aurículo-temporal se acoda en ángulo recto, sube por entre el pabellon del oído y la base de la apófisis cigomática (Fig. 203, 5), y termina en la piel de la region temporal y en la parte lateral del cuero cabelludo.

El nervio temporal superficial emite en su trayecto:

a) *Filetes parotídeos;*

b) *Ramos auriculares anteriores*, que se distribuyen en la piel del lóbulo y de la parte anterior del pabellon, así como en la que tapiza la mitad exterior del conducto auditivo externo;

c) *Filetes articulares*, para la articulacion témporo-maxilar.

6.º *Nervio dentario inferior.*—Este nervio, de un volúmen bastante considerable, se dirige primeramente de arriba abajo por entre los dos pterigoideos, después por entre el pterigoideo interno y la rama de la mandíbula, y penetra en el conducto dentario, al cual recorre. Durante su trayecto intra-óseo, suministra filetes á cada raíz de los dientes molares, á las encías y á los alvéolos (Fig. 198, 2). Llegado al nivel del agujero barbado, se divide en dos ramas: la una pequeña, *ramo incisivo*, que continúa el trayecto primitivo del nervio, camina por un conductillo óseo especial y se consume en filetes destinados á los dientes caninos é incisivos; la segunda rama,

nervio *mentoneal* ó *barbal*, sale por el agujero de este nombre y se deshace en un pincel de filamentos situados por debajo del músculo cuadrado (Fig. 198, 5). Estos filamentos terminales se anastomosan con divisiones del facial (Fig. 203, 11, 12), y van á parar á la piel y á la mucosa del labio inferior.

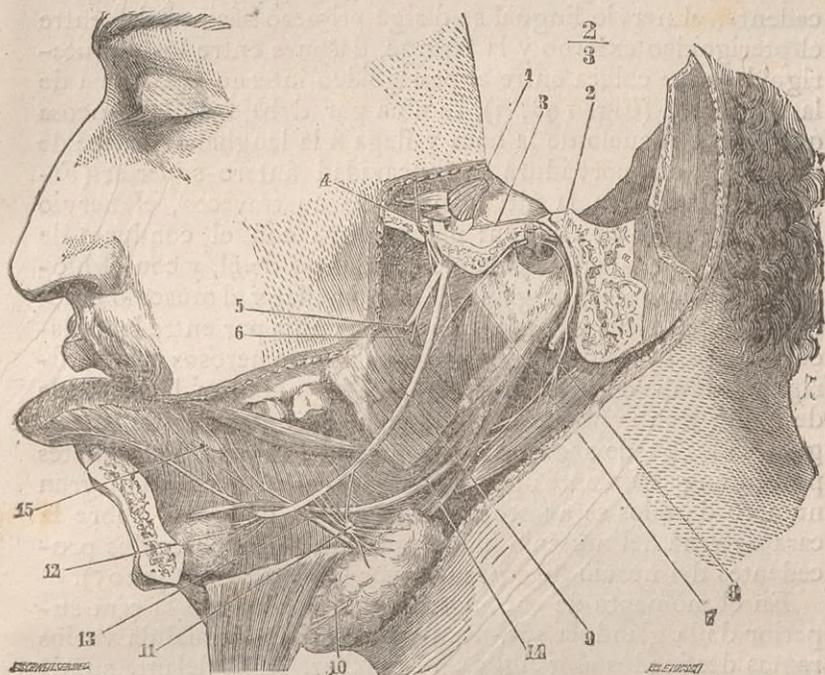


Fig. 199.—Nervio lingual, gánglio sub-maxilar, cuerda del tímpano y ramo digástrico del facial (*).

Poco despues de su origen, el nervio dentario inferior da una ramita anastomática al nervio lingual (Fig. 199). Antes de introducirse en el conducto dentario, suministra un ramo notable, *nervio milo-hioideo* (Fig. 198, 6), que se dirige hácia abajo costeadando el canal milo-hioideo, situado en la cara in-

(*) La glándula sub-maxilar ha sido desprendida y echada hácia abajo para poner de manifesto las ramas del gánglio.—1) Gánglio de Gasser.—2) Facial en el acueducto.—3) Petroso superficial mayor.—4) Auriculo-temporal seccionado y levantado por medio de una erina.—5) Dentario inferior seccionado.—6) Origen del ramo milo-hioideo.—7) Cuerda del tímpano.—8) Ramo del digástrico y del estilo hioideo.—9) Lingual.—10) Ramo milo-hioideo en su terminacion.—11) Gánglio sub-maxilar con sus ramas aferentes y eferentes.—12) Ramos de la glándula sub-lingual.—13) Conducto de Warthon encorvándose y pasando por encima del lingual.—14) Hipogloso mayor.—15) Anastomosis de los ramos terminales del hipogloso mayor y del lingual.



terna del hueso maxilar inferior, y viene á terminar en el músculo milo-hioideo (Fig. 199, 10), como tambien en el vientre anterior del digástrico. Sappey describe un filete que partiría de este nervio, no haria más que atravesar el músculo milo-hioideo é iría á aplicarse al nervio lingual.

7.º *Nervio lingual*.—Más voluminoso todavía que el precedente, el nervio lingual se dirige primero hácia abajo, entre el pterigoideo externo y la faringe, despues entre los dos pterigoideos, se coloca entre el pterigoideo interno y la rana de la mandíbula (Fig. 198, 3), canina por debajo de la mucosa que tapiza el suelo de la boca y llega á la lengua. Describe de este modo una corvadura de concavidad ántero-superior (Figura 199, 9). En la última parte de su trayecto, el nervio lingual se halla en relacion: por adentro con el conducto de Warthon, al cual cruza pasando por debajo de él, y con el hio-gloso; por abajo con la glándula sub-maxilar y el músculo milo-hioideo; más hácia delante, el nervio camina por entre los músculos lingual y genio-gloso. Termina por numerosos filetes, dirigidos de abajo arriba, que vienen á terminar en la glándula de Nuhn y en la mucosa de los dos tercios anteriores de la lengua; se les puede seguir hasta la punta del órgano. Estos filetes poseen engrosamientos ganglionares microscópicos. Un gran número de ellos se anastomosan en forma de arcos, sobre la cara externa del músculo hio-gloso, con filetes parecidos procedentes del nervio hipogloso mayor (Fig. 199, 15 y 205).

En el momento de encontrarse en relacion con la cara superior de la glándula sub-maxilar, el nervio lingual da varios ramos destinados al gánglio sub-maxilar. Más adelante suministra otros, que se pierden en la glándula sub-lingual.

Despues de su origen, recibe la anastómosis que le envía el nervio dentario inferior: al nivel del borde posterior del músculo pterigoideo interno se ve que la cuerda del tímpano se aplica á su tronco (Fig. 199, 7).

Gánglio sub-maxilar.—Este pequeño gánglio ovoideo, rojizo, se halla situado sobre la cara externa de la glándula sub-maxilar, por debajo del nervio lingual (Fig. 199, 11). Recibe:

- a) Filetes sensitivos, que provienen de este nervio;
- b) Un filete motor bastante voluminoso, suministrado por la cuerda del tímpano (este ramo se desprende del lingual á alguna distancia por encima del gánglio);
- c) Y finalmente una raíz vegetativa, procedente de los filetes simpáticos que acompañan á la arteria facial.

El gánglio sub-maxilar emite ramos bastante numerosos, que terminan en la glándula de este nombre. Cl. Bernard ha descrito un filete que, á partir del gánglio, se dirige hácia atrás y sube hasta la base del cráneo distribuyéndose en las glándulas faríngeas.

En cuanto al *gánglio sub-lingual*, descrito por Blandin y admitido por muchos autores, se nos ha figurado ser inconstante en su existencia, y nos ha parecido, por el contrario, que filetes destinados á la glándula sub-lingual provienen directamente del lingual sin que este posea engrosamiento ganglionar (Fig. 199, 12).

Gánglio ótico ó de Arnold.

Este gánglio es un pequeño cuerpo rojizo situado al nivel de la cara interna del nervio maxilar inferior, á muy poca dis-

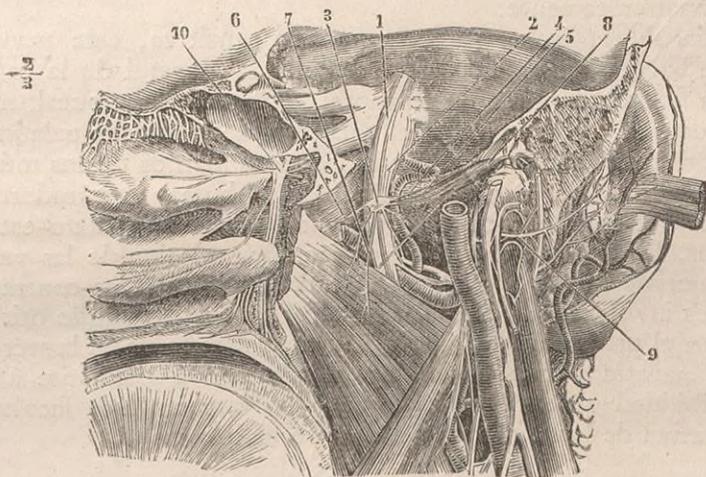


Fig. 200.—Gánglio ótico (segun Arnold) (*).

tancia por debajo del agujero oval, por fuera del músculo peristafilino externo (Fig. 200, 3). Recibe tres especies de raíces: las motoras le vienen del nervio masticador (porcion mo-

(*) 1) Porcion motriz del trigémino.—2) Nervio maxilar inferior.—3) Gánglio ótico.—4) Nervio petroso superficial menor.—5) Nervio del músculo del martillo.—6) Nervio del peristafilino externo.—7) Nervio del pterigoideo interno, que está solamente aplicado al gánglio y viene en derecha del maxilar inferior.—8) Cuerda del tímpano.—9) Ramo de la fosa yugular.—10) Gánglio de Meckel.

triz del trigémino) y del facial por el intermedio del petroso superficial menor (Fig. 200, 4); las sensitivas toman su origen del glosó-faríngeo por el petroso profundo menor (ramo de Jacobson) y del nervio aurículo-temporal (?); en fin, las raíces vegetativas emanan de los ramos simpáticos que costean la arteria meníngea media.

El gánglio ótico emite: 1.º un ramo destinado al peristafilino externo (Fig. 200, 6); 2.º un ramo que, en virtud de un trayecto retrógrado, va al músculo del martillo (Fig. 200, 5). Algunas veces también se ve que del gánglio ótico emana un filete, el cual se dirige hacia abajo para anastomosarse con la cuerda del tímpano.

A consecuencia de sus experimentos fisiológicos, y por vía de exclusion, Cl. Bernard ha llegado á deducir la existencia de filetes nerviosos salidos del gánglio ótico y destinados á la glándula parótida. Estos filetes no han podido ser demostrados anatómicamente.

Usos del trigémino.—Por su porción sensitiva, este nervio tiene bajo su dependencia la sensibilidad general de la cara, de la frente, de la region temporal, de las mucosas bucal, nasal, ocular, de la del velo del paladar y de la bóveda palatina.

Por su porción motriz, excita los movimientos de los músculos elevadores, depresores de la mandíbula y trituradores, de los músculos peristafilinos interno y externo, y pálaro-estafilinos. Por sus gánglios, regulariza la circulación de las partes inervadas; por el gánglio oftálmico, preside á las contracciones involuntarias del músculo ciliar, y por el gánglio ótico, según el profesor del Colegio de Francia, influiría en la secreción parotídea. El nervio lingual preside no solamente á la sensibilidad general de la lengua, sino también á la facultad gustativa de los dos tercios anteriores del órgano.

ARTÍCULO VI.—SEXTO PAR.—NERVIO ÓCULO-MOTOR EXTERNO.

El nervio óculo-motor externo tiene su origen aparente en el surco que separa el bulbo de la protuberancia, muy cerca de la línea media. Su origen real es todavía muy obscuro; ni Stilling, ni Schröder van der Kolk han podido encontrar núcleo aislado para las fibras de este nervio. Parece entrecruzarse en el rafe medio del bulbo con el del lado opuesto, y quizá, como dice el sabio holandés, sin que por eso lo afirme, vaya á reunirse con el núcleo del óculo-motor comun del lado opuesto,

lo cual explicaría porqué el músculo recto externo de un lado se contrae simultáneamente con el recto interno del lado opuesto.

Situado en su punto de emergencia al nivel del nacimiento del tronco basilar, el nervio óculo-motor externo se dirige adelante, afuera y arriba, y atraviesa la parte inferior del repliegue de la dura-madre extendido del vértice del peñasco á la lámina cuadrilátera del esfenóides. Hállase envuelto á este nivel por una vaina aragnoidea, y penetra en el seno cavernoso, al cual recorre de atrás adelante, entre la carótida interna, que corresponde á su lado interno, y el patético acompañado del oftálmico, que están por fuera de él en el espesor mismo de la pared externa del seno. Pasa en seguida al interior de la órbita á través de la hendidura esfenoidal, entre los dos tendones de origen del recto externo, costea desde luego la cara interna de este músculo y penetra en su espesor hácia el tercio posterior de la órbita.

El óculo-motor externo se anastomosa, en el seno, con el plexo cavernoso por dos ó tres ramos, y recibe igualmente un filete del oftálmico. Dicho filete parte de este último nervio en el momento en que cruza el óculo-motor externo.

Usos.—Preside á la contracción del músculo recto externo.

ARTÍCULO VII.—SÉPTIMO PAR.—NERVIO FACIAL.

Preparación.—La porción intra-ósea del nervio facial debe ser estudiada en peñascos despues de haberlos empapado en ácido clorhídrico hasta tanto que los huesos sean atacables por medio del escupelo. Si se practica sobre piezas frescas, sería necesario obrar con el escoplo y el martillo, empleando las mayores precauciones.

Para la parte de este nervio que puede llamarse superficial sirve la mitad de una cabeza en la cual se haya respetado la bóveda craneal. Se levanta con el mayor cuidado la piel, por debajo de la cual se encuentran los filetes del facial. El medio más seguro para no extraviarse consiste en practicar una sección de las partes blandas vertical y pasando por delante del conducto auditivo externo. Se levanta con precaución el tejido de la parótida y se prosigue el aislamiento de las ramas nerviosas. La rama auricular, los filetes terminales y las anastómosis con el frontal, el sub-orbitario, el bucal, el mentoneal, el temporal superficial el plexo cervical, etc., presentan algunas dificultades y exigen más cuidados y atención.

El facial tiene su origen aparente en la fosita supra-olivar del bulbo. Si se le sigue en el interior del bulbo, se ve que el haz constituido por sus fibras se dirige hácia abajo, adentro y atrás (Fig. 201, 8). Como todos los nervios motores emanados de este centro, el facial debe encontrar su núcleo cerca del rafe en el suelo del cuarto ventrículo, como así lo hemos explicado atrás al ocuparnos de la estructura del bulbo. Stilling

ha descrito dos núcleos para el nervio facial, superior el uno, inferior el otro, en los cuales terminan las fibras nerviosas. De las células de estos núcleos parten nuevas fibras, que van á entrecruzarse en el rafe con sus homólogas del lado opuesto, para de allí dirigirse arriba y encaminarse hácia los gánglios cerebrales. Hay, no obstante, otras fibras del nervio facial que parecen no terminar en las células del núcleo del lado correspondiente, y que van en derechura, á través del rafe, á terminar en las células del núcleo del lado opuesto (parece que estas últimas están destinadas á asegurar los movimientos bilaterales de la cara, mientras que las primeras rigen los movimientos unilaterales de la misma).

El facial está además en relacion por sus fibras originarias con núcleos accesorios, y especialmente, según Schröder van der Kolk, con la parte superior de la oliva bulbar, que preside los movimientos apasionados de la cara. Tal es lo que resulta de las investigaciones de anatomía y de fisiología comparadas del sabio holandés. Sin embargo, esta opinion necesitaría de nuevas pruebas, y por eso nos limitamos á indicarla.

En su trayecto intra-bulbar, el facial se halla en conexion con los núcleos ó con las fibras del trigémino y del auditivo.

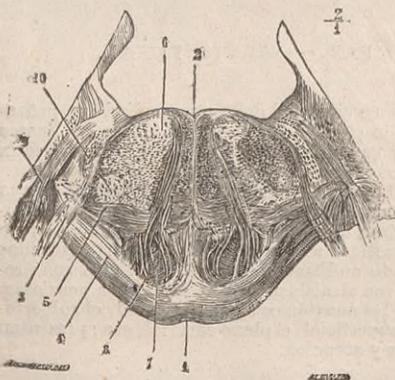


Fig. 201.
Corte del bulbo.—Origen del facial (*).

Inmediatamente por debajo del punto de emergencia del facial, entre su origen aparente y el del auditivo, se ve un pequeño cordón nervioso, que nace por dos raicillas muy delgadas; es el *nervio intermediario de Wrisberg*. Su origen, referido por Cusco á los cordones piramidales posteriores, y por consiguiente á los cordones posteriores de la médula, ha hecho considerarle como nervio sensitivo. Nada de preciso tenemos que decir respecto de su origen real, pero lo

cierto es, según los experimentos de Cl. Bernad, que este ner-

(*) 1) Surco de la cara anterior del puente de Varolio.—2) Surco del cuarto ventrículo.—3) Pirámides.—4) Fibras superficiales transversales de la protuberancia.—5) Fibras transversales profundas de la protuberancia.—6) Núcleo del facial.—7) Nervio óculo-motor externo.—8) Nervio facial.—9) Nervio acústico.—10) Células eritinentes al núcleo inferior del trigémino (porcion sensitiva).—(Segun Stilling).

vio no podría ser considerado como un nervio de sentimiento; y por eso estamos tentados, con este ilustre fisiólogo, á mirarle como una raíz simpática nacida del bulbo.

Después de haber salido de la fosita supra-olivar, el facial se dirige arriba, adelante y afuera hácia el conducto auditivo interno. Se halla acompañado por el nervio auditivo, que se encuentra por detrás y debajo de él, y que presenta un canal de concavidad superior para recibirle. Entre estos dos troncos nerviosos camina el nervio de Wrisberg. Estos tres nervios reunidos llegan al fondo del conducto auditivo interno y se separan. El facial y el nervio de Wrisberg se dirigen un poco hácia delante y penetran en el acueducto de Falopio; después de un trayecto de 4 á 5 milímetros, perpendicular al eje del peñasco, presentan un gánglio, *gánglio geniculado*, en el cual se pierde el nervio de Wrisberg (Fig. 202, 2). Más allá del gánglio, el facial se dobla, se hace paralelo al eje del peñasco, y después de un trayecto de 0^m,01 de longitud, se encorva de nuevo, se dirige casi verticalmente hácia abajo, sale del cráneo por el agujero estilo-mastoideo, se dobla todavía una vez más para alcanzar oblicuamente hácia delante y abajo el borde parotídeo de la mandíbula y dividirse en *rama témporo-facial* y *rama cérvico-facial*.

En este trayecto complicado, el facial sigue, como se ve, todas las inflexiones del acueducto de Falopio, y corresponde, en el interior de este conducto, directamente á la sustancia ósea y á la arteria estilo-mastoidea. Fuera del cráneo se halla envuelto, hasta cerca de su division, por el tejido de la glándula parótida.

Hasta la parte media, próximamente, del conducto auditivo interno, las dos raíces del nervio de Wrisberg se hallan aplicadas la una al borde inferior del facial, la otra al borde superior del auditivo. Se juntan entónces, y á primera vista parece que establecen una anastómosis entre los dos nervios precedentes, por más que sean independientes.

El *gánglio geniculado* es un engrosamiento en forma de pirámide triangular, situado sobre el vértice del primer codo del facial y aplicado á este nervio al nivel del hiatus de Falopio. Presenta tres ángulos: uno de ellos, el que constituye su vértice, emite el *nervio petroso superficial mayor*; el otro, posterior, recibe el nervio de Wrisberg, y el tercero, anterior, suministra el *nervio petroso superficial menor*. Su estructura es la de todos los gánglios nerviosos; está compuesto de células y de fibras nerviosas.

El facial emite ramas colaterales, que nacen las unas en el acueducto de Falopio, las otras por fuera del agujero estilomastoideo.

1.º *Nervio petroso superficial mayor* (Figs. 204 y 196, 3).—Nacido del vértice del ganglio geniculado, este nervio se dirige directamente afuera á través del hiatus de Falopio, se aloja en el canal que se encuentra en la cara anterior del peñasco, canal que hace continuacion al hiatus, recibe el *nervio petroso pro-*

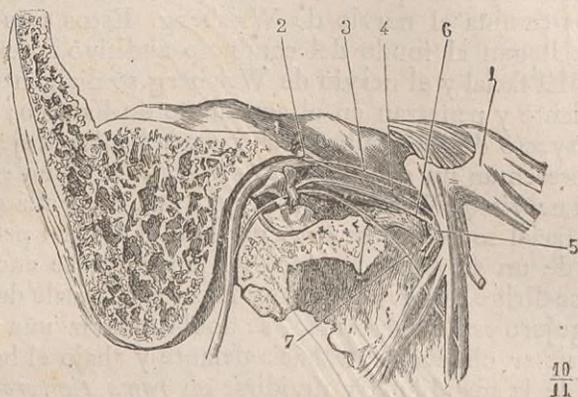


Fig. 202.—Facial en el acueducto (*).

fundo mayor, venido del ramo de Jacobson, rama del gloso faringeo (Fig. 204, 10), se desliza por debajo del ganglio de Gasser, atraviesa la sustancia fibro-cartilaginosa del agujero rasgado anterior, encuentra el filete carotídeo destinado al ganglio de Meckel, se reune con él, recorre el conducto vidiano de atrás adelante y llega al ganglio eseno-palatino. El tronquito formado por la reunion del nervio petroso superficial mayor con el filete simpático del ganglio de Meckel lleva el nombre de *nervio vidiano* (Fig. 196, 3). Para Longe, el nervio petroso superficial mayor atravesaría solamente el ganglio y formaría el nervio palatino posterior destinado á los músculos pálato-estafilino y peristafilino interno.

2.º *Nervio petroso superficial menor*.—Este filetillo nervioso parte del ángulo anterior del ganglio geniculado (Fig. 202, 4), sale del acueducto por un pequeño orificio especial situado por

(*) 1) Ganglio de Gasser.—2) Primer codo del facial y ganglio geniculado.—3) Nervio petroso superficial mayor.—4) Nervio petroso superficial menor, que va á parar á: 5) el ganglio de Arnold ú ótico.—6) Nervio del músculo del martillo: se vé la insercion del tendon de dicho músculo en este huesecillo.—7) Cuerda del timpano.—(Segun Arnold).

debajo del hiatus de Falopio, camina alojado en un canal que se encuentra por debajo del canal del nervio petroso mayor, se reune con el *nervio petroso profundo menor* del ramo de Jacobson (Fig. 204, 11), pasa á través de una aberturita situada entre los agujeros oval y redondo menor, y llega al gánglio ótico (Fig. 202, 5).

3.º *Nervio del músculo del estribo.*—Filetillo sumamente delgado, que parte del facial al nivel de la porcion vertical del acueducto de Falopio, se dirige hácia arriba y adelante, penetra en la pirámide por un conductito particular y termina en el músculo del estribo.

4.º *Cuerda del tímpano.*—El nervio que lleva este nombre nace del facial á algunos milímetros por encima del agujero estilo-mastoideo, se dirige hácia arriba y adelante (Fig. 202, 7), á través de un conductillo óseo especial, que se abre en el oido medio, por dentro de la membrana del tímpano y sobre el borde posterior de esta membrana, y describe una curva de concavidad inferior pasando por entre el mango del martillo y la rama larga del yunque. La cuerda del tímpano sale del oido medio por un pequeño conducto oblicuo hácia abajo y adelante, señalado por Huguier, conducto que se abre por encima de la cisura de Glasser; el nervio recibe frecuentemente una pequeña rama del gánglio ótico y termina formando ángulo agudo en el lingual al nivel del borde posterior del músculo pterigóideo interno (Fig. 199, 7). Pero no es esa su terminacion; así como lo había ya dicho Longet y como lo ha demostrado los experimentos de Cl. Bernard, la cuerda del tímpano queda aplicada al lingual hasta alguna distancia por encima del gánglio sub-maxilar y se divide en dos partes. La una acompaña este nervio hasta su terminacion, y se halla quizá, como quiere Denonvilliers, destinada al músculo lingual superior; la otra termina en el gánglio sub-maxilar. El papel fisiológico de la cuerda del tímpano permite admitir, con Cl. Bernard, que este nervio proviene no del facial, sino del gánglio de Meckel, y por consiguiente, del nervio de Wrisberg.

5.º *Ramo anastomótico entre el facial y el pneumo-gástrico.*—Este ramo proviene del facial al mismo nivel que la cuerda del tímpano, si bien de un punto diametralmente opuesto, llega por un conducto óseo á la fosa de la vena yugular, costea la pared anterior de esta fosa y termina en el gánglio yugular del pneumo-gástrico. A este ramo se encuentra aplicado otro filete nervioso, que marcha en sentido opuesto y se

dirige del nervio vago al facial, siguiendo el mismo trayecto; volveremos á ocuparnos de esto al describir el pneumo-gástrico. La reunion de estos dos filetes ha sido descrita bajo el nombre de *ramo de la fosa yugular*. El facial debe su sensibilidad recurrente en el conducto espiroideo del peñasco á los filetes que recibe del pneumo-gástrico.

6.º *Anastómosis con el glosio-faríngeo*.—El filete nervioso que forma esta anastómosis pasa por un conductillo óseo particular, se dirige de fuera adentro, costea la fosa yugular y termina en el glosio-faríngeo, inmediatamente por debajo del gánglio de Andersch.

7.º *Ramo del músculo digástrico*.—Nace del facial inmediatamente por debajo del agujero estilo-mastoideo (Fig. 199, 8), se une á un ramo semejante del glosio-faríngeo, describiendo un arco del cual parten filetes que se dirigen á los músculos digástrico (vientre posterior), estilo-hioideo y estilo-faríngeo.

8.º *Ramo del músculo estilo-hioideo*.—Se desprende del facial al mismo nivel que el precedente y con mucha frecuencia por un tronco que le es comun con este último (Fig. 199, 8), se dirige hácia abajo, adentro y adelante, y termina en el músculo estilo-hioideo.

9.º *Ramo auricular posterior*.—Este nervio nace al nivel del agujero estilo-mastoideo (Fig. 203, 4), se relleja sobre la cara externa de la apófisis mastóides dirigiéndose hácia arriba y atrás, recibe filetes del plexo cervical y se divide en ramo inferior ú horizontal, que se pierde en el músculo occipital, y en filetes superiores ó ascendentes destinados á los músculos auriculares posterior y superior.

10.º *Ramo de los músculos estilo-glosio y glosio-estafilino ó ramo lingual de Hirschfeld*.—Su origen tiene lugar ora al nivel del agujero estilo-mastoideo, ora un poco por encima de este orificio¹. Se dirige hácia el lado externo del músculo estilo-faríngeo, recibe del glosio-faríngeo filetes que atraviesan el músculo precedente, se aloja entre la amígdala y el pilar anterior del velo del paladar, alcanza la base de la lengua pasando por dentro del nervio lingual, se anastomosa con filetes terminales del glosio-faríngeo, y se divide en ramos destinados á la mucosa y en ramos que se pierden en los músculos estilo-glosio y glosio-estafilino. Los ramos destinados á la mucosa llegan hasta la parte anterior de la lengua.

¹ En este último caso, sale muchas veces del azueducto por un conductillo particular cuya abertura exterior se encuentra inmediatamente por dentro de la apófisis estilóides.

Las ramas terminales del facial son: la rama *témporo-facial* y la rama *cervico-facial*.

1.º *Rama témporo-facial*.—Esta rama se halla hundida en su origen, en el espesor de la parótida; se dirige de abajo arriba y de atrás adelante, recibe al nivel del cuello del cóndilo dos ramos bastante voluminosos (Fig. 203, 6), procedentes del aurículo-temporal, y se divide en ramas secundarias, que se anastomosan en forma de arcos de convexidad anterior, cuyo conjunto lleva el nombre de *plexo sub-parotideo*. De estos arcos parten filetes numerosos y divergentes, que son:

a) Los *ramos temporales*.—Suben casi verticalmente hácia la sien, se anastomosan con filetes del aurículo-temporal y terminan en los músculos auriculares superior y anterior;

b) Los *ramos frontales*.—Se dirigen hácia la apófisis orbitaria externa, se anastomosan con filetes del temporal profundo anterior y del frontal externo (Fig. 203, 16), pasan bajo el músculo frontal y terminan en este músculo y en el superciliar;

c) Los *ramos palpebrales*.—Estos ramos alcanzan el ángulo externo de los párpados, pasan bajo el orbicular y van los unos á la semi-circunferencia superior, los otros á la semi-circunferencia inferior del músculo dicho;

d) Los *ramos sub-orbitarios*.—Costean el borde superior del conducto de Stenon y se dividen en filetes destinados á los músculos cigomáticos, elevadores propio y comun del labio superior, transverso de la nariz, mirtiforme, canino y piramidal. Estos ramos corresponden á la cara posterior de los músculos, y se anastomosan debajo de los elevadores del labio, con la division del nervio sub-orbitario, constituyendo con ella un plexo notable, *plexo sub-orbitario* (Fig. 203, 14);

e) Los *ramos bucales*, que caminan por debajo del conducto de Stenon, pasan por delante del masétero, se anastomosan por algunas de sus ramas con el nervio bucal sobre la cara externa del bucinador (Fig. 153, 13), suministran ramos á este músculo, á la mitad superior del orbicular de los labios y al músculo triangular del labio inferior.

2.º *Rama cervico-facial* (Fig. 203, 3).—Alojada igualmente al nivel de su origen en la parótida, esta rama se dirige hácia abajo y adelante, y recibe del plexo cervical uno ó varios ramos anastomóticos, que se unen con ella hácia el ángulo de la mandíbula. Se divide en:

a) *Ramos bucales inferiores*.—Se dirigen hácia delante por

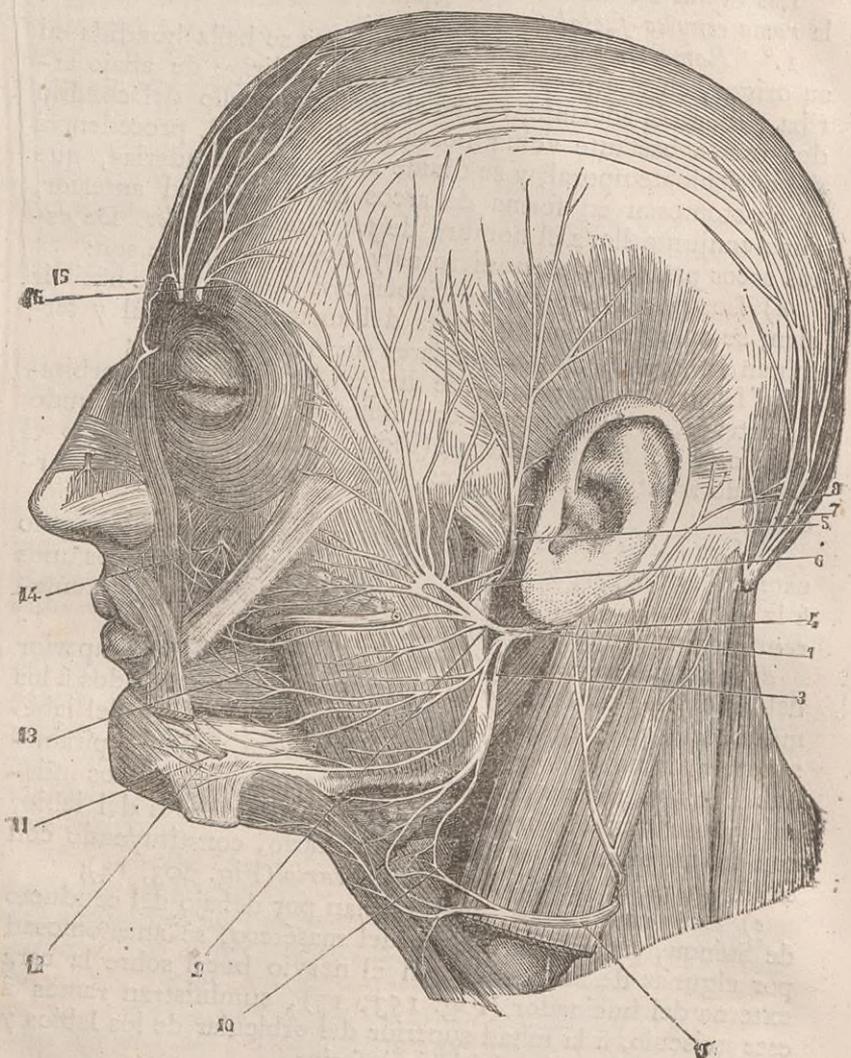


Fig. 203.—Ramas terminales del nervio facial (*).

(*) 1) Tronco del facial.—2) Rama témporo-facial.—3) Rama cervico-facial.—4) Rama auricular del facial.—5) Nervio temporal superficial.—6) Anast misis de este nervio

entre el masétero y la parótida, y van los unos al bucinador y á la mitad inferior del orbicular, mientras que los otros se anastomosan con los ramos del nervio bucal (Fig. 203, 13).

b) *Ramos mentoneales ó barbales.*—Costean el borde inferior de la mandíbula, pasan por debajo del músculo triangular de los labios, suministran ramos á este músculo, al cuadrado, al borla de la barba, á la parte inferior del orbicular, y se anastomosan con los ramos barbales del dentario inferior (Figura 203, 12).

c) *Ramos cervicales.*—Están destinados al cutáneo, á la cara profunda del cual se dirigen al nivel de la region supra-hioidea. Estos ramos se anastomosan con el plexo cervical (Figura 203, 10).

Usos del facial.—El facial preside á los movimientos de la cara; su accion en la especie humana puede ser bilateral ó unilateral. Así es que en los movimientos apasionados de la cara, la cólera por ejemplo, los dos lados de la cara se contraen simultáneamente; otras veces, por el contrario, la voluntad nos permite el no contraer más que los músculos de un solo lado. Lo mismo sucede con los músculos orbiculares de los párpados; en unos casos se contraen simultáneamente, como en el pestañeo; en otros, al contrario, gracias á la volición, podemos cerrar solamente un ojo. Esta diferencia de accion se halla quizá relacionada con el doble origen del facial por dos núcleos. Segun van der Kolk, si en los animales herbívoros, especialmente en el asno, está tan poco desarrollado el núcleo inferior de origen del facial, consiste en que en estos cuadrúpedos falta casi por completo la expresion apasionada de la cara. La accion del nervio facial sobre los órganos de los sentidos es indirecta, puesto que no es debida más que á la parálisis de los músculos que los rodean. En los animales que no respiran más que por la nariz, la seccion de los dos nervios del séptimo par lleva en pos de sí la muerte por asfixia. Débese esta terminacion á la parálisis de los músculos dilatadores de las alas de la nariz. No insistimos más, y remitimos al estudio magistral que Cl. Bernard ¹ ha hecho de estas cuestio-

con el facial.—7) Gran nervio sub-occipital.—8) Anastómosis de este nervio con el ramo auricular.—9) Rama transversa cervical (del plexo cervical).—10) Su anastómosis con el facial.—11) Nervio mentoneal.—12) Su anastómosis con el facial.—13) Nervio bucal anastomosado con el facial.—14) Nervio sub-orbitario anastomosado con el facial.—15) Nervios frontales.—16) Anastómosis del frontal externo con el facial.

¹ Cl. Bernard, *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, París, 1858, tomo II.

nes. En cuanto al nervio de Wrisberg, este ilustre profesor ha demostrado su insensibilidad; ha probado que si el facial es sensible en el conducto espiroidal, esta sensibilidad la debe al filete del nervio vago (ramo de la fosa yugular), sensibilidad que no existe por encima del punto en que se verifica esta anastómosis. Por fuera del agujero estilo-mastoideo, el facial se vuelve más sensible todavía, gracias á la anastómosis que recibe del nervio aurículo-temporal.

ARTICULO VIII.—OCTAVO PAR.—NERVIO AUDITIVO.

El nervio auditivo nace de la fosita lateral del bulbo, inmediatamente por debajo del origen aparente del facial, del cual está separado por el nervio Wrisberg. Su origen real parece verificarse por dos manojos: uno posterior, constituido por las barbas del calamus; otro ántero-lateral, que parece venir del pedúnculo cerebeloso inferior. Stilling ha negado la existencia de un núcleo especial para el nervio auditivo; pero Schræder describe uno situado á la inmediacion del suelo del cuarto ventrículo, si bien más alejado de dicho suelo que el del facial. Este núcleo está compuesto de gruesas células, de donde parten fibras que se dirigen las unas al cuerpo restiforme y al cerebelo (la relacion entre el cerebelo y el nervio auditivo permanece llena de oscuridad), otras van á través del rafe medio á alcanzar el núcleo opuesto, y otras tambien se dirigen al núcleo del facial (accion refleja sobre el músculo del estribo, y por el intermedio del petroso superficial menor y del gánglio ótico, sobre el músculo del martillo, *tensor tympani*). Las fibras que forman las barbas del calamus son consideradas como especiales por el profesor de Utrecht. Se dirigen, de lo cual es fácil asegurarse, desde el tronco del auditivo hasta el rafe medio, donde desaparecen sin que sea posible seguir las más adelante. Pero en el bulbo, los núcleos motores están cerca de la línea media, como así lo hemos dicho más arriba. Síguese de aquí que, segun este anatómico, dichas fibras están destinadas á establecer movimientos reflejos entre el nervio de la audicion y los núcleos motores, y cree él que por este intermedio es por el cual, cuando nos asustamos á consecuencia de un ruido súbito y violento, nos colocamos en posicion de defensa instintiva é involuntaria. Estas investigaciones, como por otra parte todos los trabajos de Schræder van der Kolk, son muy interesantes, y nos explican puntos oscu-

ros y delicados; pero lo que nos detiene é impide el admitirlas sin restriccion en este último caso, es que no nos dan cuenta alguna del enlace que debe existir entre la periferia de los hemisferios (centro intelectual) y los núcleos del auditivo, enlace por el cual se explicaría la manera de cómo se producen los fenómenos de memoria, de comprension y de inteligencia, á consecuencia de las impresiones acústicas. Nos parece más difícil admitir que este nervio, cuyas funciones sensoriales son tan importantes, se encuentre como perdido, por su origen, en medio de las de todos los otros nervios de sensibilidad emanados del bulbo.

Luyt describe células nerviosas infiltradas en medio de las fibras de la raíz del auditivo; de estas células parten, según él, prolongaciones que se dirigen á la capa óptica, y especialmente á un núcleo gris situado en la parte más anterior de este centro. De dicho núcleo salen á su vez fibras destinadas á perderse en los hemisferios.

El *nervio auditivo*, á su salida del bulbo, se dirige afuera, adelante y un poco arriba por debajo del facial, para el cual presenta un canal de concavidad superior. Entre los dos troncos nerviosos se encuentra el nervio de Wrisberg. El auditivo penetra con el facial en el conducto auditivo interno; estos dos nervios están envueltos en una misma vaina aragnoidea, que los acompaña hasta el fondo del conducto auditivo. Llegados á este punto, los dos nervios se separan uno de otro: el facial pasa al acueducto de Falopio, como así lo hemos visto; el auditivo se divide en dos ramas: una anterior, *coclear*, que se dirige directamente hácia delante y está destinada al caracol; otra posterior, *vestibular*, que alcanza hácia fuera y atrás el vestíbulo y los conductos semi-circulares. El trayecto ulterior de estas ramas será estudiado con el órgano del oído.

Usos.—El nervio está destinado á transmitir las impresiones acústicas. No es exclusivamente sensorial, puesto que presenta tambien algunos vestigios de sensibilidad.

ARTICULO IX—NOVENO PAR.—NERVIO GLOSO-FARINGEO.

Preparacion.—Para estudiar las ramas que suministra el glosio-faríngeo por debajo del ganglio de Andersch, véase la preparacion indicada para la porcion cervical del pneumo-gástrico. La misma pieza podrá servir para estos dos nervios, para el hipoglosio mayor y el ganglio cervical superior.—Es de necesidad, por el contrario, para estudiar el ganglio de Andersch y las ramas que de él salen, hacer una preparacion especial. Para ello, se comenzará por practicar el corte conocido en los anfiteatros con el nombre de *corte de la faringe* (será indicado en el capítulo que trate de este conducto). Se pondrá cuidado al nivel del agujero rasgado posterior, de manera que que-

de intacta la vena yugular, á la cual se la despegará con precaucion, y por delante de la que se buscara la anastomosis del facial con el glosio-faríngeo. Se aislará el gánglio de Andersch y se encontrará el origen del ramo de Jacobson. Será preciso entonces, con la ayuda del escoplo y del martillo, atacar el peñasco y abrir el conductito que lleva este nervio á la caja del tímpano: despues se abrirá esta caja levantando su pared externa y poniendo á descubierto el promontorio, sobre el cual se podrá seguir fundos con los petrosos superficiales será necesario todavia levantar la pared superior del oido medio.—La ejecucion de esta preparacion es delicadísima; exige los mayores cuidados y una gran costumbre en el manejo del escoplo y del martillo. Para facilitarla creemos deber recomendar escoplos pequeños y muy finos, los cuales tienen la ventaja de no producir astillas por mas que tengan el inconveniente de hacer la preparacion mas larga.—Se puede tambien, como para la porcion intra-peñascosa del facial, sumergir durante algunas horas el temporal en ácido clorhídrico, lo cual permite entonces atacar el hueso con el escalpelo.

El glosio-faríngeo emana del bulbo al nivel del surco lateral, que prolonga por arriba el surco colateral posterior de la médula. Este nervio se halla situado en su origen aparente entre el auditivo y el pneumo-gástrico. Se encuentra el núcleo del glosio-faríngeo á los lados del suelo del cuarto ventriculo, y cosa notable, las fibras que en él terminan, pasan, segun Schræder, por entre las de la raíz inferior del trigémino; lo cual establecería de este modo quizá una relacion íntima entre estos dos nervios. Las células de los núcleos de los dos glosio-faríngeos se hallan reunidas por fibras transversales que pasan á través del rate.

Inmediatamente despues de su origen aparente, el glosio faríngeo se dirige hácia delante y afuera para alcanzar el agujero rasgado posterior. Está envuelto en una vaina aragnoidea, que le es comun con el pneumo-gástrico y el espinal. Sale del cráneo por la parte más interna del agujero rasgado posterior, pasando por un conductillo especial ósteo-fibroso, por delante del pneumo-gástrico y del espinal. A este nivel el glosio-faríngeo se acoda en ángulo recto y se abulta formando un gánglio, *gánglio de Andersch* (Fig. 199, 6). El nervio descende entonces hácia abajo y adelante, pasa con el espinal y el hipoglosio por entre la carótida interna, que está por dentro, y la yugular interna, que está por fuera, contornea la carótida interna, se hace anterior á ella (Fig. 206, 3), pasa por entre los músculos estilo-faríngeo y estilo-glosio, se aplica á las partes laterales del constrictor superior de la faringe, á la cara externa de la amígdala, y alcanza, ascendiendo, la mucosa del tercio posterior de la lengua, en la cual termina (Fig. 206, 3). En este trayecto, el glosio-faríngeo describe una curva de concavidad anterior.

El *gánglio de Andersch* es un pequeño engrosamiento grisáceo, ovoideo, de 0^m,002 á 0^m,003 de longitud. Está situado

en una pequeña depresion que hay en la cara inferior del peñasco entre el origen del conducto corotídeo y el golfo de la vena vugular.

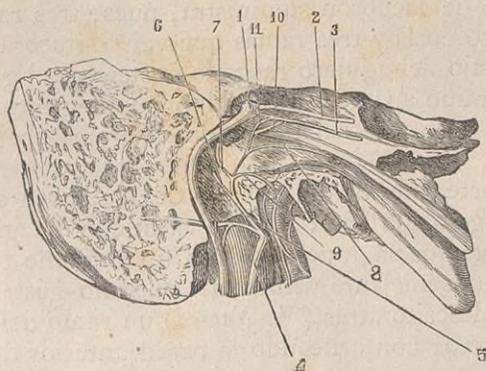


Fig. 204.—Ramo de Jacobson (segun Arnold) (*).

De este gánglio nace el *ramo de Jacobson*. Este pequeño nervio, muy delgado, sale de la parte anterior del gánglio, alcanza inmediatamente un conductillo óseo, que se dirige oblicuamente hácia arriba y afuera para abrirse en la caja del tímpano. El ramo de Jacobson se coloca entónces en un canal que le presenta el promontorio, se dirige arriba y se divide en seis ramas. Las dos primeras caminan hácia atrás y van, la una á la mucosa del contorno de la ventana redonda, la otra á la del contorno de la ventana oval (Fig. 204, 6 y 7). Las dos ramas siguientes son ascendentes y forman la una, la interna, el *nervio petroso profundo mayor*, que pasa por un pequeño orificio situado en la cara superior del peñasco muy cerca del hiatus de Falopio, para unirse al nervio petroso superficial mayor (Figura 204, 10); la segunda, la externa, el *nervio petroso profundo menor*, pasa igualmente por un orificio óseo situado no léjos del precedente y se une al petroso superficial menor á poca distancia del nacimiento de éste (Fig. 154, 11). Los filetes terminales del ramo de Jacobson, filetes anteriores, van el uno hácia arriba y adelante á la mucosa de la trompa de Eustaquio (Fig. 204, 8), el otro casi directamente hácia delante,

(*) 1) Tronco del facial.—2) Nervio petroso superficial mayor.—3) Nervio petroso superficial menor.—4) Tronco del glosio-faríngeo.—5) Ramo de Jacobson.—6) Ramo de la ventana oval.—7) Ramo de la ventana redonda.—8) Rama de la trompa de Eustaquio.—9) Rama anastomótica con el gran simpático.—10) Nervio petroso profundo mayor.—11) Nervio petroso profundo menor.



á través de la pared del conducto carotídeo, á las ramas del gánglio cervical superior que acompañan la carótida (Figura 204, 9).

El ramo de Jacobson suministra, pues, tres ramas destinadas á anastómosis y tres ramas que van á mucosas.

Por debajo del agujero rasgado posterior, el glosio-faríngeo recibe un ramo anastomótico del pneumo-gástrico; este filete es muy delgado y se halla dirigido de arriba abajo y de atrás adelante.

De la parte inferior del gánglio de Andersch sale un filete que se dirige abajo hácia el ramo carotídeo del gánglio cervical superior; forma muchas veces un pequeño tronco comun con un ramo semejante venido del pneumo-gástrico.

Hemos descrito atrás (V. *Facial*) un ramo del facial que se dirige adentro, contorneando la pared anterior de la vena yugular interna, y que establece una anastómosis con el glosio-faríngeo. Este ramo alcanza á este nervio inmediatamente por debajo del gánglio de Andersch.

El glosio-faríngeo suministra en seguida sucesivamente:

1.º Inmediatamente por debajo del agujero rasgado y del gánglio, el *ramo de los músculos digástrico y estilo-hioideo*. Este pequeño nervio se dirige hácia abajo y adelante, suministra algunos filetes inconstantes al estilo-faríngeo, por detrás del cual pasa, y termina en el estilo-hioideo y en el vientre posterior del digástrico, anastomosándose con los filetes que el facial envía á estos músculos;

2.º El *filete del músculo estilo-glosio*, que nace al nivel del punto en que el glosio-faríngeo pasa por entre los músculos estileos. Atraviesa el estilo-faríngeo sin dejarle ramos y se une al filete lingual del facial para alcanzar con él los músculos estilo-glosio y glosio-estafilino y terminar en el dorso de la base de la lengua anastomosándose con las ramificaciones terminales del glosio-faríngeo;

3.º Los *ramos carotídeos*.—Estos ramos son en número de dos ó tres; nacen á diferentes alturas y se dirigen abajo hácia la bifurcacion de la carótida primitiva (Fig. 205, 8). Se anastomosan con filetes análogos procedentes del pneumo-gástrico y del gánglio cervical superior, forman un plexo llamado *intercarotídeo*, en medio del cual se encuentra un gánglio, *gánglio intercarotídeo* (V. *Gran simpático*);

4.º Los *ramos faríngeos*.—En número y de origen variables, estos ramos se dirigen abajo y adentro hácia los lados de



Fig. 205. Nervios lingual, glosio-faríngeo, hipoglosio mayor, plexo y gánglio intercarotídeos (*).

(*) El gánglio sub-maxilar ha sido levantado con la glándula del mismo nombre para mostrar las anastómosis en arco de las ramas del lingual con las del hipoglosio.—

la faringe (Fig. 205, 12, y 206, 18), se unen á filetes semejantes venidos del pneumo-gástrico, del espinal y del gran simpático y constituyen el *plexo faringeo* (V. *Pneumo-gástrico*);

5.º Los *ramos tonsilares*.—Nacen en el momento en que el glosó-faríngeo contornea la cara externa de la amígdala; son bastante numerosos, se anastomosan entre sí formando un pequeño *plexo tonsilar* y se pierden por último en la mucosa de las amígdalas, de los pilares y de la cara inferior del velo del paladar.

En la base de la lengua, el glosó-faríngeo se coloca á igual distancia de la parte media y del borde de la lengua, se divide en varias ramas, que se subdividen á su vez y suministran ramos numerosos, anastomosados entre sí, anastómosis que constituyen el *plexo lingual*, cuyos filetes terminales están destinados á la mucosa del tercio posterior de la lengua. Alrededor del foramen cœcum, se ve que los filetes de un lado se unen con los del lado opuesto, formando el *plexo circular del agujero ciego* señalado por Huguier y por Valentin.

Usos.—El glosó-faríngeo es un nervio sensitivo, encargado de transmitir dos especies de sensaciones: la una sensorial y gustativa, la otra de sensibilidad general. Si, por su irritación fuera del cráneo, determina contracciones en los músculos constrictores de la faringe y estilo-faríngeo, es preciso atribuir las á las anastómosis que recibe del facial en varios puntos. Después de seccionado, la irritación de su extremo superior determina contracciones por movimientos reflejos. El núcleo del glosó-faríngeo está situado en las partes laterales del bulbo y pertenece por consiguiente á las astas posteriores y á la sustancia gelatinosa.

ARTÍCULO X.—DÉCIMO PAR.—NERVIO PNEUMO-GÁSTRICO Ó NERVIO VAGO.

Preparación.—Nos parece necesario dividir la preparación en varias partes correspondientes á las tres porciones de este nervio.

1.º El corte de la faringe da los mejores resultados para el estudio de la porción enteramente superior del pneumo-gástrico; dicho corte permite estudiar los diferen-

1) Nervio lingual.—2) Nervio temporal superficial, seccionado.—3) Nervio glosó-faríngeo.—4) Nervio hipogloso mayor, del cual se ha excindido una porción.—5) Gánglio cervical superior, del cual no se ve más que la extremidad inferior.—6) Nervio pneumo-gástrico, seccionado.—7) Nervio laríngeo superior.—8) Ramos intercarotídeos del glosó-faríngeo.—9) Ramos intercarotídeos del pneumo-gástrico.—10) Ramos intercarotídeos del gran simpático.—11) Gánglio intercarotídeo.—12) Ramos faríngeos del glosó-faríngeo.—13) Ramos faríngeos del pneumo-gástrico.—14) Rama del músculo tiro-hioideo.—15) Nervio laríngeo externo.

tes ramos anastomóticos y las relaciones de los nervios entre sí, pero necesariamente obliga á sacrificar las anastómosis con el arco de las ramas anteriores de los dos primeros nervios raquídeos, que no puede verse sino mediante un corte lateral.

2.º *Porción cervical.*—Se comenzará por incidir la piel al nivel de la parte media del cuello y de la mandíbula inferior, hiéndase la comisura de los labios hasta el nivel de la rama ascendente del maxilar, y hágase caer sobre esta incisión una nueva sección vertical que pase al nivel del relieve del pómulo. Despues de haber levantado el pabellon del oído y diseado este gran colgajo de delante atrás hasta más allá de la apófisis mastoideas, despréndase el músculo esterno-cleido-mastoideo de sus inserciones superiores é inferiores, secciónese el musculito omo-hioideo, sepárense las arterias y las venas, practíquense dos cortes de sierra oblicuos, el uno de atrás adelante y de fuera adentro, á través de la porcion mastoidea del peñasco hasta la proximidad del agujero rasgado posterior, y el segundo, oblicuo de delante atrás y de fuera adentro, á través del ala mayor del esfenóides y el peñasco hasta el nivel del mismo agujero; concluyase esta seccion por medio del escoplo y del martillo para dejar libres los nervios que salen por esta abertura, prosigase entonces el tronco del décimo par y los ramos que de él parten. Al llegar á la raíz del cuello, véase á la derecha el paso del nervio por entre la vena y la arteria sub-clavia derecha, y el asa que forma el recurrente al abrazar la cara inferior de esta última.

Para los nervios de la laringe, será preciso despues de haber estudiado su origen, hacer la ablacion de este órgano seccionando las partes blandas todo lo arriba posible, y levantando la lengua al mismo tiempo. Se tendrá cuidado de practicar la seccion inferior á alguna distancia por debajo del cartilago cricóides, de manera que se conserve un extremo de la tráquea y un trozo del exófago. Despues de haber desprendido los músculos superficiales y de haber estudiado el laringeo externo y el laringeo superior, se levantará una parte lateral del cartilago tiróides practicando el corte á 0,0005 próximamente por fuera de la línea media. Se pondrán minuciosamente al descubierto los músculos intrínsecos y las ramas que el laringeo inferior les suministra, y sobre la cara posterior del crico-aritenoideo posterior se encontrará la anastomosis de Galeno inmediatamente por debajo de la mucosa.

3.º *Porción torácica.*—Se pasará en este caso al estudio de los nervios cardíacos y de los ramos brónquicos. Para ello se abrirá ámpliamente el tórax y se procederá desde luego á la preparacion de los ramos cardíacos, se encontrará en seguida el gánglio de Wrisberg, los nervios que á él se dirigen y los que de él parten (tendrémos que volvernos á ocupar de esta preparacion al describir el simpático). Despues de haber estudiado los ramos precedentes, se inclinarán los pulmones de fuera adentro de modo que quede al descubierto su parte posterior, se verá de qué manera se comportan los pneumo-gástricos al cruzar la raíz de los bronquios, y se comenzará á preparar el plexo pulmonar; pero para concluir esta preparacion, recomendamos la extraccion del corazon y de los pulmones.

4.º *Porción abdominal.*—Abrase ámpliamente el abdómen, secciónese de delante atrás el diafragma hasta el nivel de su abertura exofágica, y sepárense lateral y superiormente los dos colgajos. sigase el pneumo-gástrico izquierdo por la cara anterior del estómago, rechácese el hígado de abajo arriba y prepárense entre las dos láminas del epiplon gastro-hepático las ramas destinadas á este órgano. De hecho esto, levántese el estómago, échesele hácia la izquierda y estúdiase el pneumo-gástrico derecho, las ramas que suministra á la cara posterior del estómago y la que va al gánglio semi-lunar.

El nervio *pneumo-gástrico* ó nervio *vago* tiene su origen aparente en el surco lateral del bulbo, por debajo del glosio-faríngeo y por encima de las raíces bulbares del espinal.

El núcleo que constituye su origen real está situado en el bulbo sobre las partes laterales del suelo del cuarto ventrículo (Fig. 177, 6), por debajo del núcleo del glosio-faríngeo. Segun hemos dicho más arriba, las células de este núcleo están dispuestas de tal suerte, que se encuentran en una relacion constante con las fibras ascendentes del cordon lateral del bulbo; lo cual ha hecho admitir allí la existencia de una union íntima entre estas partes. No insistirémos sobre esta disposi-

cion descrita ya (V. *Bulbo*). El núcleo del vago está unido por algunas fibras nerviosas á la raíz intra-bulbar descendente del trigémino; esta comunicacion permite explicar ciertos actos reflejos. Los núcleos de los dos pneumo-gástricos, derecho é izquierdo, se hallan además unidos entre sí por fibras transversales que pasan por el rafe entrecruzándose á este nivel, de donde resulta la bilateralidad de la respiracion.

El pneumo-gástrico sale del bulbo por un cierto número de raíces distintas, las cuales se reunen sucesivamente de tal manera que forman un manojito aplanado y triangular, cuya base está en el bulbo. Así constituido, el cordón nervioso se dirige arriba y afuera, entre el glosio-faríngeo que está por delante, y el espinal que se halla por detrás; alcanza el agujero rasgado posterior, á través del cual sale del cráneo por una abertura ósteo-fibrosa, que le es comun con el espinal. En este trayecto intra-craneal, el pneumo-gástrico se halla envuelto en una vaina aragnoidea comun á los tres nervios de los noveno, décimo y undécimo pares. El conducto ósteo-fibroso, por el cual pasa al nivel del agujero rasgado, se encuentra por detrás y por fuera del conducto del glosio-faríngeo, por dentro y por delante del origen de la yugular interna.

El largo trayecto del pneumo-gástrico, extendido desde el cráneo al estómago, al hígado y al gánglio semi-lunar, permite considerar en él tres partes: *cervical*, *torácica*, *abdominal*. Estudiarémos sucesivamente las relaciones del nervio en estas tres regiones, las anastómosis con los nervios próximos, las ramas colaterales que suministra, y en fin, su terminacion.

I.º *Porcion cervical*.—Por debajo del agujero rasgado posterior y muchas veces tambien en el interior de dicho agujero, el pneumo-gástrico presenta un primer gánglio, *gánglio yugular*, de pequeño volúmen, de forma ovoidea, en el cual vienen á terminar las anastómosis procedentes del facial, del gánglio de Andersch, como tambien filetes emanados del tronco del espinal. Inmediatamente por debajo de este primer gánglio, el pneumo-gástrico se hincha de nuevo formando una masa mucho más larga, fusiforme, que mide en general de 0,^m025 á 0,^m03 de longitud; se le ha dado el nombre de *plexo gangliiforme*. A este segundo engrosamiento vienen á parar la rama interna del espinal, filetes del hipoglosio mayor, uno ó dos ramos procedentes del arco formado por las ramas anteriores de los dos primeros pares cervicales, y en fin, ramos del gánglio cervical superior.

El plexo gangliiforme está situado por detrás de la carótida interna, por dentro, por delante y un poco por encima del gánglio cervical superior del gran simpático. Está contorneado en forma de una vuelta de espiral por el tronco del hipogloso, que desde luego corresponde á su lado posterior, despues á su lado externo, y por fin, á su lado anterior.

Por debajo de este segundo abultamiento, el pneumo-gástrico descende casi verticalmente, por dentro del cordón del simpático en el ángulo curvilíneo formado por la carótida interna y la yugular interna. El nervio está contenido en el estuche de los vasos y ofrece iguales relaciones que éstos con los músculos prevertebrales.

2.º *Porcion torácica.*—En la raíz del cuello, á causa de la diferencia que presenta la disposicion de los troncos arteriales á la derecha y á la izquierda, el pneumo-gástrico derecho pasa por entre la arteria y la vena sub-clavias, cruzándolas verticalmente, mientras que el del lado izquierdo descende paralelamente por entre las arterias carótida primitiva y sub-clavias izquierda, para cruzar, en la parte superior del tórax, la cara anterior del cayado de la aorta en el momento en que esta se dirige hácia atrás y á la izquierda.

A partir de este punto, las diferencias de relaciones de los dos pneumo-gástricos se acentúan cada vez más.

El nervio del lado derecho se dirige abajo y atrás hácia el exófago, se coloca en el surco de separacion existente entre este conducto y la tráquea, suministra al nivel de la bifurcacion de ésta filetes numerosos, que se anastomosan con los venidos del pneumo-gástrico izquierdo para formar el plexo pulmonar, alcanza el borde derecho, despues la cara posterior del conducto exofágico, y penetra con él en el abdomen á través de la abertura exofágica del diafragma.

El pneumo-gástrico izquierdo, despues de haber cruzado la cara anterior del cayado aórtico, pasa verticalmente por detrás del bronquio izquierdo, suministra los ramos del plexo pulmonar, alcanza la parte anterior del exófago, á la cual se aplica, y llega al abdomen pasando por la abertura exofágica del diafragma.

3.º *Porcion abdominal.*—Llegado al abdomen, el pneumo-gástrico izquierdo ó anterior termina sobre la cara anterior del estómago y en el hígado. Las ramas destinadas á la segunda de las vísceras dichas, caminan por entre las hojas del epiplon gastro-hepático y alcanzan el surco transversal.

El nervio vago del lado derecho ó posterior, en su porcion abdominal, suministra algunos ramos á la cara posterior del estómago, y va á terminar en el gánglio semi-lunar derecho, al cual arriba por su extremidad interna, mientras que en la extremidad externa del mismo gánglio termina el nervio esplánico mayor, rama del simpático. Por su reunion con el gánglio semi-lunar, estos dos nervios forman juntamente un arco de concavidad superior, descrito bajo el nombre de *asa memorable de Wrisberg*.

Las *anastómosis* que el pneumo-gástrico recibe ó envía son:

1.º Un ramo del gánglio de Andersch, que va al gánglio yugular (V. *gloso-faríngeo*);

2.º Un ramo del facial, ramo de la fosa yugular, que hemos descrito más arriba (V. *Facial*); viene también á terminar en el gánglio yugular. A este ramo se aplica siempre un filete emanado del pneumo-gástrico, que camina en sentido inverso, se dirige arriba y afuera, cruza el tronco del facial en el interior del acueducto de Falopio y le deja una rama. Penetra entonces en el espesor de la apófisis mastóides y se divide en dos ramas, una de las cuales está destinada á la membrana del tímpano, mientras que la otra va á extinguirse en la piel de la pared superior del fondo del conducto auditivo externo. Es imposible, segun los experimentos de Cl. Bernard, el negar que este filete, *ramo auricular*, no venga del pneumo-gástrico; á él es, en efecto, á lo que el facial debe su sensibilidad á la salida del agujero estilo-mastoideo;

3.º Algunos filetes que el tronco del espinal envía al gánglio yugular;

4.º La rama interna del espinal, que por debajo del agujero rasgado posterior se desprende del tronco del undécimo par, se dirige hácia delante y abajo, y termina en el plexo gangliforme; se une al nervio pneumo-gástrico, y forma las ramas faríngeas, laríngea externa y laríngea inferior de dicho nervio (Fig. 206, 12);

5.º En el momento en que el hipogloso mayor contornea el plexo gangliforme, le suelta dos ó tres filetes, que se pierden en dicho plexo (Fig. 206, 14);

6.º Algunos ramos constantés, aunque variables en número, que nacen del arco formado por las ramas anteriores de los dos primeros nervios raquídeos; terminan en el borde posterior del plexo gangliforme (Fig. 206, 15);

7.º Filetes anastomóticos, variables en número y direc-

cion, parten del gánglio cervical superior, situado casi paralelamente al plexo gangliiforme, en el cual terminan;

8.º Durante su trayecto en el cuello, el pneumo-gástrico recibe todavía algunos filetes de los gánglios cervicales medio é inferior, como tambien del primer gánglio dorsal.

Las ramas colaterales del pneumo-gástrico pueden ser divididas, segun su origen, en ramas cervicales y dorsales.

§ I.—Ramas caervicales.

1.º *Ramos faríngeos.*—Estos ramos, en número de dos, tres ó cuatro, salen de la parte superior del plexo gangliiforme, se dirigen hácia abajo y adelante, contornean la carótida interna pasando por fuera de ella (Fig. 206, 17) y van sobre el lado externo de la faringe á anastomosarse con ramos procedentes del glosa-faríngeo (Fig. 206, 18) y del gánglio cervical superior (Fig. 206, 19) para constituir el *pléxo faríngeo*. Este plexo forma mallas muy irregulares y prolongadas, cuyos ramos terminales se pierden en los músculos y la mucosa de la faringe.

De los ramos faríngeos del pneumo-gástrico parten filetes que vienen á terminar en el plexo intercarotídeo y en el gánglio de este nombre (Fig. 205, 9).

2.º *Nervio laríngeo superior.*—Este nervio nace del lado interno del plexo gangliiforme, y se dirige hácia abajo y adentro pasando por entre la carótida interna y las paredes de la faringe. Describe entonces una corvadura de concavidad anterior, se vuelve en seguida casi horizontal y costea el borde inferior del asta mayor del hueso hióides.

Un poco más adelante, el nervio laríngeo superior pasa por entre el músculo tiro-hioideo y la membrana del mismo nombre; atraviesa esta membrana (Fig. 207, 3) y se divide en numerosas ramas destinadas á la mucosa de la porcion supraglótica de la laringe. Entre estas ramas, unas son ascendentes y van á la mucosa de las dos caras de la epiglótis y á la de la base de la lengua hasta cerca del agujero ciego (Fig. 207, 4); otras son transversales ó ligeramente descendentes y van á la mucosa de los repliegues ari-epiglóticos y á la de la abertura superior de la laringe. Uno de éstos últimos filetes, conocido con el nombre de *ramo de Galeno*, desciende por la cara posterior del músculo crico-aritenoideo posterior, inmediatamente por debajo de la mucosa, y va á anastomosarse con un filete ascendente venido del laríngeo inferior (Fig. 207, 5).



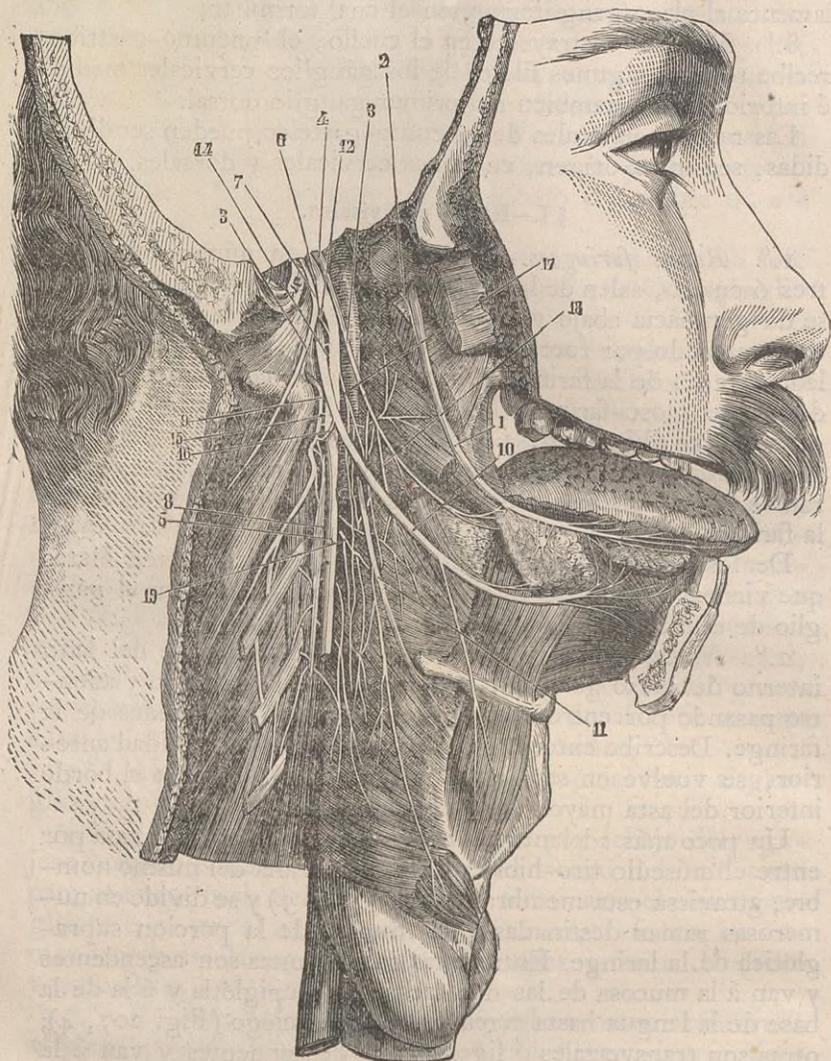


Fig. 206.—Gloso faríngeo. Pneumogástrico. Espinal é hipogloso mayor en el cuello (*).

(*) 1) Nervio lingual.—2) Cuerda del tímpano.—3) Nervio gloso-faríngeo.—4) Gánglio de Andersch.—5) Nervio pneumo-gástrico.—6) Gánglio yugular.—7) Nervio es-

El laríngeo superior, á alguna distancia por encima de la asta mayor del hueso hióides y algunas veces por dentro de la carótida interna, suministra una rama bastante delgada, *nervio laríngeo externo* (Fig. 207, 2), que se dirige hácia abajo, adelante y adentro por la cara externa del músculo constrictor inferior de la faringe, le deja algunos filetes y alcanza el músculo crico-tiroideo. Inerva este músculo, atraviesa en seguida la membrana crico-tiroidea y va á distribuirse en la mucosa de la parte infra-glótica de la laringe y en la del ventrículo de la glótis.

3.º *Nervio laríngeo inferior ó nervio recurrente.*—El origen de este nervio difiere segun que se le examine á la derecha ó á la izquierda. El del lado derecho nace por delante de la arteria sub-clavia, contornea este vaso de delante atrás y de abajo arriba formando un asa de concavidad superior, que abraza á dicha arteria, asciende entonces por sobre la parte lateral del exófago y pasa por debajo del borde inferior del músculo constrictor inferior, para llegar á la parte posterior de la laringe, donde se introduce en el canal que forman los cartílagos cricóides y tiróides (Fig. 207; 6, 6).

El nervio laríngeo inferior del lado izquierdo es más largo y un poco más voluminoso que su homólogo. Nace más inferiormente y abraza el cayado de la aorta, de la misma manera que ésta abraza la sub-clavia (Fig. 208, 9). Asciende entonces en el ángulo curvilíneo que forman la tráquea y el exófago, se introduce bajo el constrictor inferior como el del lado derecho, y sigue el mismo trayecto. Es de notar que de estos dos nervios, el uno, el del lado derecho, está aplicado á la cara lateral del exófago, mientras que el del lado izquierdo corresponde al borde ántero-lateral de este conducto. Las ramas que dan los nervios recurrentes son: *a*) ramos traqueales y exofágicos múltiples (Fig. 207, 7, 8); *b*) filetes al músculo constrictor inferior de la faringe; *c*) un filete anastomótico con el ramo de Galeno, procedente del laríngeo superior; *d*) ramos á todos los músculos intrínsecos de la laringe, excepto al crico-tiroideo; el que está destinado al músculo ari-aritenoideo pasa

pinal.—8) Gánglio cervical superior.—9) Arco formado por las ramas anteriores de los dos primeros pares cervicales.—10) Nervio hipogloso mayor.—11) Nervio laríngeo superior.—12) Rama interna del espinal.—13) Rama externa del espín I.—14) Anastómosis del hipogloso mayor con el plexo gangliforme.—15) Anastómosis del arco de los dos primeros nervios cervicales con el plexo gangliforme.—16) Anastómosis de este arco con el hipogloso mayor.—17) Ramos faríngeos del pneumo-gástrico.—18) Ramos faríngeos del glosio-faríngeo.—19) Ramos faríngeos del gánglio cervical superior.

de ordinario por debajo del tendón del músculo crico-arite-noideo posterior (Fig. 207, 10).

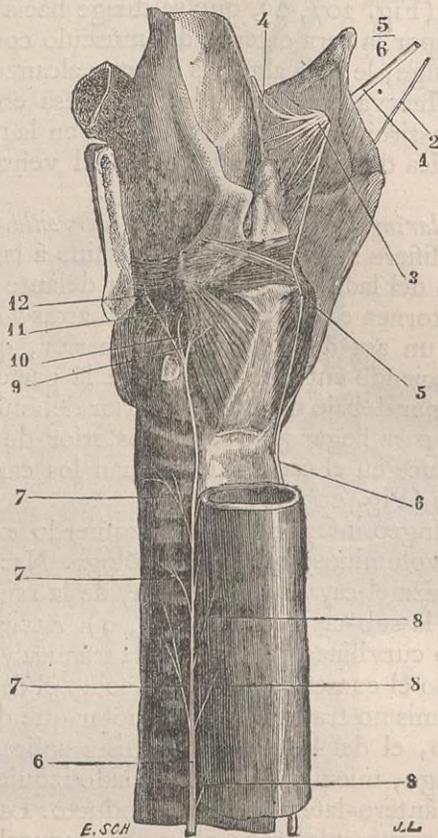


Fig. 207.—Nervios de la laringe (*).

Los nervios recurrentes, sobre todo el del lado izquierdo, raras veces el del lado derecho, suministran además *ramos cardíacos*, que van á juntarse con los ramos cardíacos nacidos di-

(*) 1) Nervio laringeo superior.—2) Nervio laringeo externo.—3) Paso del nervio laringeo superior á través de la membrana tiro-hioidea.—4) Ramas superiores ó glosso-epiglóticas de este nervio.—5) Anastómosis entre el laringeo superior y el laringeo inferior, ó ramo de Galeno.—6, 6) Nervio laringeo inferior.—7, 7) Sus ramos traqueales.—8, 8, 8) Sus ramos exofágicos.—9) Ramo del músculo crico-arite-noideo posterior.—10) Ramo del músculo ari-arite-noideo, que pasa por debajo del tendón del precedente.—11) Ramo del músculo crico-arite-noideo lateral.—12) Ramo del músculo tiro-arite-noideo.

rectamente del pneumo-gástrico y del simpático, para formar el plexo cardíaco y terminar en el gánglio de Wrisberg.

§ II.—Ramas torácicas.

1.º *Ramos cardíacos.*—Los hay que nacen de la porcion cervical del pneumo-gástrico, otros provienen de su porcion torácica; tanto los unos como los otros son en número variable. Los primeros son bastante largos y oblicuos de arriba abajo y de fuera adentro; los del lado derecho cruzan la sub-clavia, los del lado izquierdo el cayado de la aorta (Fig. 208, 3); van á parar al gánglio de Wrisberg y al plexo cardíaco. Durante su trayecto, estos ramos se anastomosan siempre y se aplican algunas veces á los nervios cardíacos procedentes del simpático. Los ramos cardíacos, nacidos de la porcion torácica del pneumo-gástrico, son en número de dos ó tres y van, con los precedentes y con ramos del mismo nombre, venidos del recurrente, á perderse en el gánglio de Wrisberg y en el plexo cardíaco. Describiremos este gánglio y las ramas que de él emanan con la porcion torácica del gran simpático.

2.º *Ramos pulmonares.*—Estos ramos son muy numerosos; los unos nacen por encima de la bifurcacion de la tráquea y se dirigen por sobre la cara anterior de los brónquios; otros, mucho más numerosos, toman su origen del pneumo-gástrico en el momento en que este nervio cruza la cara posterior de los brónquios, entre la cara anterior del exófago y la pared posterior de la aurícula izquierda, y se dirigen á la cara posterior de los conductos brónquicos. Esta diferencia en la disposicion de los filetes pulmonares ha hecho que se les dividiese en *ramos pulmonares anteriores* y *ramos pulmonares posteriores*; pero esta division carece de importancia.

Todos los ramos pulmonares anteriores y posteriores se anastomosan, los del lado derecho con los del lado izquierdo y, además, con ramos procedentes de los cuatro primeros gánglios dorsales del simpático, para formar un plexo considerable, *plexo pulmonar*, dividido por los autores en *plexo pulmonar anterior* y *plexo pulmonar posterior*. Los ramos de este plexo comunican los unos con los otros, rodeando la raíz de los bronquios y toda la circunferencia de estos conductos aéreos. Del plexo pulmonar parten: *a*) filetes destinados á la parte inferior de la tráquea; *b*) filetes exofágicos; *c*) filetes pericardíacos, y *d*) filetes brónquicos, mucho más numerosos, que acompa-

ñan los bronquios en el interior del pulmón, conservando su disposición plexiforme. (En cuanto á su distribución ulterior, V. *Pulmon.*)

3.º *Ramos exofágicos.*—En el hombre, estos ramos son sumamente numerosos; abrazan la superficie del exófago y forman el *plexo exofágico*, cuya intrincación de filetes es de las más complicadas. Según Kollmann ¹, el pneumogástrico derecho es un poco más voluminoso más allá de este plexo que en el momento de penetrar en él, lo cual tendería á establecer que dicho nervio recibe del pneumogástrico izquierdo más filetes que no deja al plexo exofágico.

§ III.—Ramas abdominales ó terminales.

1.º *Pneumo-gástrico izquierdo ó anterior.*—Llegado al nivel de la cara anterior del cárdias, se ve frecuentemente que este nervio forma una especie de *plexo cardíaco*, que se presenta algunas veces bajo la forma de una placa nerviosa de mallas redondeadas y apretadas, pero que puede afectar también otras formas y aún no ser más que una especie de semi-anillo bastante poco distinto. Después de este plexo, que Valentin ha creído deber subdividir en un cierto número de plexos secundarios, el nervio vago del lado izquierdo alcanza la cara anterior del estómago y se divide en ramas destinadas á este órgano y en ramas que van al hígado. Las primeras, *ramas estomacales*, acompañan las divisiones de la arteria coronaria estomáca y se anastomosan con los ramos del simpático que enlazan estas divisiones arteriales. Entre estas ramas las hay que se dirigen enteramente á la derecha, hácia la arteria pilórica, y que parecen acompañarla hasta los plexos hepático y cístico. Kollmann ha demostrado, en oposición á Valentin y á Sappey, que estos filetes no hacen más que aplicarse primeramente á los ramos simpáticos para desprenderse de ellos bien pronto y dar vuelta al fondo de saco menor del estómago. Las *ramas hepáticas* del pneumo-gástrico izquierdo se dirigen de izquierda á derecha y caminan por entre las dos láminas del epíplon gastro-hepático. Llegan al surco transversal del hígado, se anastomosan con los ramos del gran simpático y penetran, siguiendo las divisiones de la vena porta, en la profundidad de la glándula hepática. Kollman ha querido darse cuenta de la

¹ Kollmann, *Ueber den Verlauf der Lungenmagenerven in der Bauchhöhle.* Leipzig, 1860. Con dos láminas fotografiadas.

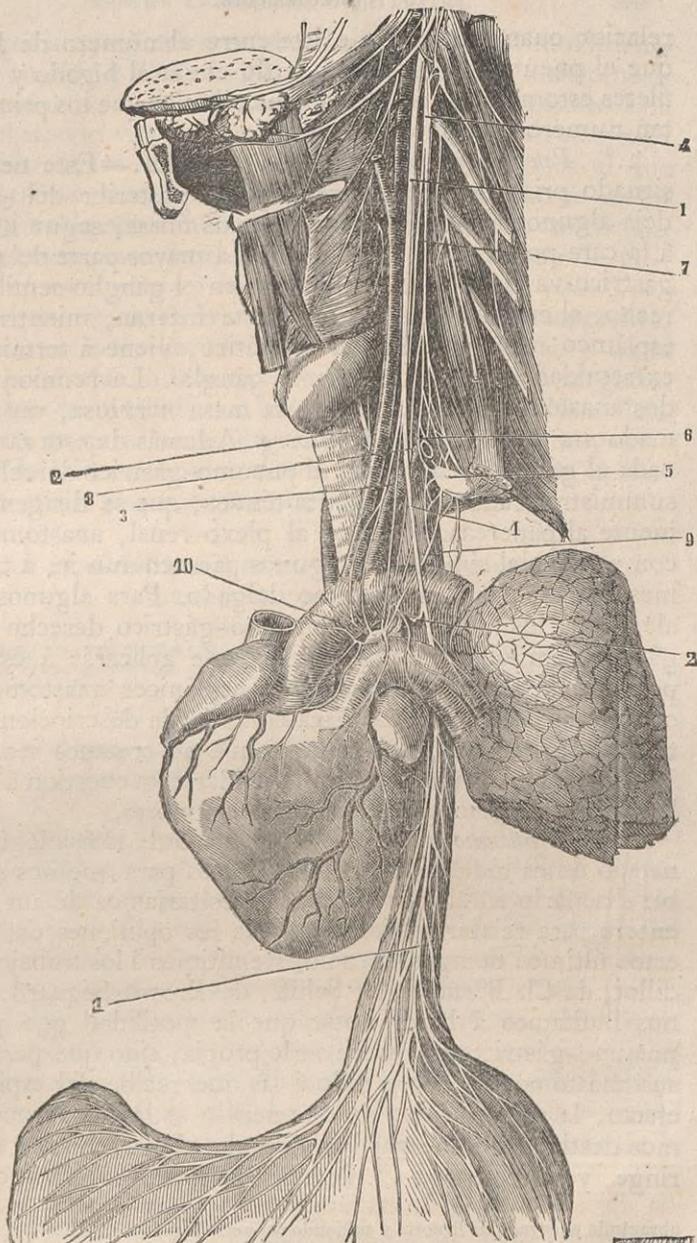


Fig. 208. —Pneumo-gástrico del lado izquierdo. Gran simpático en el cuello. Plexo cardíaco y gánglio de Wisberg (*).

(*) 1, 1, 1) Nervio pneumo-gástrico izquierdo.—2, 2) Nervio recurrente izquierdo

relacion cuantitativa que existe entre el número de los filetes que el pneumo-gástrico izquierdo envía al hígado y el de sus filetes estomacales; resulta de sus cálculos que los primeros son tan numerosos como los segundos.

2.º *Pneumo-gástrico derecho ó posterior.*—Este nervio está situado primeramente sobre la parte posterior del cardias, y deja algunos ramos (un tercio de sus fibras, según Kollmann) á la cara posterior del estómago. La mayor parte del pneumo-gástrico va en seguida á terminar en el gánglio semilunar derecho, al cual alcanza por su parte interna, mientras que el esplánico mayor, rama del simpático, viene á terminar en la extremidad externa del mismo gánglio. La reunion de estas dos anastómosis forma, con esta masa nerviosa, un arco llamado *asa memorable de Wrisberg*. Además de esta rama destinada al gánglio semilunar, el pneumo-gástrico derecho parece suministrar ramos sumamente ténues, que se dirigen directamente al páncreas, al bazo, al plexo renal, anastomosándose con ramos del simpático; algunos parecen aun ir, á través del mesenterio, hasta el intestino delgado. Para algunos autores alemanes, los filetes que el pneumo-gástrico derecho envía al gánglio semilunar no harían más que aplicarse á este nivel, para de allí alcanzar los órganos esplánicos anastomosándose con ramos del simpático. Esta complicada descripcion nos parece tanto más minuciosa cuanto que no creemos sea posible, aun mediante el microscopio, dilucidar esta cuestion á causa de la mezcla inextricable de las fibras nerviosas.

Usos del pneumo-gástrico.—El estudio de la fisiología de este nervio no es todavía bastante completo para que nos sea posible diseñarlo en algunas líneas; necesitaríamos de un capítulo entero para relatar y discutir todas las opiniones emitidas en estos últimos tiempos tan sólo. Remitimos á los trabajos de Sedillot, de Cl. Bernard, de Schiff, de Brown-Séquard, etc., y nos limitamos á hacer notar que la motilidad que posee el pneumo-gástrico no parece serle propia, sino que pertenece á sus anastómosis y sobre todo á las que recibe del espinal. En efecto, la rama interna de este nervio es la que forma los ramos destinados á inervar los músculos de la laringe y de la faringe, y sin embargo Cl. Bernard ha hecho observar que irri-

abrazando el cayado de la aorta y subiendo por entre la tráquea y el exófago.—3) Ramo cardíaco venido del pneumo-gástrico.—4) Gánglio cervical superior del simpático.—5) Gánglio cervical inferior.—6) Arco del simpático rodeando la arteria sub-clavia.—7) Ramo cardíaco simpático superior.—8) Ramo cardíaco simpático medio.—9) Ramo cardíaco simpático inferior.—10) Gánglio de Wrisberg y plexo cardíaco.

tando el pneumo-gástrico en el cráneo, se obtiene movimientos de la laringe y de la faringe, por más que la anastómosis con el espinal no haya tenido lugar todavía. En cuanto á la accion del nervio vago sobre el corazon, creemos demostrado hoy, á pesar de las críticas de Moleschott, que á él es al que hay que atribuir la regularizacion de los latidos, que se aceleran considerablemente cuando se le secciona, que se contienen, por el contrario, cuando se le irrita. Es, pues, un nervio moderador (*Hemmungs-nerv*) del corazon. En la respiracion, parece ser el encargado de transmitir una sensacion inconsciente, que reacciona sobre los cordones laterales del bulbo y de la médula, produciendo la escitacion de estos nervios encargados de imprimir la motilidad á los músculos respiratorios. Esta sensacion le es quizá suministrada por la proporcion muy considerable de ácido carbónico que la sangre contiene en el momento en que la respiracion se ha vuelto necesaria.

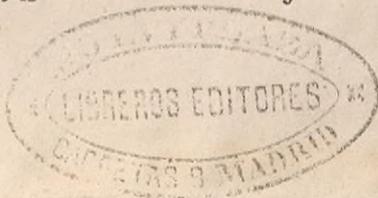
ARTICULO XI.—UNDÉCIMO PAR.—NERVIO ESPINAL Ó NERVIO ACCESORIO DE WILLIS.

Preparacion.—La misma que para la porcion cervical del pneumo-gástrico, solamente que en lugar de levantar por completo el músculo esterno-cleido-mastoideo, se le seccionará hácia su tercio superior echando hácia abajo y atrás sus dos tercios inferiores.

El *nervio espinal* nace por dos especies de raíces, las unas, superiores ó *bulbares*, forman un manojo distinto, cuyo origen está en el bulbo por debajo de las del pneumo-gástrico; las segundas, inferiores ó *medulares*, provienen de la porcion cervical de la médula espinal (Fig. 174, 7). Estas últimas se extienden de ordinario hasta la inmediacion del origen del quinto par cervical y pueden aún descender hasta cerca del origen del primer par dorsal. Se las encuentra entre las raíces anteriores y las raíces posteriores de los pares raquídeos y suben por la cara posterior del ligamento dentado. Estos filetes, de origen medular, son oblicuos de abajo arriba, de dentro afuera, y se reunen sucesivamente en su tronco comun. Los más inferiores son casi verticales y muy cortos, de tal manera que á medida que el tronco asciende, así se aleja cada vez más de la médula.

Las raíces bulbares del espinal poseen un núcleo especial, situado muy cerca del rafe medio, como el de todos los nervios motores emanados del bulbo (V. *Bulbo*).

Desde que el tronco de las raíces bulbares ha rebasado el



nivel del primer par cervical, se inclina afuera hácia el agujero rasgado posterior y recibe las raíces bulbares, que no hacen sino aplicarse en este punto para separarse más adelante, como así vamos á verlo. Unas veces es en la cavidad craneal donde se reunen estos dos manojos, otras veces no se verifica dicha union sino hasta el nivel del agujero rasgado posterior.

En el interior del cráneo, el espinal está contenido en la misma vaina aragnoidea que el glosó-faríngeo y el pneumo-gástrico; en el agujero rasgado se encuentra por delante y un poco por detrás de la yugular interna, por detrás del pneumo-gástrico, con el cual sale por un conducto ósteo-fibroso con un.

En el momento en que el manajo medular cruza las raíces posteriores del primer par cervical, se anastomosa con ellas. Esta anastómosis no es constante y se limita muchas veces á una simple aplicacion ¹. Durante su paso á través del agujero rasgado, el espinal envía algunos filetes al gánglio yugular del pneumo-gástrico y recibe algunos otros procedentes del mismo gánglio; es, pues, un cambio de filetes que se opera entre estos dos nervios.

Inmediatamente despues de haber salido del agujero rasgado posterior, el nervio del undécimo par se divide en dos ramas: interna la una, externa la otra.

La *rama interna*, formada exclusivamente por las raíces bulbares, se dirige hácia delante y abajo, se aplica inmediatamente al plexo gangliiforme (Fig. 116, 12), y va á constituir la mayor parte de los ramos faríngeos, del laringeo externo y del laríngeo inferior, que parecen nacer del pneumo-gástrico y que hemos descrito con este nervio.

La *rama externa*, cuyos elementos se hallan formados por las raíces medulares, es más voluminosa que la precedente (Figura 206, 13). Se dirige abajo, afuera y un poco atrás, pasa primeramente por entre la yugular y la carótida internas, desciende cruzando la cara interna de los músculos digástrico y estilo-hioideo (Fig. 213, 1) y se coloca por detrás del borde inferior de la glándula parótida, pero sin penetrar en el estuche fibroso de esta glándula. La rama externa del espinal cruza despues la cara profunda del músculo esterno-cleido-mastoideo, atraviesa algunas veces este músculo, le deja algunos ramos (Fig. 213, 1), cruza oblicuamente el hueso supra-clavicular entre la cara inferior del cutáneo y la cara superior del esplenio, y se introduce por debajo del borde del trapecio á ^{om},04

¹ No existe á este nivel el gánglio descrito por Huber.

6^m,05 próximamente por encima de la clavícula (Fig. 212, 11). Termina en este músculo mediante ramos divergentes. Estos ramos del trapecio, del mismo modo que los destinados al esterno-mastoideo, se anastomosan en estos músculos con filetes del plexo cervical.

Usos.—El nervio espinal es esencialmente motor; la débil sensibilidad que manifiesta cuando se le irrita la debe ora á los filetes anastomóticos que le suministra la raíz posterior del primer nervio raquídeo, ora á los que recibe del pneumo-gástrico en su paso á través del agujero rasgado. Despues de la seccion de su rama interna, los músculos de la glótis y de la faringe pueden todavía contraerse cuando se excita el pneumo-gástrico; el nervio vago envía, pues, á estos músculos filetes independientes de los del espinal. La respiracion continúa normalmente despues de la seccion de la rama interna de los dos espinales, pero la voz queda abolida. En cuanto á la rama externa, inerva los dos músculos en los cuales se distribuye; pero estos músculos reciben, además, ramos del plexo cervical. Y por eso cuando se arranca el espinal ó se secciona la rama externa, estos músculos pueden contraerse todavía, pero no pueden ya inmovilizar el tórax en el momento del esfuerzo. En el canto, el trapecio y el esterno-mastoideo se contraen de manera que impiden una salida demasiado rápida del aire contenido en el pecho y adaptan así el órgano respiratorio á su papel de conductor de aire; si la rama externa del espinal está cortada, no es posible semejante accion; si la rama interna ha quedado intanta, todavía puede producirse el sonido, pero no habría ya posibilidad de modularle; y la voz vuelta entrecortada no puede ir más allá de lo que dura la expiracion ordinaria. ¹

ARTÍCULO XII.—DUODÉCIMO PAR.—NERVIO HIPOGLOSO MAYOR.

Preparacion.—1.º Para la parte superior, la preparacion es la misma que para la porcion cervical del pneumo-gástrico, pero se cuidará de no levantar las arterias carótidas; 2.º para la parte inferior, como para el lingual; 3.º para la rama descendente, como para el plexo cervical profundo (V. más adelante).

Este nervio tiene su origen aparente en el surco que separa la oliva de la pirámide anterior. De este punto se ve salir como una docena de raíces que se reunen en dos manojos, los cuales perforan la dura-madre al nivel del agujero condíleo, ya por uno solo, ya por dos orificios, y se reuen para atravesar el agujero condíleo anterior.

¹ Para más detalles, V. Cl. Bernard, *Leçons sur le système nerveux*, t. II.

Del origen real del *hipogloso mayor* nos hemos ocupado ya anteriormente; hemos dicho la posición de su núcleo y sus conexiones ora con el del lado opuesto, ora con el cuerpo dentado de la oliva; y por eso no insistiremos acerca de este particular (V. *Bulbo*).

Hasta el agujero condíleo anterior, el nervio del duodécimo par está envuelto en una vaina aragnoidea. Inmediatamente después de haber salido de este agujero, se dirige abajo y afuera y corresponde: por detrás, á los músculos rectos anteriores; por delante, á la carótida interna; por dentro, al plexo gangliiforme, al cual contornea; por fuera, á la rama externa del espinal y al arco de los dos primeros nervios raquídeos. El hipogloso mayor contornea el plexo gangliiforme por una semivuelta de hélice, y corresponde primeramente á su lado posterior, después á su lado externo y por último á su lado anterior. En este momento es cuando envía á dicho engrosamiento uno ó dos filetes anastomóticos (Fig. 206, 14). Pasa entonces por entre la carótida interna y la vena yugular interna y recibe á este nivel uno ó dos filetes anastomóticos del arco formado por las ramas anteriores de los dos primeros nervios cervicales (Figura 206, 16). Hacia el mismo punto ó un poco más arriba, se le agrega otro filete procedente del ganglio cervical superior del gran simpático.

A partir del punto en que el hipogloso cesa de contornear el plexo gangliiforme, hasta los músculos de la lengua, en los cuales termina, este nervio describe una corvadura de concavidad anterior. Camina por entre los músculos estíleos, por dentro del digástrico y del estilo-hioideo, cruza la carótida externa pasando por fuera de ella, se aplica á la cara externa del constrictor medio de la faringe y más adelante á la del músculo hio-gloso y llega al borde posterior del músculo milo-hioideo. En este trayecto, el hipogloso mayor se encuentra entre el tendón del músculo digástrico y el asta mayor del hueso hióides (Fig. 213, 11) y marcha más adelante paralelamente á la arteria lingual. Este vaso se separa del nervio al nivel del borde posterior del músculo hio-gloso y pasa por dentro de dicho músculo, mientras que el nervio queda sobre la cara externa del mismo (Fig. 205, 4). La glándula submaxilar está situada por encima del hipogloso mayor, en la concavidad que este describe.

Llegado al borde posterior del músculo milo-hioideo, el nervio del duodécimo par pasa á la cara profunda de este

músculo, que le cubre, y se vuelve ligeramente ascendente. Está siempre aplicado á la cara externa del músculo hio-gloso y marcha casi paralelamente al conducto de Warthon, que se halla situado por encima, entre él y el nervio lingual. El hipogloso se divide entónces en numerosas ramas terminales, que se extinguen en los músculos hio-gloso, estilo-gloso, genio-gloso y lingual. Se anastomosa por medio de filetes bastante numerosos con el nervio lingual, formando arcos de concavidad posterior (Fig. 205, 4); sus fibras más anteriores pueden ser seguidas hasta la punta de la lengua.

El hipogloso mayor suministra durante su trayecto, además de las anastómosis y de las ramas terminales que hemos mencionado:

1.º *La rama descendente.*—Nace del borde posterior convexo del hipogloso mayor en el momento en que este nervio contornea la carótida interna, se dirige hácia abajo y adelante, cruza la cara externa de la carótida externa muy cerca del origen de este vaso, costea la parte anterior de la carótida primitiva (Fig. 213, 9), y llegada al nivel del borde superior de la porcion media, tendinosa, del músculo omo-hioideo, se une á modo de asa con la rama descendente interna del plexo cervical. La union de estas dos ramas forma un pequeño plexo, que se encuentra de ordinario por delante y por fuera de la yugular interna (Fig. 213, 10). De este plexo parten filetes para los músculos omo-hioideo, esterno-hioideo y esterno-tiroideo. El pequeño nervio destinado á este último músculo desciende hasta cerca de sus inserciones esternales, y penetra por consiguiente en la parte superior del pecho; pero se extingue en el esterno-tiroideo y no va más allá para anastomosarse con el frénico; como ha dicho Valentin.

La rama descendente del hipogloso mayor no es simple; está formada por un filete que se dirige del duodécimo par á la rama descendente interna del plexo cervical, y por un segundo filete que marcha en sentido opuesto y va á parar al hipogloso; en efecto, la rama descendente del plexo cervical se divide en dos ramos, de los cuales uno toma parte en el pequeño plexo destinado á los músculos infra-hioideos, mientras que el otro asciende á lo largo de la rama del hipogloso para perderse en este nervio. Se ha querido demostrar que la rama descendente del hipogloso no es otra cosa más que el filete anastomótico suministrado por el arco de los dos primeros nervios cervicales, filete que despues de haberse aplicado

al tronco del duodécimo par, se desprendería de él más adelante, del mismo modo que la cuerda del tímpano con relacion al lingual; pero nos parece que este hecho se halla muy léjos de estar probado.

2.^o *El ramo tiro-hioideo.*—Al nivel del asta mayor del hueso hióides, se ve que de la convexidad del hipogloso se desprende un nuevo ramo que se dirige oblicuamente abajo, adelante y adentro y que va á terminar en el músculo tiro-hioideo (Fig. 213, 12).

3.^o *El ramo genio-hioideo.*—Nace de la convexidad del tronco del duodécimo par, un poco más allá del precedente, y va á perderse en el músculo genio-hioideo.

Usos.—El nervio hipogloso mayor es el nervio motor de la lengua; preside, pues, los movimientos de este órgano y la articulacion de los sonidos. En este último caso, los movimientos se verifican siempre bilateralmente, y, por lo tanto, los dos nervios entran simultáneamente en accion. Pero por otra parte, nosotros poseemos la facultad de mover la lengua en un sentido determinado á derecha ó izquierda, y de contraer, por consiguiente, sino un solo músculo á la vez; este movimiento se ejecuta despues de la masticacion cuando la lengua va á recoger las partículas alimenticias esparcidas en la boca. Precisamente Schröder van der Kolk ha tratado de explicar esta diferencia en la accion de los nervios hipoglosos por la diferencia de origen de los filetes de estos nervios, filetes de los cuales los unos provendrían, segun él, del cuerpo romboidal de la oliva, y presidirían los movimientos bilaterales de la articulacion de los sonidos, mientras que los otros tendrían su origen en el núcleo especial del hipogloso y regirían los movimientos de la lengua considerada como órgano de sensacion del gusto y de la deglucion.

CAPITULO III.

NERVIOS RAQUÍDEOS.

Los nervios raquídeos son en número de treinta y un pares. El primero pasa por entre el occipital y el átlas, el último por entre la primera vértebra coxígea y el borde inferior del sacro; todos los demás salen por los agujeros de conjuncion correspondientes.

Hemos ya indicado el origen de los nervios raquídeos en la médula, sus raíces anteriores y sus raíces posteriores, así como el ganglio intervertebral que se encuentra en el trayecto de estos últimos. Los filetes de estas raíces forman, en virtud de su reunion, un pequeño triángulo, cuya base está en la médula y el vértice en el agujero de conjuncion. Las raíces posteriores son en el hombre más voluminosas que las raíces anteriores; aquéllas se reunen más pronto en manojos que éstas. Cada uno de los dos manojos radicales atraviesa aisladamente la dura-madre, y más allá del ganglio intervertebral, que pertenece exclusivamente á las raíces posteriores, es donde se reunen para constituir el tronco de los nervios raquídeos (Fig. 173, 4, 5). El ganglio siempre está situado por fuera del conducto formado por la dura-madre y á la entrada del agujero de conjuncion; sin embargo, no sucede lo mismo para el del primer par raquídeo, que se encuentra del lado de acá del punto en que las raíces posteriores de este nervio atraviesan la dura-madre. El ganglio intervertebral está en relacion al nivel del agujero de conjuncion con las ramas venosas que hacen comunicar los plexos intra-raquídeos con los extra-raquídeos. En el interior del conducto raquídeo los dos órdenes de raíces no comunican entre sí; pero los filetes homólogos se anastomosan con bastante frecuencia, y esto no solamente entre raíces del mismo par, sino tambien entre filetes de dos pares próximos.

Al acercarse al agujero de conjuncion, las raíces posteriores y anteriores se hallan separadas las unas de las otras por los festones del ligamento dentado de la médula (Fig. 173, 1). Además de la cubierta que la pia-madre suministra á cada filete de las raíces raquídeas, cubierta destinada á convertirse en neurilema, la aragnóides las envuelve en una vaina comun, que las acompaña hasta el punto en que perforan la dura-madre.

Los nervios raquídeos han sido divididos en *ocho pares cervicales, doce dorsales, cinco lumbares y seis sacros*. El volumen de estos diferentes pares nerviosos no es el mismo, y sin tomar en cuenta los últimos nervios sacros, que son muy delgados, se puede decir que los nervios cervicales, lumbares y sacros llevan mucha ventaja en este sentido sobre los pares dorsales y que, además, los que corresponden al origen de los miembros superiores é inferiores y que toman por consiguiente su origen en los engrosamientos braquial y lum-



bar de la médula son los más voluminosos.

No todas las raíces de los diferentes pares raquídeos afectan la misma dirección ni igual trayecto en el interior del conducto raquídeo. Las del primer par cervical son ligeramente ascendentes; las dos que siguen son transversales y las otras cada vez más oblicuas hasta la extremidad inferior de la médula espinal. Esta oblicuidad es tal, que las raíces de los nervios cervicales tienen que descender, como término medio, de la altura de una vértebra antes de alcanzar su correspondiente agujero de conjunción; que los nervios dorsales descienden de doble altura, y que los nervios lumbares y sacros, cuyo origen se halla estrechamente agrupado alrededor de la extremidad inferior de la médula, vueltos casi verticales (Fig. 209, 2), descienden mucho para llegar á su agujero de salida. La cabellera muy gruesa y prolongada que forman estos últimos nervios en la parte inferior del conducto raquídeo, por debajo de la terminación de la médula, ha merecido el nombre de *cola de caballo*. En la parte media de los elementos de esta cola se encuentra el ligamento coxígeo de la médula, designado también con el nombre de *filum terminale* (Fig. 209, 3).

Fig. 209.—Nervios de la cola de caballo (*).

(*) 1) Surco medio posterior de la médula.—2) Nervios de la cola de caballo.—3, Filum terminale.

Inmediatamente despues de su salida del gánglio intervertebral, los manojos de las raíces posteriores se unen á los de las raíces anteriores, para formar los *troncos de los nervios raquídeos*. Estos troncos son muy cortos; nacen, en efecto, hácia la parte media de la longitud de los agujeros de conjuncion, y ya á su salida de estos conductos se les ve dividirse en dos ramas: *posterior* la una, *anterior* la otra ¹. La primera, por lo general mucho más pequeña que la segunda, como así va nos á verlo dentro de un instante, está destinada á inervar los músculos y la piel de las partes correspondientes de las regiones posteriores del tronco, de la nuca y de la cabeza. Las ramas anteriores de los nervios raquídeos tienen una distribución mucho más complicada: van á inervar las partes laterales y anteriores del tronco y del cuello así como los miembros superiores é inferiores.

A causa de la gran simplicidad de distribución de las ramas posteriores y de la similitud de sus relaciones y de su trayecto, començarémos por describirlas.

ARTICULO I. — RAMAS POSTERIORES DE LOS NERVIOS RAQUÍDEOS.

Preparacion —Nos limitarémos á exponer el medio de preparar las ramas sub-ocipitales. Será muy fácil entónces darse cuenta de la manera de preparar las demás. Echese el cadáver sobre el vientre, de modo que quede la cabeza colgando, á fin de que se extienda la nuca. Incídase la piel al nivel de la línea media hasta el vértice de la cabeza; hágase caer sobre las extremidades de esta incision dos incisiones perpendiculares, que pasen, la una transversalmente por el sincipucio y la otra por la raíz del cuello. Diséquese cuidadosamente estos colgajos de dentro afuera procurando no interesar los filetes nerviosos cutáneos. Cuando se haya descubierto el punto en que el nervio occipital atraviesa el complejo mayor y el trapecio, secciónese el primero de estos músculos transversalmente por debajo del punto dicho, y prepárese el nervio hasta el nivel de su emergencia. Entre el recto posterior mayor y el oblicuo mayor, se encontrará el paso de la rama posterior del primer par. En la línea media se verá el ramo ascendente cutáneo del tercer nervio cervical.

Todas las *ramas posteriores de los nervios raquídeos* son mucho menores que las ramas anteriores, con excepcion no obstante de la primera, y sobre todo de la segunda. Desde su origen, por fuera del agujero de conjuncion, se las ve dirigirse atrás hácia las masas musculares de la nuca, del dorso y de los lomos, y hácia la piel de estas mismas regiones; todos sus ramos cutáneos atraviesan las inserciones de los músculos

¹ Antes de dividirse, los troncos de los nervios raquídeos emiten todos un ramito muy fino, que entra en el conducto vertebral por el agujero de conjuncion, y se distribuye en las vértebras y en los senos raquídeos. A estos ramos es á los que Luschka ha dado el nombre de *nervios seno-vertebrales*. Parece cierto que filetes del simpático se unen á estos cordoncitos nerviosos y toman parte en su distribución.



superficiales del dorso á poca distancia del vértice de las apófisis espinosas. Se las ha dividido en ramas *sub-occipitales*, *cervicales*, *torácicas* y *abdomino-pélvicas*.

Las *ramas sub-occipitales* son en número de dos.

La *primera* sale por entre el occipital y el atlas, se dirige atrás, da inmediatamente un ramo que marcha hácia abajo rodeando la cara posterior de la apófisis transversa del atlas para anastomosarse con una rama análoga venida del gran nervio occipital. Despues se divide en ramas múltiples, que van á perderse en los músculos rectos posteriores mayor y menor y oblicuos mayor y menor de la cabeza.

La *segunda rama sub-occipital* es muy voluminosa, en comparación con la rama anterior; se la ha dado el nombre de *gran nervio occipital* (Fig. 210, 3). Sale por entre el atlas y el áxis, pasa por debajo del músculo oblicuo mayor de la cabeza, se refleja hácia arriba y adentro, se coloca entre la cara posterior de este músculo y el complejo mayor, y atraviesa la parte superior de este último y del trapecio. El nervio se dirige entonces arriba y afuera hácia la parte posterior y superior del cuero cabelludo, en el cual se pierde anastomosándose por medio de sus filetes más externos con la rama occipital del plexo cervical.

El gran nervio occipital suministra: 1.º inmediatamente despues de haber pasado de entre el atlas y el áxis, una rama anastomótica, que contornea de abajo arriba la cara posterior de la apófisis transversa del atlas y se une á una rama análoga procedente de la primera rama sub-occipital; 2.º al mismo nivel, una segunda rama anastomótica, que contornea de arriba abajo la apófisis transversa del áxis para unirse á la rama posterior del tercer par raquídeo. Al conjunto de estos arcos nerviosos es á lo que Cruveilhier ha dado el nombre de *plexo cervical posterior*; 3.º ramos musculares que se pierden en los complejo mayor, complejo menor, esplenio, transverso-espinoso y en la parte superior del trapecio; algunos de estos ramos musculares, en lugar de provenir directamente del nervio occipital, toman su origen del plexo cervical posterior.

Las *ramas cervicales* son en número de siete: seis venidas de los últimos nervios cervicales y una emanada del primer nervio dorsal. La distribución de todas estas ramas es idéntica. Caminan desde luego por entre el complejo mayor y el transverso-espinoso, y atraviesan despues las inserciones del esplenio y del trapecio, para esparcirse en la piel de la nuca.

Sus ramos musculares están destinados al complejo mayor, al transversal del cuello y al transverso-espinoso.

La rama posterior del tercer nervio cervical es la única que presenta una particularidad digna de mención. Suministra: 1.º una rama anastomótica ascendente, que forma un arco al-

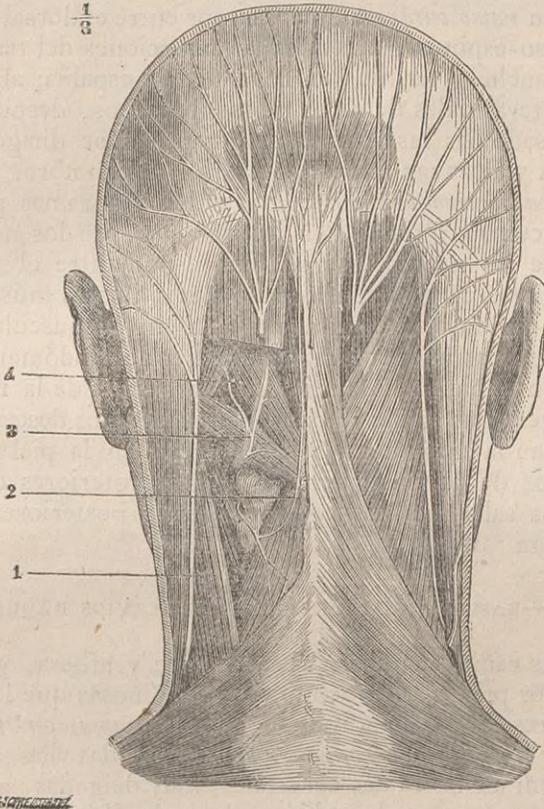


Fig. 210.—Gran nervio occipital (*).

rededor de la parte posterior del áxis al unirse con una rama descendente del gran nervio occipital; 2.º un ramo que atraviesa el trapecio (Fig. 210, 2), sube por cerca de la línea me-

(*) 1) Rama occipital del plexo cervical.—2) Ramo ascendente de la rama posterior del tercer par cervical.—3) Gran nervio occipital.—4) Rama posterior del primer par cervical en el momento en que forma un arco con la anastomosis del gran nervio occipital.

día y viene á terminar en la piel de la parte media y posterior de la nuca.

Las ramas torácicas toman su origen de los nervios dorsales desde el segundo hasta el octavo, ámbos á dos inclusive. Se dividen muy pronto: 1.º en *ramo muscular*, destinado á los músculos sacro-lumbar y dorsal largo, por entre los cuales camina; 2.º un *ramo cutáneo*, que pasa por entre el dorsal largo y el transverso-espinoso, atraviesa las inserciones del trapecio ó del dorsal ancho y termina en la piel de la espalda; algunos de los filetes terminales de estos ramos cutáneos, despues de haber atravesado las inserciones del trapecio, se dirigen dentro afuera y alcanzan la parte posterior del hombro.

Las *ramas abdómino-pélvicas* comprenden las ramas posteriores de los cuatro últimos nervios dorsales, de los nervios lumbares y de los nervios sacros. Pasan por entre el sacro-lumbar y el dorsal largo, suministran filetes á estos músculos, al transverso-espinoso, y más abajo á la masa muscular comun, atraviesan las aponeuróss posteriores del abdomen y se distribuyen en la piel de la region lumbar, en la de la region sacra y coxígea. Las ramas lumbares envían ramos descendentes, que cruzan la cresta iliaca y se esparcen en la piel de la parte posterior de las nalgas. Las ramas posteriores de los nervios sacros salen por los agujeros sacros posteriores; las dos últimas son muy delgadas.

ARTICULO II.—RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS RAQUIDEOS.

Todas estas ramas marchan hácia delante y afuera, y son, excepto las dos primeras, mucho más voluminosas que las ramas posteriores. Se las ha dividido en *ocho ramas cervicales*, *doce dorsales*, *cinco lumbares* y *seis sacras*. No todas ellas son de igual volúmen: así las ramas cervicales, muy delgadas para las dos primeras, aumentan de volúmen hasta la última. Las ramas dorsales, á no ser la primera, vuelven á ser ménos voluminosas; las lumbares, por el contrario, son más gruesas; las cuatro primeras ramas sacras poseen un volúmen considerable, que va disminuyendo de la primera á la cuarta, y finalmente, las dos últimas ramas sacras vuelven á ser muy delgadas.

Estas ramas difieren igualmente por su disposicion. Así los nervios dorsales, excepto el primero, caminan aislados por el espacio intercostal correspondiente para distribuirse en las

partes á las cuales están destinados. Los otros, al contrario, se agrupan y anastomosan formando *plexos*, de donde parten las ramas terminales. Los cuatro primeros nervios cervicales forman, por las anastómosis de sus ramas anteriores, el *plexo cervical*. Los cuatro últimos nervios cervicales con el primero dorsal forman de la misma manera el *plexo braquial*. Las ramas anteriores de los tres primeros nervios lumbares, unidas á una gran parte del cuarto, forman el *plexo lumbar*, y en fin, el quinto nervio de los lomos y los cuatro primeros nervios sacros se unen para constituir el *plexo sacro*, mientras que las ramas anteriores de los dos últimos pares sacros se mantienen aisladas.

Vamos, pues, á estudiar sucesivamente: 1.º el *plexo cervical*; 2.º el *plexo braquial*; 3.º los *nervios intercostales*; 4.º el *plexo lumbar*; 5.º el *plexo sacro*, y 6.º las *ramas anteriores de los dos últimos nervios sacros*.

§ I.—Plexo cervical (Fig. 211).

Preparacion.—Dispuesto el cadáver de manera que la piel del cuello esté tensa, hágase una incision vertical al nivel de la línea media, y practíquese otras dos transversales, la una á lo largo de la barba, la otra en la parte superior del tórax. Diséquese este colgajo cutáneo con todo el cuidado posible, á fin de respetar los filetes cutáneos terminales. Despues de esto, incindase transversalmente el músculo cutáneo hácia su parte media, y prepárese por debajo de él las ramas superficiales. Despues de haberlas estudiado, secciónese el esterno-mastoideo al nivel de sus inserciones inferiores, y échesele hácia arriba y atrás; inmediatamente debajo, y detrás de él se encontrarán las ramas profundas. Abrase entónces el tórax y sigase el nervio frénico hasta el nivel del diafragma.

Las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales, inmediatamente despues de haber salido del canal que les presenta la cara superior de la apófisis transversa de la vértebra situada por debajo, se dirigen hácia abajo y forman arcos por sus anastómosis sucesivas. El primer nervio cervical camina hácia abajo y se anastomosa con una rama del segundo; éste se une con el primero por una rama ascendente, y por una rama descendente con el tercero; el cuarto se anastomosa con el tercero, y envía además una rama de union al quinto, que forma parte del *plexo braquial*. El conjunto de estas asas ó arcos ha recibido el nombre de *plexo cervical*. El primer arco abraza la cara anterior de la apófisis transversa del átlas; todos los demás, y el *plexo* por consiguiente, están situados por delante de las apófisis transversas de las vértebras correspondientes, de las cuales los separan los músculos prevertebrales.

El plexo cervical se encuentra por detrás de la carótida y de la yugular internas, de los nervios pneumo-gástrico y simpático; corresponde al borde posterior del esterno-mastoideo.

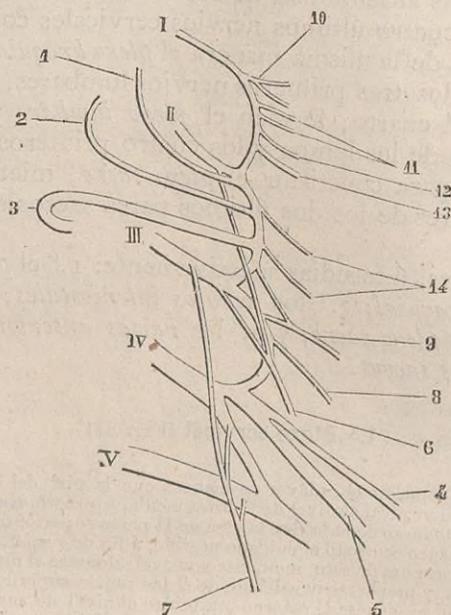


Fig. 211.—Figura esquemática del plexo cervical (*).

El plexo cervical emite un gran número de ramas, divididas en cinco superficiales y diez profundas. Las primeras están destinadas todas á la piel, las segundas son musculares.

1.º Ramas superficiales.

1.º *Rama mastoidea* (Fig. 212, 3).—Toma su origen, ora directamente del segundo nervio cervical, ora del arco que forma este nervio al unirse con el tercero, se dirige arriba y un poco atrás costeadando el borde de dicho músculo, y se divide en ramos destinados á la piel de la region mastoidea y en

(* I, II, III, IV, V. Ramas anteriores de los cinco primeros pares cervicales.—1) Rama mastoidea.—2) Rama auricular.—3) Rama cervical transversa.—4) Rama supra-clavicular.—5) Rama supra-acromial.—6) Rama descendente interna.—7) Nervio frénico.—8) Rama del trapecio.—9) Rama del esterno-mastoideo.—10) Tronco comun del recto anterior menor y del recto lateral.—11) Filetes anastomóticos con el hipogloso.—12) Filete anastomótico con el gánglio cervical superior.—13) Rama del recto anterior mayor.—14) Ramas del largo del cuello.

ramos mucho más largos que ascienden por las paredes laterales del cráneo y llegan hasta el vértice de la cabeza. Esta rama da divisiones que se anastomosan con el ramo auricular interno del plexo cervical, y otras que se unen á los filetes terminales del gran nervio occipital.

Entre la rama auricular y la rama mastoidea se vé muchas veces una ramita accesoria, *pequeña mastoidea* (Fig. 212, 2), que termina en la piel al nivel de las inserciones superiores del músculo esterno-mastoideo.

2.º *Rama auricular* (Fig. 212, 1).—Esta rama nace del arco formado por la anastomosis del segundo con el tercer nervio cervical; es redondeada, se dirige hácia abajo y afuera, alcanza el borde posterior del esterno-mastoideo y se refleja de abajo arriba sobre la cara externa de este músculo. Llegada hácia el ángulo de la mandíbula, emite algunos *filetes parotídeos*, de los cuales unos parecen perderse en esta glándula, otros van á anastomosarse con filetes de la rama cervico-facial del nervio del séptimo par, y otros atraviesan la glándula para terminar en la piel de la region. Un poco por encima de este punto, la rama auricular se divide en dos ramos destinados á la oreja; uno de ellos, el *ramo auricular externo*, alcanza el pabellon, atraviesa el tejido fibroso que une la extremidad del cartílago del hélix al de la concha y termina por filetes destinados á los tegumentos que cubren la concha, el hélix y el anthélix. El *ramo auricular interno* alcanza la cara interna ó craneal del pabellon, se anastomosa con filetes de la rama auricular del facial y termina en la piel de esta parte del pabellon, así como en la de la porcion contigua de la region mastoidea.

3.º *Rama cervical transversa* (Fig. 212, 4).—Proviene del arco de los segundo y tercer nervios cervicales, marcha primeramente hácia atrás y afuera hasta el nivel del borde posterior del músculo esterno-mastoideo, se encorva formando un asa de concavidad anterior, para dirigirse entónces de atrás adelante, de fuera adentro y un poco de abajo arriba por sobre la cara externa de este músculo. Está cubierta por el cutáneo y cruza la cara profunda de la vena yugular externa. La rama cervical transversa se divide en *ramos ascendentes* y en *ramos descendentes*. Los primeros atraviesan el cutáneo y van á terminar en la piel de la region supra-hioidea, desde el ángulo de la mandíbula hasta la barba; algunos de ellos se unen á filetes del facial. Los ramos descendentes están destinados á la

piel de la parte anterior y media del cuello desde la barba hasta el esternon.

4.º *Rama supra-clavicular* (Fig. 212, 8).—Esta rama nace de la parte interior del arco formado por los tercero y cuarto nervios cervicales, algunas veces por un tronco comun con la rama supra-acromial, que nace siempre muy cerca de ella. La

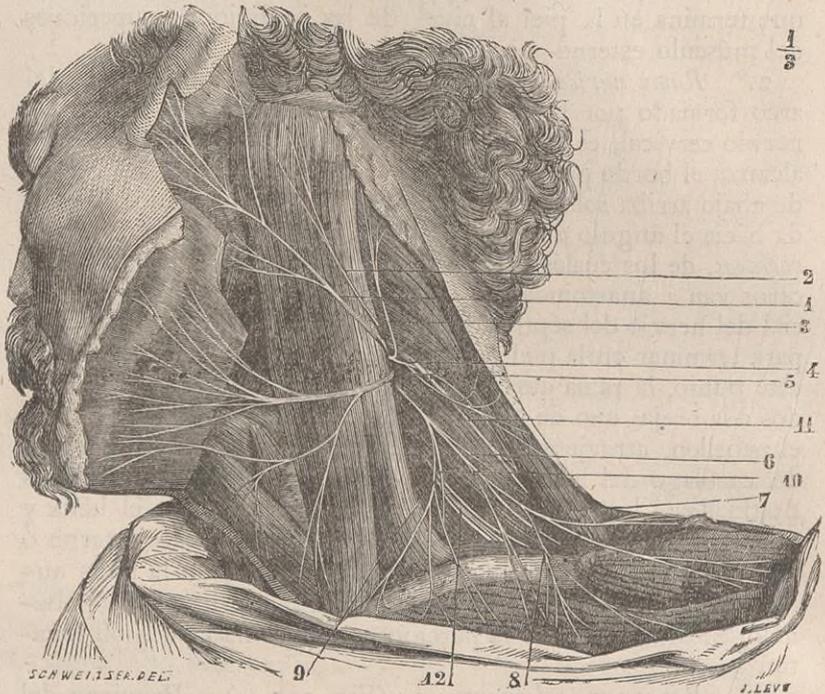


Fig. 212.—Ramos superficiales del plexo cervical (*).

rama supra-clavicular se abre paso por debajo del borde posterior del esterno-mastoideo y se dirige oblicuamente abajo y afuera hacia la piel de la parte superior del tórax. Atraviesa muy pronto el cutáneo y se divide en *ramos supra-esternales* y en *ramos supra-claviculares*. Los primeros se distribuyen en la piel que cubre la parte superior del esternon y la parte interna de la clavícula; los segundos suministran filetes á los tegu-

(*) 1) Rama auricular.—2) Rama pequeña mastoidea.—3) Rama mastoidea.—4) Ramos del trapecio procedentes del plexo cervical.—5) Rama cervical transversa.—6 y 7) Ramos supra-acromiales.—8) Ramos supra-claviculares.—9) Ramos supra-esternales.—10) Nervio frénico.—11) Rama externa del espinal.—12) Nervios del plexo braquial.

mentos del hueco supra-clavicular, cruzan la parte media de la clavícula y se esparcen en la piel que cubre el pectoral mayor hasta alguna distancia por encima del pezón.

5.º *Rama supra-acromial* (Fig. 212, 7).—Nacida á la intermediación de la precedente ó por un tronco comun con ella, esta rama camina igualmente hácia abajo y afuera, se abre paso al nivel del borde posterior del esterno-mastoideo, atraviesa el cutáneo, se divide en filetes que cruzan la extremidad externa de la clavícula para distribuirse en la piel de la parte anterior y externa del hombro y en la que cubre la extremidad externa de la clavícula.

2.º Ramas profundas.

1.º y 2.º *Ramas de los músculos recto anterior menor y recto lateral*.—Nacen de ordinario por un tronco comun de la extremidad del primer nervio cervical ó del arco que éste forma con el segundo, se dirigen hácia arriba y se pierden en los musculitos á los cuales están destinadas.

3.º *Ramas del músculo recto anterior mayor*.—Ordinariamente múltiples, estas ramas nacen á diferentes alturas, se dirigen hácia dentro y van á perderse en los manojos de este músculo.

4.º *Ramas del músculo largo del cuello*.—Múltiples igualmente, marchan hácia dentro y arriban al músculo largo del cuello por su cara profunda.

5.º *Rama del esterno-mastoideo*.—Esta rama, más voluminosa que las precedentes, nace por dos raíces de los arcos formados, de una parte por los segundo y tercero, y de otra por los tercero y cuarto nervios cervicales, se dirige afuera hácia la cara profunda del músculo esterno-mastoideo, y se anastomosa en forma de plexo con la rama que el espinal suministra á este músculo. Hácia la union del tercio superior con los dos tercios inferiores del esterno-mastoideo, es por donde la rama del plexo cervical alcanza este músculo.

6.º *Rama del trapecio* (Fig. 213, 7).—Ordinariamente doble, nace del tercer nervio cervical ó de su anastómosis con el cuarto, se dirige abajo, afuera y atrás, recorre el hueco supra-clavicular y se introduce bajo el borde anterior del trapecio. Esta rama se anastomosa con la rama del trapecio procedente del espinal y forma una especie de plexo, cuyos filetes terminales se esparcen en el músculo.



7.º *Rama descendente interna* (Fig. 213, 5).—Nace por dos ó tres raíces; en el primer caso, toma su origen de los segundo y tercer nervios cervicales; en el segundo, se ve que a es-

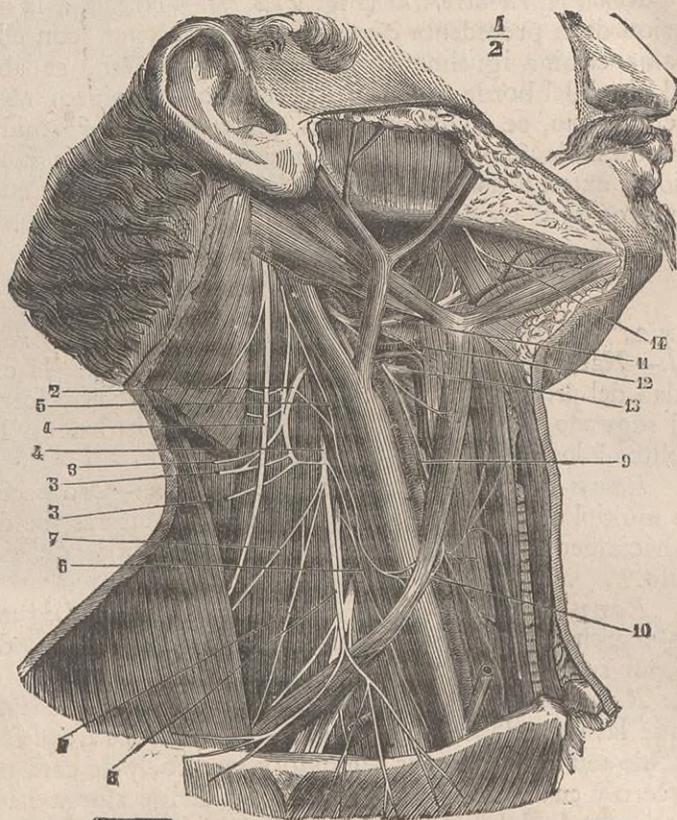


Fig. 213. — Ramas profundas del plexo cervical (están conservados los vasos arteriales y venosos) (*).

tos dos filetes se agrega un tercero, procedente del arco de los dos primeros nervios cervicales. Estas raíces se reúnen y forman la rama descendente interna, que se dirige abajo y un

(*) 1) Rama externa del espinal.—2) Arco anastomótico de los segundo y tercer nervios cervicales.—3, 3, 3) Ramas superficiales del plexo cervical, seccionadas en el momento en que contornean el esterno-mastoideo.—4) Tercer nervio cervical.—5) Rama descendente interna.—6) Nervio frénico.—7, 7) Ramas del trapecio.—8) Rama supra-clavicular.—9) Rama descendente del hipogloso mayor.—10) Plexo formado por esta rama y la rama descendente interna del plexo cervical.—11) Porción horizontal del hipogloso mayor.—12) Ramo tiro-hioideo.—13) Nervio laríngeo externo.—14) Ramo milo-hioideo.

poco adelante, pasa por sobre la cara anterior de la vena yugular interna y se anastomosa, al nivel de la porcion media del músculo omo-hioideo, con la rama descendente del hipogloso mayor.

La rama descendente interna se divide á este nivel en dos filetes, uno de los cuales, el más voluminoso, toma parte en el pequeño plexo, de donde salen los ramos destinados á los músculos infra-hioideos, mientras que el otro, el más delgado, sube á lo largo de la rama descendente del hipogloso, para ir á perderse en el tronco de este nervio.

8.º *Nervio frénico ó diafragmático.*—Este nervio respiratorio tan importante nace por varias raíces, de las cuales una parte del tercero, otra del cuarto y la última del quinto nervio cervical (algunas veces se vé que á estos filetes se agrega otro procedente del tercer nervio cervical). El pequeño tronco formado por la reunion angular de estas diferentes raíces, cruza la cara anterior del escaleno anterior, costea en seguida el borde interno de este músculo y penetra en el pecho, pasando á la derecha por entre la arteria y la vena sub-clavia, por fuera del pneumo-gástrico y del simpático, mientras que á la izquierda pasa por detrás del tronco venoso braquio-cefálico, manteniéndose paralelo á la arteria sub-clavia. Despues el frénico se coloca entre la pleura y el pericardio, cruza el cayado de la aorta á la izquierda, costea paralelamente la vena cava superior á la derecha, desciende verticalmente por delante de la raíz de los pulmones, y llega á la cara superior del diafragma.

Este nervio se divide entonces en: 1.º *ramos sub-pleurales*, que serpean por sobre la cara correspondiente del diafragma; 2.º *ramos sub-peritoneales*, que atraviesan el centro frénico y se distribuyen por la cara inferior del músculo; los unos, los más internos, se anastomosan con filetes del lado opuesto, otros van á los pilares del diafragma, algunos terminan en las cápsulas supra-renales, y otros en fin, procedentes sobre todo del frénico derecho, se dirigen al plexo solar. Sappey describe, además, filetes que el frénico derecho enviaría al hígado y que, segun él, costearían la vena cava; nos ha parecido siempre que estos filetes vienen del plexo solar.

Durante tan largo trayecto, el nervio frénico recibe: 1.º un filete anastomótico del nervio del músculo sub-clavio; este filetillo se dirige abajo y adentro, cruza la vena sub-clavia y alcanza el diafragmático; 2.º un ramo que parte del gánglio cer-

vical inferior y forma un asa que abraza la cara inferior de la arteria sub-clavia. Según Valentin, cuya opinion es adoptada por L. Hirschfeld, el frénico recibiría todavía una anastómosis del asa formada por el hipogloso y la rama descendente interna del plexo cervical; esta anastómosis, si existe, no es, á la verdad, constante, y sobre todo, no es tan voluminosa como ha dicho Valentin ¹.

Como así lo ha demostrado Luschka, el nervio frénico da ramos colaterales á la pleura, al pericardio y á la parte supra-umbilical del peritoneo.

9.º *Rama del angular.*—Es muy pequeña, viene del tercero y con más frecuencia del cuarto nervio cervical, se abre paso por debajo del borde posterior del esterno-mastoideo, se dirige abajo y atrás y termina en el músculo angular del omóplato.

10.º *Rama del romboideo.*—Procedente casi del mismo origen que la anterior, sigue un trayecto análogo al de ésta, y termina en el borde superior del músculo romboideo.

Estas dos últimas ramas provienen con mucha frecuencia del quinto nervio cervical y por consiguiente del plexo braquial.

Anastómosis del plexo cervical.—Este plexo se anastomosa: 1.º por el arco formado por las ramas anteriores de los dos primeros nervios cervicales, a) con el pneumo-gástrico al nivel del plexo gangliforme por medio de uno ó dos filetes bastante delgados; b) con el hipogloso mayor en el momento en que el nervio del duodécimo par cruza en espiral al pneumo-gástrico y á la carótida interna; c) con el gánglio cervical superior por filetes muy delgados, que van los unos á este gánglio, mientras que otros provienen de él para perderse con los nervios emanados del plexo; 2.º por los arcos que forman las otras raíces del plexo, con el cordon del gran simpático y con el gánglio cervical medio; 3.º por la rama descendente, con la rama descendente interna del hipogloso mayor; 4.º por las ramas del trapecio y esterno-mastoideas, con las ramas que el espinal suministra á estos músculos; 5.º por una rama del cuarto nervio cervical, con el plexo braquial, y más especialmente con la rama anterior del quinto nervio cervical.

¹ Las anastómosis que Valentin ha descrito entre el frénico y los plexos pulmona- y cardíaco tampoco existen; pero este nervio recibe siempre, según Luschka, filetes que le envían los ramos simpáticos que acompañan la arteria mamaria interna.

§ II.—Plexo braquial.

Preparación.—Incíndase la piel sobre la parte media del esternon y del cuello hasta la proximidad de la barba; límitese superiormente el colgajo por una incisión transversal por debajo de la barba, é inferiormente por una incisión que pase por debajo del borde inferior del tendón del pectoral mayor. Despréndase el esterno-mastoideo de sus inserciones inferiores, échesele hácia arriba y levántesele. Secciónese transversalmente los músculos pectorales mayor y menor á poca distancia de sus inserciones en el tórax, écheseles afuera hácia el vértice del hombro. Siérrese la clavícula hácia su parte media, lo cual permitirá llevar el miembro superior hácia fuera con el objeto de obtener mayor espacio, y prepárese entonces los cordones nerviosos, procediendo desde el origen del plexo hasta su terminación. Será preciso emplear precauciones para diseccionar los filetes del sub-clavio y de los músculos pectorales.

El *plexo braquial* (Fig. 214) está formado por las anastómosis de las ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y del primero dorsal.

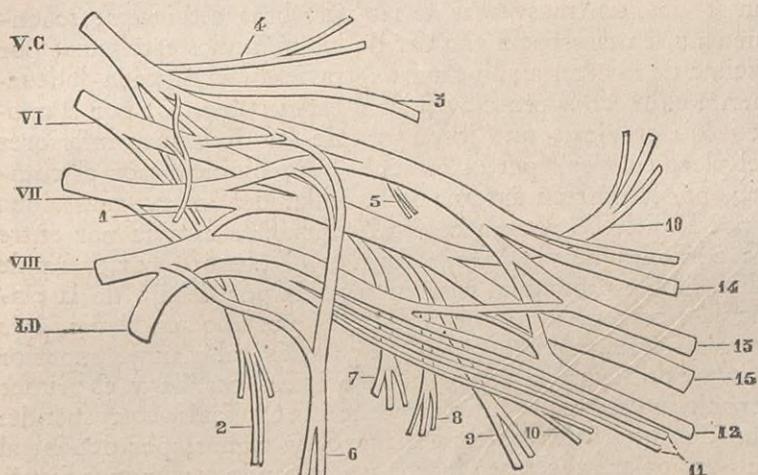


Fig. 214.—Figura esquemática del plexo braquial, según Ludovic Hirschfeld (*).

El quinto nervio cervical, despues de haber salido del canal de la apófisis transversa, recibe la anastómosis que le suministra el plexo cervical y se dirige oblicuamente hácia abajo y afuera; encuentra pronto el sexto nervio cervical, que marcha

(*) V, VI, VII, VIII. Ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales.—I. D. Rama anterior del primer nervio dorsal.—1) Ramo del músculo sub-clavio.—2) Nervio del serrato mayor.—3) Nervio supra-escapular.—4) Nervio de los músculos angular y romboideo.—5) Ramas superiores del músculo sub-escapular.—6) Nervios torácicos anteriores.—7) Rama inferior del sub-escapular.—8) Nervio del dorsal ancho.—9) Nervio del redondo mayor.—10) Nervio accesorio del braquial cutáneo interno.—11) Nervio cutáneo interno.—12) Nervio cubital.—13) Nervio; mediano.—14) Nervio músculo-cutáneo.—15) Nervio radial.—16) Nervio axilar.

en la misma dirección, si bien ménos oblicuamente. Estos dos nervios se unen y forman un tronco, que presto se bifurca.—El octavo nervio cervical se halla dirigido casi transversalmente hácia fuera y encuentra el primer nervio dorsal, que es ligeramente ascendente. Estos dos nervios se reúnen también y, como los precedentes, forman un tronco, que se divide luego en dos ramas.—El sétimo nervio cervical se halla primeramente aislado y camina por entre los dos troncos que acabamos de describir; despues se bifurca á su vez casi al nivel de la primera costilla, y sus dos ramas van á reunirse: la una con la rama inferior de división del tronco comun de los quinto y sexto nervios, y la otra con la rama superior del octavo y del primer dorsal.

Relaciones.—Los cuatro últimos nervios cervicales, al salir de los agujeros de conjunción y de los canales que les presentan las apófisis transversas de las vértebras cervicales, se encuentran en el espacio angular de los músculos escalenos, por encima de la arteria sub-clavía. Atraviesan en seguida oblicuamente el hueco supra-clavicular y están cubiertos: por la aponeurósis cervical, que los separa de las divisiones inferiores del plexo cervical, por el músculo omo-hioideo, por el cutáneo, por la porción externa ó clavicular del esterno-mastoideo y por la piel. La arteria cervical transversa camina por entre los cordones nerviosos que forman el plexo ó por fuera de ellos. El plexo braquial pasa en seguida por debajo de la clavícula y corresponde: por delante, al músculo sub-clavio, á la arteria y á la vena sub-clavía; por detrás, al manojito superior del músculo serrato mayor, á la primera costilla y al primer espacio intercostal.—Inferiormente á la clavícula, corresponde: por delante, á los pectorales mayor y menor; por detrás, al sub-escapular, al serrato mayor y al redondo mayor; por fuera, al tendón del sub-escapular, que le separa de la articulación del hombro, y, por dentro, á la aponeurósis axilar.

La arteria, la vena sub-clavía y el plexo braquial, separados en su parte superior, se aproximan en el hueco axilar; su conjunto puede ser comparado á un triángulo cuya base correspondiese al espacio comprendido entre los escalenos y el vértice á la articulación escápulo-humeral. Superiormente, entre los escalenos, la arteria se halla por debajo y por delante de los nervios del plexo, más abajo, se acerca y se hace anterior á ellos, y, finalmente, en el hueco de la axila, pasa por en medio de los nervios dichos. La vena sub-clavía, que está

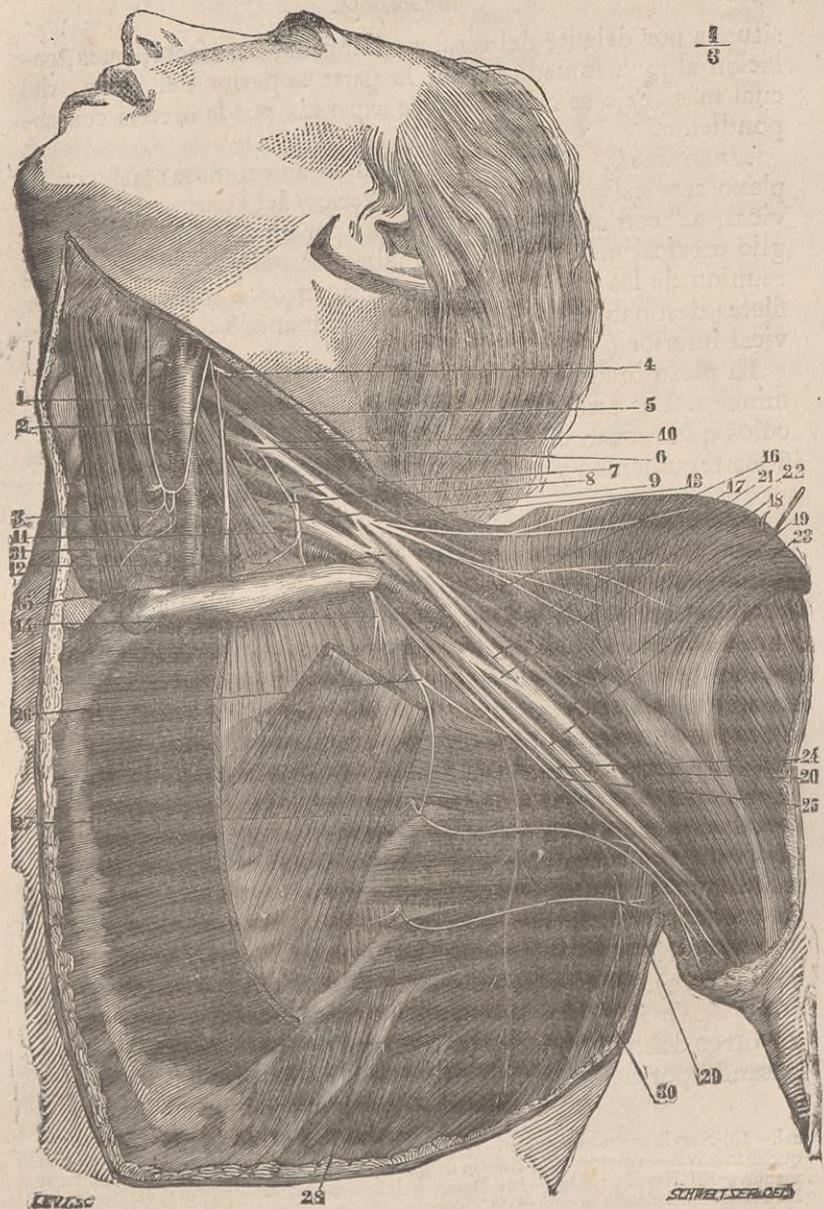


Fig. 215.—Plexo braquial (*).

(*) 1 y 2 Asa anastomótica de la rama del hipogloso y del plexo cervical.—3) Nervio frénico.—4) Cuarto par cervical seccionado.—5) Quinto par cervical.—6) Sexto par cervical.—7) Séptimo par cervical.—8) Octavo par cervical.—9) Primer par dor-

situada por delante del escaleno anterior, no afecta, pues, relación alguna inmediata con la parte superior del plexo, del cual más abajo se halla siempre separada por la arteria correspondiente.

Anastómosis. El plexo braquial se anastomosa: 1.º con el plexo cervical por una rama que recibe del cuarto nervio cervical; 2.º con el gran simpático: *a*) por un filete que va al ganglio cervical medio ó, cuando falta este ganglio, al cordón de reunión de los ganglios cervicales superior é inferior; *b*) por filetes destinados al nervio vertebral emanado del ganglio cervical inferior (V. *Gran simpático*).

El plexo braquial suministra ramas colaterales y ramas terminales. Las primeras van todas, excepto una sola, á los músculos que rodean el hueco axilar; las últimas están destinadas á los tegumentos y músculos del miembro superior.

1.º Ramas colaterales.

Sin tomar en cuenta un cierto número de filetillos que van á inervar los músculos inter-transversales del cuello, escaleno anterior y escaleno posterior, las ramas colaterales del plexo braquial son en número de doce. Nacen: las seis primeras por encima de la clavícula; las tres siguientes en el momento en que este plexo pasa por debajo de dicho hueso, y las tres últimas en la porción sub-clavicular.

1.º *Rama del sub-clavio* (Fig. 215, 11).—Este pequeño nervio nace de los quinto y sexto nervios cervicales, se dirige abajo, por delante de los troncos nerviosos del plexo y termina en el músculo sub-clavio, despues de haber suministrado un filete que marcha hácia dentro por delante del músculo escaleno anterior y va á anastomosarse con el frénico (Figura 215, 12).

2.º *Nervio del angular*.—Nace en unos casos del cuarto y en otros del quinto nervio cervical, se dirige un poco atrás, pasando por delante del escaleno posterior y va á perderse por

sal.—10) Nervio supra-escapular.—11) Rama del sub-clavio.—12) Filete anastomótico que ésta envía al frénico.—13) Nervio del pectoral mayor.—14) Nervio del pectoral menor.—15) Nervio radial.—16) Rama del sub-escapular.—17) Nervio axilar.—18) Rama del redondo menor.—19) Músculo-cutáneo.—20) Radial dirigiéndose hácia el canal de torsion del húmero.—21) Raíz externa del mediano.—22) Raíz interna del mediano.—23) Nervio cubital.—24) Nervio braquial cutáneo interno.—25) Accesorio del braquial cutáneo interno.—26) Segundo nervio intercostal.—27) Tercer nervio intercostal.—28) Cuarto nervio intercostal.—29) Nervio del redondo mayor y del dorsal ancho.—30) Nervio del serrato mayor.—31) Pneumo-gástrico.

ramos numerosos en la cara profunda del músculo angular del omóplato.

3.º *Nervio del romboideo.*—Se le ve salir ya del cuarto, ya del quinto y en muchas ocasiones por un tronco comun con el precedente; despues se dirige hácia dentro y atrás desde luego por delante del escaleno posterior, despues por entre este músculo y el romboideo, y va por último á perderse en la cara profunda de este último músculo.

4.º *Nervio supra-escapular ó de los músculos supra é infra-espinosos.*—Este nervio es bastante grueso y proviene del quinto ó del sexto cervical (Fig. 215, 10). Se dirige hácia atrás, paralelamente á la extremidad externa de la clavícula, se introduce bajo el borde anterior del trapecio, pasa por debajo del omo-hioideo, atraviesa la escotadura coracoidea, pasando por encima del ligamentito que la convierte en agujero, penetra en la fosa supra-espinosa, deja ramos para el músculo de este nombre, contornea el borde externo de la espina del omóplato, llega á la fosa infra-espinosa y se agota en filetes destinados al músculo infra-espinoso.

5.º *Nervio del serrato mayor ó torácico posterior.*—Esta rama voluminosa toma su origen de la parte posterior de los quinto, sexto y séptimo nervios cervicales, casi inmediatamente despues de su salida de los canales de las apófisis transversas; se dirige abajo, pasa por delante del escaleno posterior y alcanza la cara externa del músculo serrato mayor (Fig. 215, 30). Este nervio deja un filete para cada una de las digitaciones de este músculo, se reduce así sucesivamente de arriba abajo y se pierde por último en la digitacion más inferior del serrato mayor.

6.º y 7.º *Ramas del músculo sub-escapular.*—El músculo sub-escapular recibe siempre dos ramas: 1.º la una, *superior*, bastante pequeña, que proviene del tronco formado por la reunion de las dos divisiones de los quinto, sexto y séptimo nervios cervicales; se dirige abajo y afuera para terminar en la parte superior del músculo; 2.º la otra, *inferior* (Fig. 215, 16), que nace del tronco de origen de los nervios radial y axilar; se dirige hácia la parte inferior del sub-escapular. Estas ramas presentan variedades numerosas en lo tocante al número y al origen.

8.º *Nervio del pectoral mayor ó torácico anterior mayor.*—Nace ordinariamente del sexto par cervical, se dirige abajo y adentro, pasa por delante de la vena sub-clavia y alcanza la

cara profunda del músculo pectoral mayor, dividiéndose en ramos muy numerosos, que se les puede seguir en casi toda la extensión del músculo (Fig. 215, 13). Este nervio suministra siempre un filete anastomótico al nervio del pectoral menor, filete que se dirige hácia atrás, abrazando en un asa de concavidad superior la cara inferior de los vasos sub-clavios.

9.º *Nervio del pectoral menor ó torácico anterior menor.*—De origen muy variable, este nervio se dirige hácia abajo pasando por detrás de la arteria sub-clavia, recibe la anastomosis que le envía el nervio del pectoral mayor, y se divide en numerosos ramos, destinados los unos al pectoral mayor y los otros al pectoral menor.

10.º *Nervio accesorio del braquial cutáneo interno.*—Este nervio es la única rama colateral del plexo braquial que no se halla destinada á músculos. Es muy largo, bastante delgado, y toma su origen de la union del último par cervical con el primero dorsal. Costea el borde inferior del plexo braquial, está situado por detrás de los vasos axilares y por delante de los tendones del redondo mayor y del dorsal ancho, atraviesa la parte superior de la aponeurósis braquial y camina por entre esta aponeurósis y la piel, hasta cerca del codo, dando ramificaciones muy finas, que se pierden en los tegumentos de la parte interna del brazo. El nervio accesorio del braquial cutáneo interno se anastomosa, á poca distancia de su origen, con los ramos perforantes laterales de los segundo y tercer nervios intercostales (Fig. 215, 25) y, en su extremidad inferior, con el nervio braquial cutáneo interno.

11.º *Nervio del dorsal ancho.*—Nace por lo comun del tronco de origen del radial y del axilar, y algunas veces de este último nervio mismo, se dirige hácia abajo por delante del músculo sub-escapular, por detrás del serrato mayor, y viene á terminar en la cara profunda del músculo dorsal ancho (Fig. 215, 29).

12.º *Nervio del redondo mayor.*—Nace siempre muy cerca del nervio precedente; desciende desde luego por delante del sub-escapular, cuyo borde inferior contornea en seguida, para llegar al músculo redondo y terminar en él mediante ramos divergentes.

2.º Ramas terminales.

Las ramas terminales del plexo braquial pueden agruparse

de la manera siguiente: de un tronco comun interno nacen la raíz interna del mediano, el braquial cutáneo interno y el cubital; de un tronco comun externo nacen la raíz externa del mediano y el músculo cutáneo, y, en fin, de un tronco comun situado más profundamente parten el radial y el axilar.

Puesto que la arteria axilar se introduce por entre las dos ramas de origen del mediano (Fig. 215, 21, 22), tiene, pues, por delante de sí á este nervio; por dentro, á la rama de origen interna, al cubital y al braquial cutáneo interno; por fuera, al músculo-cutáneo, y por detrás, al radial y al axilar, cuyo origen se halla oculto por dicho vaso.

A. NERVIO BRAQUIAL CUTÁNEO INTERNO.

Este nervio, situado primeramente por dentro y un poco por detrás de la arteria y por dentro del nervio cubital, se dirige hácia abajo y un poco adelante, y atraviesa la aponeurósis braquial al mismo tiempo que la vena basilica (Fig. 216, B, 6), al nivel del tercio superior del brazo.

Antes de hacerse sub-cutáneo, suministra siempre una rama que atraviesa pronto la parte superior de la aponeurósis braquial, se anastomosa con el ramo perforante del tercer nervio intercostal y se esparce en la piel de la parte interna del brazo (Fig. 216, B, 4).

De hecho sub-cutáneo, el *nervio braquial cutáneo interno* costea la vena basilica y se divide en dos ramas, á una altura variable, por encima del codo.

La *rama anterior* continúa la direccion primitiva del tronco nervioso y se divide al nivel del codo en numerosos ramos (Figura 216, B, 3, 8, 8), de los cuales unos pasan por delante y otros por detrás de la vena mediana basilica. Estos ramos, que pueden ser seguidos hasta el carpo, suministran filetes á la parte interna y anterior de la piel del antebrazo. Se anastomosan durante su trayecto con divisiones del músculo cutáneo y, por encima de la muñeca, con un ramo perforante del cubital (Fig. 216, B, 9).

La *rama posterior* ó *epitrocleea* es menor que la precedente (Fig. 216, B, 7); se dirige bruscamente hácia atrás contorneando la epitrocleea, se anastomosa con los filetes terminales del accesorio del braquial cutáneo, y se extingue en ramos destinados á la piel de la parte interna y posterior del antebrazo.

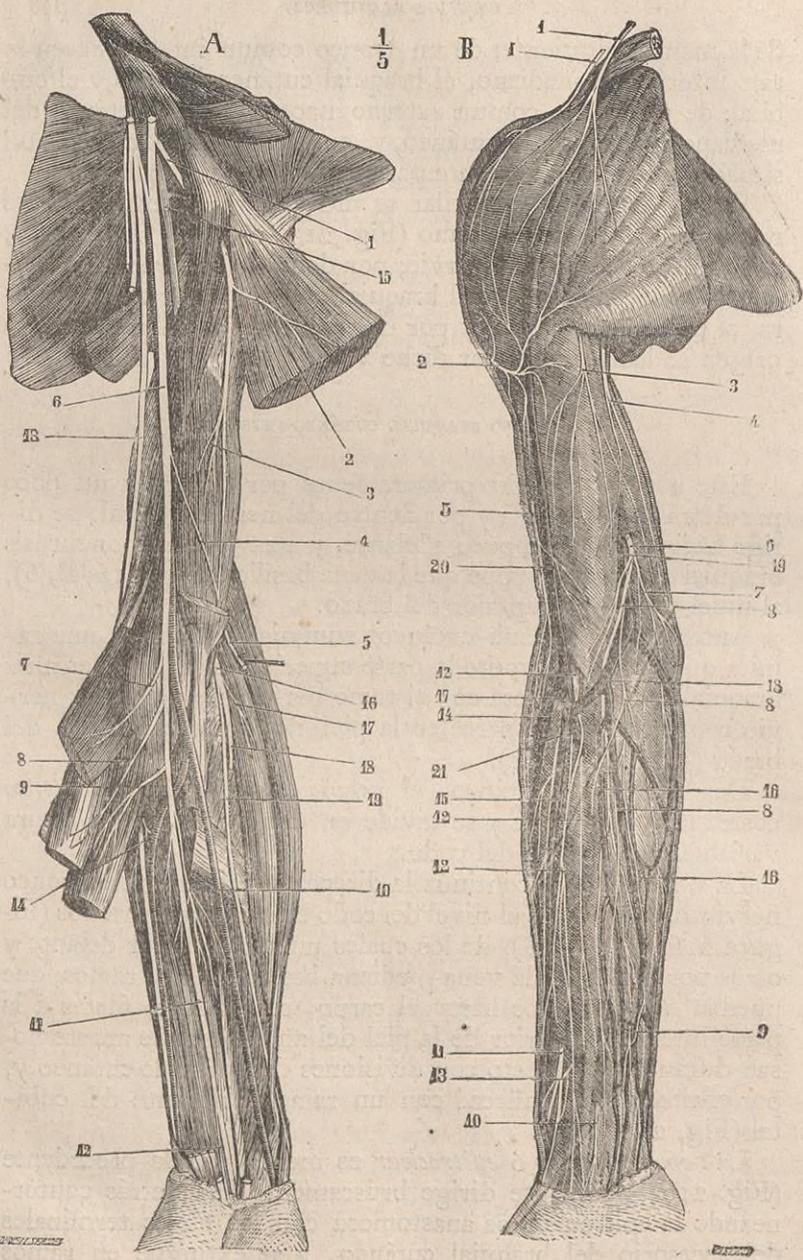


Fig. 216.—Nervios superficiales y profundos de la cara anterior del brazo y del antebrazo. En B, están conservadas las venas superficiales y las aponeurosis (*).

(*) A. 1) Nervio músculo-cutáneo atravesando el córaco-braquial.—2) Ramas que

B. NERVIO MÚSCULO-CUTÁNEO.

Un poco más voluminoso que el precedente, este nervio nace de un tronco que le es común con la raíz externa del mediano, se dirige de seguida abajo, afuera y un poco adelante, atraviesa el músculo córacobraquial (Fig. 216, A, 1), de donde su nombre de *perforante de Casserius*, le deja filetes, se coloca entre la cara anterior del braquial anterior y la cara profunda del bíceps, suministra numerosos ramos á estos dos músculos (Fig. 216, A, 2, 3), recibe una anastómosis del mediano (4), contornea el borde externo del tendón del bíceps y atraviesa la aponeurósis braquial casi al nivel de la vena mediana cefálica (Fig. 216, B, 12). El *nervio músculo-cutáneo* se divide entonces en varias ramas, de las que las principales pasan por detrás de esta vena; los ramos más externos contornean el borde radial del antebrazo y van á perderse en la piel de su parte externa y posterior; los ramos más anteriores, al contrario, costean la cara correspondiente y externa del antebrazo. Estos últimos se anastomosan con filetes del braquial cutáneo interno y, por encima de la muñeca, con un ramo perforante del radial (Fig. 216, B, 13). Las ramas antibraquiales del nervio músculo-cutáneo terminan todas en la piel de la mitad externa del antebrazo y se las puede seguir hasta el nivel de la eminencia tenar.

da al tríceps.—3) Rama para el braquial anterior.—4) Anastómosis que recibe del mediano.—5) Sección del músculo-cutáneo en el momento de atravesar la aponeurósis.—6) Nervio mediano.—7) Rama de este nervio para el pronador redondo.—8) Rama para el palmar mayor.—9) Rama para el flexor superficial.—10) Ramas para los músculos profundos.—11) Tronco del mediano en el antebrazo.—12) Su ramo palmar cutáneo.—13) Nervio cubital.—14) Este nervio en el antebrazo en el momento de unirse á la arteria cubital y de suministrar las ramas del músculo cubital anterior y de los dos manojos internos del flexor profundo.—15) Nervio radial, visto en la profundidad de la axila en el momento de alcanzar el canal de torsión del húmero.—16) Momento en que aparece por entre el supinador largo y el braquial anterior.—17) Su ramo al músculo primer radial externo.—18) Rama posterior del radial atravesando el músculo supinador corto.—19) Rama anterior del radial.

B, 1, 1) Ramas supra-acromial y supra-clavicular del plexo cervical.—2) Ramo cutáneo del hombro procedente del axilar.—3) Accesorio del braquial cutáneo interno.—4) Ramo superior del braquial cutáneo interno.—5) Ramo cutáneo externo del radial.—6) Nervio braquial cutáneo interno atravesando la aponeurósis.—7) Su rama epitroclear.—8, 8, 8) Su rama anterior con sus divisiones.—9) Ramo perforante del cubital.—10) Ramo palmar-cutáneo del mediano.—11) Ramo perforante del radial.—12, 12, 12) Nervio músculo-cutáneo y sus divisiones.—13) Anastómosis de una de las divisiones de este nervio con el ramo perforante del radial.—14) Venas radiales.—15) Vena mediana.—16) Venas cubitales.—17) Vena mediana cefálica.—18) Vena mediana basilica.—19) Vena basilica.—20) Vena cefálica.—21) Anastómosis de la mediana con las venas profundas.

C. NERVIOS AXILAR.

El *nervio axilar* parte de un tronco común con el *nervio radial*; cruza primeramente el tendón del músculo sub-escapular, al cual contornea en seguida (Fig. 215, 17), pasa por entre el húmero y la porción larga del tríceps, cruzando oblicuamente al redondo menor que está por encima de él y al redondo mayor que está por debajo, acompaña la arteria circunflexa posterior y llega á la cara profunda del deltóides (Figura 220, 15). Se refleja entónces alrededor del cuello quirúrgico del húmero, describiendo un arco que mira hácia dentro y arriba y que abraza la mitad posterior de dicho cuello osco (Fig. 220, 17), para dividirse en numerosos ramos divergentes que se pierden en el músculo deltóides y en la articulación escapulo-humeral.

En el momento en que el *nervio axilar* llega bajo el deltóides, suministra: 1.º un filete, *nervio del redondo menor*, que va á inervar el músculo de este nombre, y 2.º un ramo, *ramo cutáneo del hombro*, que contornea el borde posterior del deltóides (Fig. 220, 16), se dirige arriba y adelante, se tumba en ángulo casi recto y se divide en ramos destinados á la piel de la parte anterior del muñón del hombro, á la que cubre el deltóides y á la de la parte superior y externa del brazo (Figura 216, B, 2).

D. NERVIOS MEDIANO.

El *mediano* nace por dos ramas de origen: una interna (Figura 215, 22), otra externa (21); la primera es ménos voluminosa que la segunda y costea desde luego el borde interno de la arteria axilar, cuyo lado anterior cruza en seguida para unirse á la rama externa. Como así lo hemos dicho ya, esta última proviene de un tronco que le es común con el músculo cutáneo, mientras que la rama interna nace de un tronco común con el cubital y el braquial cutáneo interno.

El *nervio mediano* se extiende del plexo braquial al extremo de la cara palmar de los tres primeros dedos y de la mitad externa del cuarto. En su parte superior ó braquial, acompaña la arteria humeral y corresponde primeramente á su borde externo, despues á su cara anterior y, por encima del pliegue del codo, á su lado interno; esta diferencia de relaciones consiste

en que el nervio alcanza directamente la parte media del pliegue del codo, mientras que la arteria describe una curva para llegar al punto dicho (Fig. 216, A). Como este vaso, el mediano costea el borde interno del bíceps y corresponde por dentro á la aponeurósis braquial que lo separa de la piel, y por fuera al intersticio del bíceps y del braquial anterior. En el pliegue del codo, el nervio pasa por entre las dos porciones de insercion del músculo pronador redondo, cruza la cara profunda de este músculo y se coloca entre los dos músculos flexores de los dedos, de tal manera, que corresponde á la cara anterior del flexor profundo y está cubierto por el flexor superficial; cruza entonces la arteria cubital pasando verticalmente por delante de su porcion oblicua. El mediano continúa caminando por entre las capas musculares hasta el nivel del punto de origen de los tendones del flexor sublime, se vuelve superficial, desciende por entre el tendon del palmar mayor, que está por fuera, y el del palmar menor que está por dentro, y no se halla cubierto más que por la aponeurósis. Pasa en seguida por debajo del ligamento anular del carpo, por delante de los tendones flexores á los cuales acompaña. Llegado á la palma de la mano, el nervio mediano se encuentra un poco más próximo de la eminencia tenar que de la eminencia hipotenar, se achata ligeramente y está cubierto por el arco palmar superficial, á cuyo nivel se divide en ramas terminales. La arteria interósea anterior suministra habitualmente una arteriola, *arteria del nervio mediano*, que acompaña al tronco nervioso. Este vasito puede, en algunos casos anómalos, presentar un volúmen bastante considerable.

Describirémos primeramente las *ramas colaterales* del nervio mediano, despues sus *ramas terminales*.

1.º *Ramas colaterales del mediano*.—En su porcion braquial el mediano suministra únicamente un filete, que se dirige oblicuamente afuera y abajo por detrás del bíceps, para anastomosarse con el músculo-cutáneo.

En su porcion antibraquial da ramos musculares numerosos y variables. El primero nace al nivel del pliegue del codo y va al músculo pronador redondo, en cuya cara profunda se pierde (Fig. 216, A, 7), despues de haber dado algunos ramitos á la articulacion del codo. Todos los otros ramos que parten de la cara anterior del mediano se hallan destinados á los músculos de la capa superficial y anterior del antebrazo; se dirigen todos hácia abajo y se pierden en la cara profunda del prona-

dor redondo, del palmar mayor (Fig. 216, A, 8), del palmar menor y del flexor sublime (9); los ramos que nacen de la cara posterior del nervio (10) se dirigen igualmente hácia abajo y alcanzan la cara anterior del músculo flexor largo del pulgar y de los dos manojos más externos del flexor profundo de los dedos.

Un poco por debajo del pliegue del codo, se ve salir de la cara posterior del mediano un pequeño ramo, *ramo del pronador cuadrado ó nervio interóseo*, que costea la cara anterior de la membrana interósea, se introduce bajo la cara profunda del músculo pronador cuadrado, le suministra algunos filetes y termina por ramillos destinados á las articulaciones carpianas.

Antes de introducirse debajo del ligamento anular del carpo, el mediano emite por su cara anterior una ramita, *ramo palmar cutáneo* (Fig. 216, B, 10), que atraviesa casi inmediatamente la aponeurósis antebraquial, se dirige abajo por entre los tendones de los dos músculos palmares y se pierde en los tegumentos de la parte superior y externa del talón de la mano.

2.º *Ramas terminales del mediano.*—Estas ramas son: *a*) un ramo anastomótico con el cubital, que se dirige más ó menos oblicuamente hácia abajo y adentro (Fig. 217, 7); se le ve nacer con frecuencia de la rama terminal más interna del mediano; *b*) una rama muscular para la eminencia tenar (Figura 217, 13, 14); se dirige afuera y un poco arriba, se divide en dos ramos, que van á parar, el primero, al abductor corto, el segundo, al oponente y al flexor corto; *c*) la *rama colateral externa del pulgar* (12), que se dirige afuera y abajo, cruza el tendón del flexor largo propio y la articulación metacarpo-falángica del pulgar para alcanzar el lado externo de la cara palmar de este dedo, lado que dicha rama sigue hasta la extremidad del mismo; *d*) un ramo (11) que desciende algo oblicuamente hácia abajo y afuera, costeando el borde externo del primer lumbrical y que, despues de haber dado un filete muy delgado á este musculito, se divide en dos ramas, una de las cuales forma la *colateral interna del pulgar* y la otra la *colateral externa del índice*. Es frecuente el que estas dos ramas provengan aisladamente del nervio mediano, en cuyo caso la última es la que suministra el filete del lumbrical; *e*) un ramo análogo al precedente, que marcha casi verticalmente hácia abajo, por delante de los tendones flexores del índice (10), y que, en la extremidad del segundo espacio interóseo, se divide en *rama colateral interna del índice* y *rama colateral externa del me-*

dio; dicho ramo suministra siempre un filete al segundo lumbrical; *f*) una última rama (9), que se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro, cruzando la cara anterior de los tendones

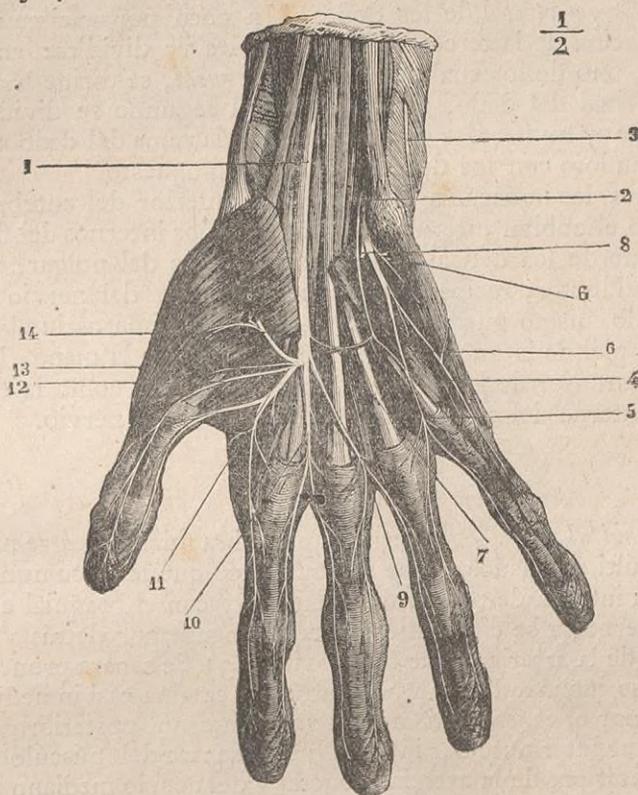


Fig. 217.—Nervios de la palma de la mano (*).

flexores del medio; se divide al nivel de la extremidad del tercer espacio interóseo en *colateral interna del medio* y *colateral externa del anular*.

(*) 1) Nervio mediano.—2) Nervio cubital.—3) Rama posterior del cubital en el momento de atravesar la aponeurósis.—4) Rama colateral interna del dedo pequeño.—5) Rama interósea del cubital suministrando las colaterales externa del dedo pequeño é interna del anular.—6, 6) Ramos de los músculos de la eminencia hipotenar.—7) Anastómosis del mediano con el cubital.—8) Rama profunda del cubital.—9) Rama interósea del tercer espacio suministrando las colaterales externa del anular é interna del medio.—10) Rama del segundo espacio dividiéndose en colaterales externa del medio é interna del índice.—11) Rama del primer espacio dando las colaterales externa del índice é interna del pulgar.—12) Rama colateral externa del pulgar.—13) Ramo del oponente y del flexor corto del pulgar.—14) Ramo del abductor corto del pulgar.



Todos los nervios colaterales palmares de los dedos, procedan del mediano ó del cubital, costean estas extremidades, dando filetes á los tegumentos del espacio interdigital y á la cara ántero-lateral de los dedos. Un poco por encima de la articulacion de la tercera falange, se les ve dividirse en dos ramos, uno de los cuales, *ramo sub-ungueal*, se dirige hácia la cara dorsal del dedo, mientras que el segundo se divide en filetes muy numerosos que terminan en la yema del dedo anastomosándose con los del nervio del lado opuesto.

Todos los músculos de la region anterior del antebrazo, excepto el cubital anterior y los dos manojos internos del flexor profundo de los dedos; todos los músculos del pulgar, á no ser el adductor, reciben su excitacion motriz del nervio mediano; lo mismo puede decirse de los dos primeros lumbricales. La piel de la mitad externa de la palma de la mano, la de la cara anterior de los tres primeros dedos, así como la de la mitad externa del cuarto está inervada por este nervio.

E. NERVIO CUBITAL.

El *cubital* se extiende desde el plexo braquial á la extremidad de los últimos dedos. Nace de un tronco que le es comun con la rama interna de origen del mediano y con el braquial cutáneo interno, y se encuentra inmediatamente por detrás y por dentro de la arteria axilar (Fig. 215, 23). Se separa pronto de este vaso inclinándose un poco atrás, y camina casi inmediatamente por el espesor mismo del vasto interno, posteriormente al tabique intermuscular interno que le separa del músculo braquial anterior, de la arteria humeral y del nervio mediano (Figura 216, A, 13). Llegado al nivel de la epitróclea, el nervio cubital pasa por debajo de un arco formado por las inserciones epitroclear y olecraneal del cubital anterior, camina á lo largo de la cara profunda de este músculo y encuentra la arteria cubital en el momento en que este vaso cambia de direccion para hacerse vertical de oblicuo que era (Fig. 216, A, 14). Costea ne seguida el borde interno de dicho vaso y el borde externo del tendon del cubital anterior, que siempre le cubre un poco, pasa verticalmente por delante de las inserciones cubitales del pronador cuadrado, y se divide, á poca distancia por encima de la extremidad inferior del cúbito, en dos ramos terminales, dorsal y palmar.

1.º *Ramas colaterales del cubital.*—En el brazo, el nervio

cubital no suministra ramo colateral alguno; en el antebrazo, además de los filetes muy delgados para la articulación del codo, da: ramos, variables en número y en origen, al cubital anterior y á los dos manojos internos del flexor profundo de los

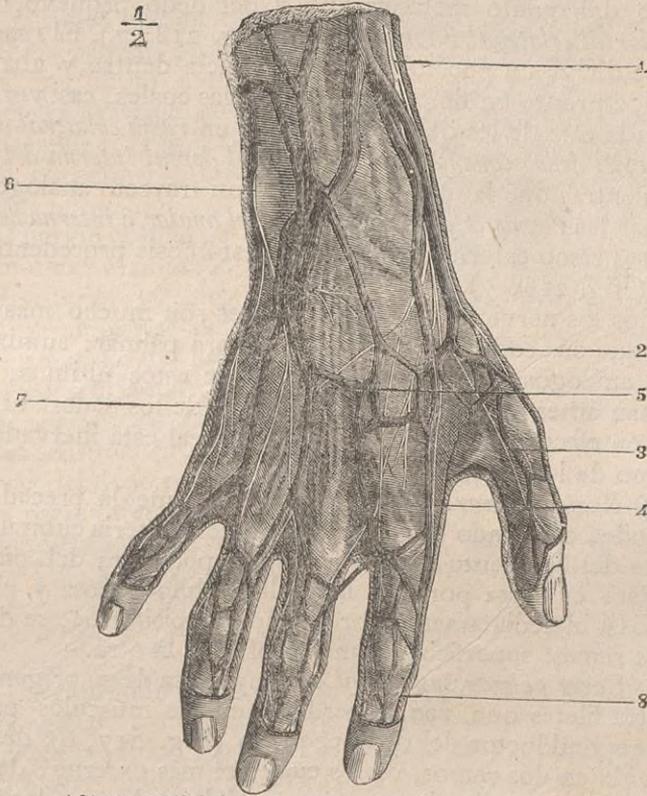


Fig. 218.—Nervios del dorso de la mano (están conservadas las venas) (*).

dedos, y, en fin, un *ramo perforante*, que nace al nivel del tercio del antebrazo y atraviesa la aponeurósia antebraquial para dividirse en dos ó tres filetes anastomosados con ramos del braquial cutáneo interno (Fig. 216, B, 9).

(*) 1) Nervio radial.—2) Colateral dorsal externa del pulgar.—3) Colateral dorsal interna del pulgar.—4) Colateral dorsal externa del índice.—5) Anastómosis entre el radial y el cubital.—6) Rama dorsal del cubital.—7) Colateral dorsal interna del dedo pequeño.—8) Ramo sub-ungueal procedente del colateral palmar.

2.º *Ramas terminales del cubital.*—1.º) *Rama dorsal.*—Se dirige atrás y abajo, pasa por debajo del músculo cubital anterior, llega á la cara dorsal próximamente al nivel de la cabeza del cúbito y se divide en dos ramos (Fig. 218, 6). El *ramo interno* se dirige casi verticalmente abajo costeano el borde interno del quinto metacarpiano y del dedo pequeño, cuya *rama dorsal colateral interna* forma (Fig. 218, 7). El *ramo externo* se dirige un poco oblicuamente hácia dentro y abajo, y se divide pronto en dos ramos, una de las cuales, casi vertical, alcanza la raíz de los dedos y se divide en *rama colateral dorsal externa del dedo pequeño* y *rama colateral dorsal interna del anular*; mientras que la otra, despues de un trayecto análogo, va á formar las *ramas colaterales externa del anular é interna del medio*. Este ramo externo recibe una anastómosis procedente del radial (Fig. 218, 5).

Todos los nervios colaterales dorsales son mucho más delgados que sus correspondientes de la cara palmar: suministra ramos análogos á los que provienen de estos últimos, pero terminan ántes de llegar á la extremidad de los dedos. Hemos visto, en efecto, que el dérmis sub-ungueal está inervado por un ramo de los colaterales palmares.

2.º) *Rama palmar.*—Más voluminosa que la precedente, desciende, costeano el borde interno de la arteria cubital, por delante del ligamento anular del carpo, por fuera del pisiforme. Está cubierta por una laminilla célulo-fibrosa y por la piel. Casi inmediatamente por debajo del pisiforme, se divide en dos ramos: superficial la una, profunda la otra.

a) *Rama palmar superficial.*—Muy cerca de su origen, suministra filetes que van á perderse en los músculos palmar cutáneo y adductor del dedo pequeño (Fig. 217, 6); despues se divide en dos ramos, de los cuales el más externo, de mayor volúmen, recibe la anastómosis del mediano, desciende verticalmente y termina al nivel de la extremidad inferior del cuarto espacio intermetacárpico, dando las *ramas colaterales palmares interna del anular y externa del dedo pequeño* (Fig. 217, 5); el ramo más interno se dirige oblicuamente hácia abajo y adentro, cruza la cara anterior del músculo adductor del dedo pequeño, y va á formar la *rama colateral interna del dedo pequeño* (Fig. 217, 4).

b) *Rama palmar profunda.*—Pasa por entre las inserciones del adductor y las del flexor corto del dedo pequeño (Fig. 217, 8 y 219, 2), da filetes á este último músculo y al oponente del

dedo pequeño, y se dobla hácia fuera formando una corvadura de concavidad superior y externa, situada inmediatamente por delante de los músculos interóseos. Por la convexidad de su corvadura, emite ramillos destinados á todos los músculos interóseos y á los dos últimos lumbricales. La rama palmar profunda viene por último á terminar en el músculo adductor del pulgar (Fig. 219, 6) y en el primer interóseo dorsal.

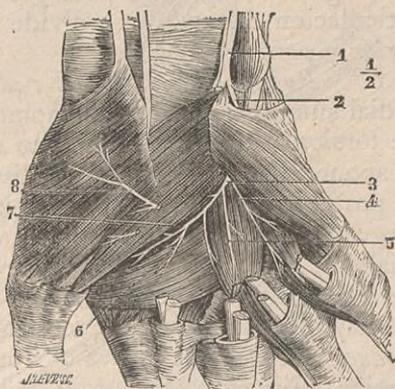


Fig. 219.—Rama palmar profunda del cubital (*).

El nervio cubital da filetes motores al músculo cubital anterior y á los dos manojos internos del flexor profundo de los dedos, á los músculos de la eminencia hipotenar, á los interóseos, al adductor del pulgar y á los últimos lumbricales. Las ramas sensitivas que suministra van á inervar la piel de la cara palmar del dedo pequeño y de la mitad interna del anular, la de la parte interna de la palma de la mano, la de la mitad correspondiente de la cara dorsal y la del dorso de los últimos dedos y de la mitad interna del tercero.

F. NERVIO RADIAL.

El nervio radial nace de un tronco que le es comun con el nervio axilar, tronco que está colocado en la cara posterior del plexo braquial. El radial descende en seguida por detrás de la arteria axilar (Fig. 215, 15), por delante de los tendones del dorsal ancho y del redondo mayor, cuya cara anterior cruza casi perpendicularmente, alcanza el canal de torsion del húmero y lo recorre en toda su extension por entre el vasto interno y el vasto externo, cubierto por la porcion larga del tríceps (Fig. 220, 3). Hállase acompañado en este trayecto por la arteria humeral profunda y llega al borde externo del

(*) 1) Nervio cubital.—2) Rama profunda.—3) Punto en que esta rama se abre paso por debajo de los músculos de la eminencia hipotenar.—4) Filete del cuarto lumbrical dando un ramillo á un interóseo.—5) Filete del tercer lumbrical.—6) Ramo del músculo adductor del pulgar.—7) Ramo de los interóseos.—8) Ramo del mediano para el oponente del pulgar; este filete está seccionado en su origen.

húmero, al nivel del tercio inferior de este hueso. Después el tronco del radial camina por el intersticio que separa el braquial anterior del supinador largo y del primer radial externo (Fig. 216, A, 16), pasa por el lado ántero-externo de la articulacion del codo y se divide en dos ramas terminales, *anterior y posterior*.

1.º *Ramas colaterales del radial*.—Al nivel del brazo, el radial suministra: 1.º en el momento de penetrar en el canal de torsion del húmero, un *ramo cutáneo interno*, que atraviesa la aponeurósis braquial y va á distribuirse en la piel de la parte posterior é interna del brazo hasta cerca del codo; 2.º á lo largo del canal dicho: *a*) ramos al músculo tríceps, entre los cuales se distinguen los de la porcion larga (Fig. 220, 2), los del vasto interno y los del vasto externo; entre estos últimos, los hay que van hasta el ancóneo, al cual inervan; *b*) un *ramo cutáneo externo*, que costea el tronco del radial en el canal de torsion (Fig. 220, 4), atraviesa la aponeurósis y se esparce en la piel de la parte posterior y externa del antebrazo (Fig. 216, B, 5); 3.º en el intersticio que separa el braquial anterior del supinador largo, filetes que van á parar á la cara profunda de este último músculo y del primer radial externo (Fig. 220, 5, 6).

2.º *Ramas terminales del radial*.—1.º *Rama anterior*.—Desciende por la cara anterior del antebrazo, entre los radiales externos y la arteria radial (Fig. 216, A, 19), por delante del supinador corto, del pronador redondo y del flexor del pulgar.—Al nivel del tercio inferior del radio, se dobla hácia atrás, pasa por debajo del tendon del supinador largo, contornea el borde externo del radio, llega á la region posterior, atraviesa la aponeurósis y se divide al nivel de las articulaciones del carpo en tres ramos (Fig. 218, 1). El más externo de ellos costea el borde externo del primer metacarpiano y forma el *colateral dorsal externo del pulgar* (Fig. 218, 2); el segundo descende por el primer espacio inter-metacárpico y se divide en *colateral dorsal interno del pulgar y colateral dorsal externo del índice* (Fig. 218, 3, 4); el tercero llega hasta el nivel del segundo espacio interdigital para formar el *colateral dorsal interno del índice y el colateral dorsal externo del medio*. Este último ramo se anastomosa siempre con el cubital; en unos casos el filete anastomótico toma su origen del radial y se dirige oblicuamente adentro y abajo hácia el cubital (Fig. 218, 5), en otros casos proviene de este último nervio y se dirige afuera y abajo para alcanzar el radial.

2.º) *Rama posterior.* — Es siempre más voluminosa que a anterior y le es primeramente paralela (Fig. 216, A, 18). Esta rama nerviosa atraviesa en seguida el músculo supinador corto, contornea el radio de arriba abajo, le fuera adentro y de delante atrás, y llega á la cara posterior del antebrazo entre las capas musculares superficial y profunda de esta region (Fig. 220, 8). Suministra, ántes de reflejarse, un ramo al segundo radial externo (Fig. 220, 9) y otro al supinador corto ínterin atraviesa este músculo (10). En la region posterior del antebrazo, la rama posterior del radial da ramos á todos los músculos superficiales y profundos de esta region, excepto al ancóneo (11, 12, 13), se vuelve bastante delgado, se coloca sobre la cara correspondiente del ligamento interóseo (15) y termina por filetes muy ténues en las articulaciones radio-carpianas y carpianas.

El nervio radial inerva el tríceps, el ancóneo y los músculos de las regiones externa y posterior del antebrazo. Preside, pues, á los movimientos de supinacion y de extension. Da la sensibilidad á la piel de la parte interna del brazo, á la de la cara posterior y externa del antebrazo, á la de la mitad externa del dorso de la mano y á los tegumentos que cubren

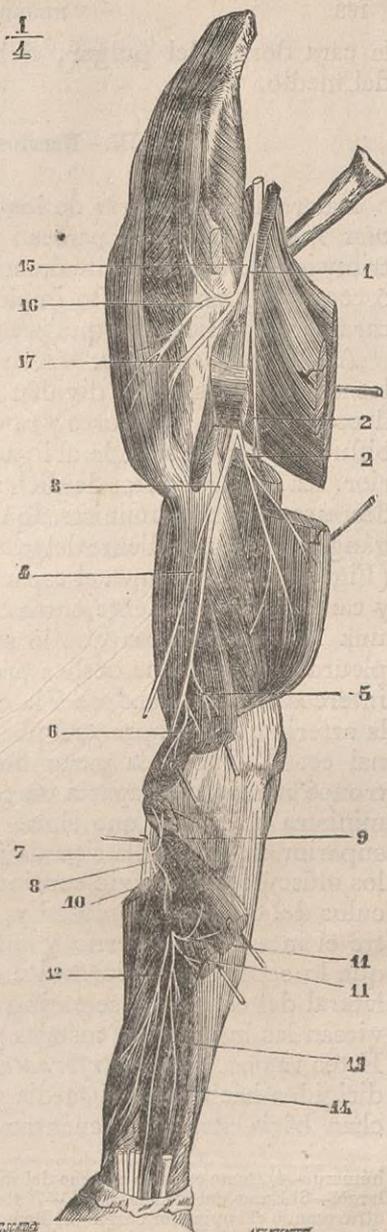


Fig. 220.—Nervio radial en la cara posterior del brazo y del antebrazo (*).

(*) 1) Nervio radial.—2) Ramos del tríceps.—3) Radial en el canal de torsion del

la cara dorsal del pulgar, del índice y de la mitad externa del medio.

§ III. — Nervios intercostales.

Las ramas anteriores de los pares dorsales forman los *nervios intercostales*. Se parecen mucho por su trayecto y distribución, lo cual permite describir en ellos caracteres generales ó comunes, sin que esto impida el que nos ocupemos de los caracteres particulares que presentan.

A. Caracteres comunes.—A su salida del agujero de conjunción los nervios dorsales se dividen, como todos los nervios raquídeos, en ramas anteriores y ramas posteriores; el punto de esta bifurcación corresponde al ligamento cervico-transverso superior. La rama anterior de dichos nervios, ó nervio intercostal, después de haber suministrado uno ó dos filetes anastomóticos al ganglio correspondiente del gran simpático, *rami communicantes* (Fig. 230, 2), alcanza el espacio intercostal situado á su nivel, y camina primeramente entre el músculo intercostal externo y una laminilla fibrosa que lo separa de la hoja parietal de la pleura. El nervio se desliza pronto por entre los dos músculos intercostales acercándose á la costilla superior y acompañando la arteria que siempre está por encima de él y alojada en el canal costal. Hacia la parte media del espacio intercostal, el tronco nervioso se aparta un poco de la costilla superior y suministra un ramo, que sigue durante algun tiempo el borde superior de la costilla situada por debajo y que se extingue en los músculos. El nervio continúa caminando entre los dos músculos del espacio intercostal y, enteramente hacia delante, entre el intercostal interno y una laminilla fibrosa análoga á la que lo separa posteriormente de la pleura. Llegado al borde lateral del esternon, se extingue en ramos cutáneos que atraviesan las inserciones costales y esternales del pectoral mayor. Estos ramos, *ramos perforantes anteriores*, se dividen en filetes dirigidos hacia la línea media y en filetes más largos, que marchan hacia atrás al encuentro de las divisiones anteriores de

húmero.—4) Ramo cutáneo externo del radial, seccionado.—5) Ramo del supinador largo.—6) Ramo del primer radial.—7) Rama anterior del radial.—8) Rama posterior atravesando el supinador corto.—9) Ramo del segundo radial.—10) Ramo del supinador corto.—11, 11) Ramos de los músculos posteriores y superficiales.—12) Ramo de los músculos extensor corto del pulgar y abductor largo del mismo dedo.—13) Ramo de los músculos extensor largo del pulgar y extensor del índice.—14) Ramo terminal de la rama posterior del radial.—15) Nervio axilar.—16) Ramo cutáneo externo del radial.—17) Rama terminal del axilar contorneando el cuello quirúrgico del húmero.

los ramos perforantes laterales. Todos ellos se hallan destinados á la piel de la parte correspondiente.

Todos los nervios intercostales suministran durante su trayecto numerosos ramos, muy ténues, á los músculos intercostales, como tambien filetes que contornean la cara interna de las costillas para anastomosarse con el nervio del espacio situado por encima. Además de estos filetes poco importantes, cada uno de los nervios intercostales emite un *ramo perforante lateral*. Este ramo, siempre bastante considerable, nace de la parte media del espacio intercostal, perfora el músculo intercostal externo y alcanza el ángulo anterior de las costillas al nivel de la extremidad de las digitaciones del serrato mayor y del oblicuo mayor. Vuelto entonces superficial, se divide al momento en dos ramas, una anterior, que marcha hácia el esternon, y otra posterior, que se dirige hácia atrás (Fig. 215, 28). Ambas á dos costean el borde lateral del tórax y se extinguen en los tegumentos. Como se ha hecho notar, la série de los diferentes ramos perforantes se encuentra en la direccion de una línea vertical extendida desde la parte media del hueco de la axila hasta la union del cuarto anterior con los tres cuartos posteriores de la cresta iliaca.

B. Caracteres particulares.—*Primer nervio dorsal*—La rama anterior de este nervio es mucho más voluminosa que la de los otros nervios dorsales; se divide en dos partes, de las cuales la una, ascendente, pasa por sobre el cuello de la primera costilla y se dirige al plexo braquial, mientras que la otra forma el primer nervio intercostal, que nunca suministra ramo perforante lateral.

Segundo y tercer nervios intercostales.—Estos dos nervios dan un *ramo perforante lateral*, dividido en ramo anterior dirigido hácia el esternon, y en ramo posterior, que va á anastomosarse con el accesorio del braquial cutáneo interno y á distribuirse en la piel de la parte posterior é interna del brazo (Figura 215, 26, 27).

Cuarto y quinto nervios intercostales.—Sus ramos perforantes laterales suministran filetes bastante voluminosos á la mama y al pezon. Su *ramo perforante anterior*, además de los filetes cutáneos anteriores, da divisiones al músculo triangular del esternon.

Sexto y sétimo nervios intercostales.—Se distinguen de los demas por dar varios filetes á la parte superior de los músculos recto mayor y oblicuo mayor del abdómen.



Octavo, noveno, décimo y undécimo nervios intercostales.—El trayecto de estos nervios por entre las costillas falsas es análogo al de los precedentes, pero como estos espacios intercostales se extienden mucho ménos hácia delante, los nervios en cuestion cruzan la cara interna del cartilago costal, atraviesan las inserciones del diafragma y caminan por entre los músculos transverso y oblicuo menor. Despues de haber suministrado filetes á estos músculos, llegan al borde externo del recto mayor, penetran entre sus fibras, dan un primer *ramo perforante anterior*, atraviesan este músculo de fuera adentro, le dejan filetes y alcanzan su borde interno terminando por un segundo *ramo perforante anterior*. Las dos séries de ramos perforantes anteriores están situadas á lo largo de los bordes interno y externo del músculo recto mayor del abdomen.—El *ramo perforante lateral* de estos nervios atraviesa el músculo oblicuo mayor ántes de llegar á la piel, y sigue una direccion cada vez más oblicua de arriba abajo y de atrás adelante.

Duodécimo nervio intercostal.—El par raquídeo que lo suministra sale de entre la duodécima vértebra dorsal y la primera lumbar. Este nervio intercostal se anastomosa con la primera lumbar por medio de un filete descendente, costea el borde inferior de la última costilla cruzando la cara anterior del músculo cuadrado de los lomos, camina por entre el transverso y el oblicuo menor, despues por entre este último y el oblicuo mayor, y termina, como los precedentes, por *dos ramos perforantes anteriores* situados sobre los bordes interno y externo del músculo recto mayor. Su *ramo perforante lateral* es bastante voluminoso; se dirige casi verticalmente bajo la piel, hácia la cresta iliaca, á la cual cruza, y termina en la piel de la parte superior de las nalgas.

§ IV.—Plexo lumbar.

Preparacion.—Incíndanse crucialmente las paredes abdominales; levántese con precaucion el paquete intestinal, y despréndase la hoja parietal del peritoneo. Al nivel de los bordes del psós se encontrarán todas las ramas del plexo. En uno de los lados se conservará el músculo para estudiar el paso de los diferentes nervios. En el lado opuesto, se desprenderá con cuidado todas las fibras musculares, lo cual permitirá ver las anastómosis de las ramas anteriores de los pares lumbar y su division. Para las ramas abdómino-genitales hay que despegar al nivel de los colgajos inferiores, los tres músculos de las paredes del abdomen, entre los cuales se encontrarán los filetes nerviosos.—Para el nervio crural, levántese la piel de la cara anterior del muslo y la parte superior é interna de la aponeurósis crural. Primeramente se prepararán los nervios cutáneos, despues las ramas profundas, y se proseguirá la safena interna hasta su extremidad. Apénas se presentan dificultades más que para la preparacion de la aorta del estuche de los vasos.

Este plexo (Fig. 221) está formado por las anastómosis de

las ramas anteriores de los cinco nervios lumbares. La primera de estas ramas sale por entre la primera y la segunda vértebra de los lomos; la última por ente la quinta lumbar y la base del sacro. El volúmen de dichas ramas aumenta de la primera á la última.

La intrincacion de los manojos del plexo lumbar no es tan complicada como la del plexo braquial. Todos los nervios que lo forman se hallan unidos entre sí por ramas que van oblicuamente hácia abajo, desde el nervio situado por encima al que está por debajo.

El primer nervio lumbar (rama anterior) recibe la rama anastomótica que le envía el duodécimo dorsal, da otro que desciende para unirse al segundo nervio de los lomos, y termina bifurcándose en rama *abdomino-escrotal mayor* y rama *abdomino-escrotal menor*.

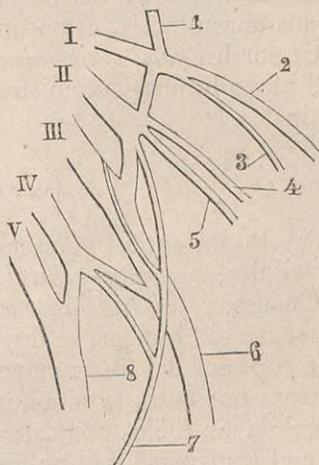


Fig. 221.—Figura esquemática del plexo lumbar (*).

El segundo nervio lumbar recibe la anastomosis del primero, da dos ramas anteriores, *fémoro-cutánea* y *génito-crural*, y una division voluminosa que va á juntarse con el tercer nervio lumbar.

El tercer nervio lumbar recibe la anastomosis del precedente y da el *nervio crural*.

El cuarto nervio lumbar se divide en tres ramas, una de las cuales va á anastomosarse con el tercero, y la segunda forma una de las raíces del nervio obturador, mientras que la última va á juntarse con el quinto nervio lumbar. Las otras dos raíces del *nervio obturador* parten, la una de la anastomosis que une los segundo y tercer nervios de los lomos, mientras que la segunda toma su origen directamente de la rama anterior del tercer nervio lumbar, ántes de su union con el tronco anastomótico procedente del segundo.

El quinto nervio lumbar, unido á las anastomosis que le da

(*) I, II, III, IV, V. Ramas anteriores de los nervios lumbares.—1) Rama anastomótica del duodécimo nervio dorsal.—2) Abdomino-escrotal mayor.—3) Abdomino-escrotal menor.—4) Nervio fémoro-cutáneo.—5) Nervio génito-crural.—6) Nervio crural.—7) Nervio obturador.—8) Tronco lumbo-sacro.

el cuarto, forma el *tronco lumbo-sacro*, tronco que va al plexo sacro (Fig. 221).

El plexo lumbar está situado por delante de las apófisis transversas de las vértebras lumbares y de los músculos intertransversos de los lomos; se encuentra alojado, en gran parte, en medio de las fibras del músculo psóas mayor. Todas las ramas anteriores de los nervios lumbares que le constituyen por sus anastómosis, están unidas á los gánglios del gran simpático por los *rami communicantes* (Fig. 230, 30).

El plexo lumbar suministra cuatro ramas colaterales y tres terminales.

A. RAMAS COLATERALES.

1.º RAMA ABDÓMINO-ESCROTAL MAYOR (*abdominal mayor* de Cruveilhier, *abdomino-genital superior* de Sappey, *íleo-escrotal* de Chaussier, *músculo-cutáneo superior* de Bichat). Nace del primer nervio lumbar, se dirige afuera y abajo, emerge de la parte superior del psóas mayor (Fig. 222, 1), pasa transversalmente por entre la cara anterior del cuadrado de los lomos, al cual da un filete, y la cara posterior del riñon, se introduce entre el transverso y el oblicuo menor un poco por encima de la cresta ilíaca, se mantiene paralela á esta cresta y se divide, al nivel de la espina ilíaca anterior y superior, en dos ramos, *abdominal* y *genital*.

a) El *ramo abdominal* camina primeramente entre el oblicuo menor y el transverso, despues entre los dos oblicuos, da ramos á estos músculos, suministra al nivel del borde externo del recto mayor un primer ramo perforante anterior, continúa su trayecto, da filetes al recto mayor y se extingue por un segundo ramo perforante anterior que atraviesa la aponeurosis al nivel del borde interno de este músculo. Se ve que este ramo abdominal es el análogo de los últimos nervios intercostales, y que sus ramos perforantes continúan las dos series existentes al nivel de los bordes del músculo recto mayor del abdómen.

b) El *ramo genital* atraviesa el músculo oblicuo menor y alcanza el conducto inguinal despues de haberse anastomosado con la rama abdomino-escrotal menor. El ramo genital costea la cara superior del cordón hasta el nivel del orificio externo del conducto inguinal (Fig. 222, 2), y se divide en filetes transversales destinados á la piel del púbis, y en filetes des-

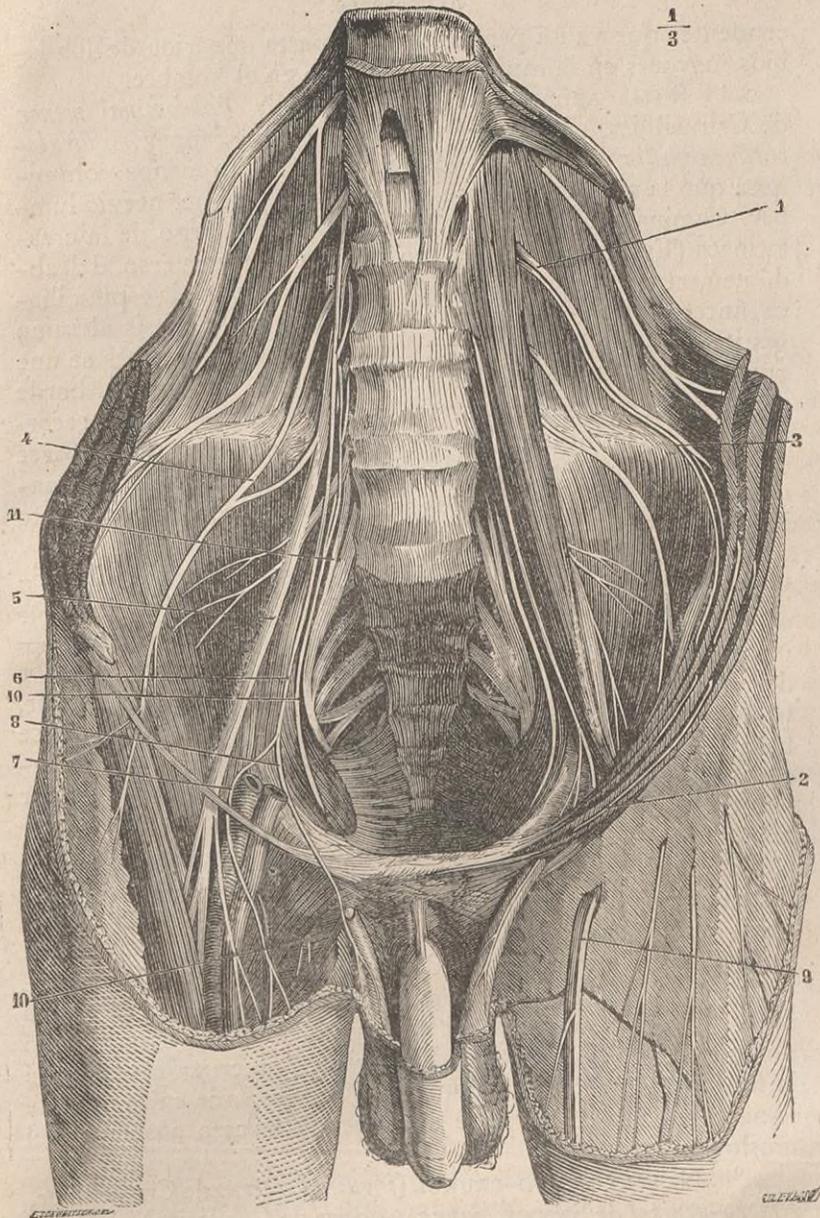


Fig. 222.—Plexo lumbar (à la derecha, el psós está levantado, como tambien la p ar superior de la aponeurósis crural (*).

(*) 1) Rama abdómino-escrotal mayor.—2) Su ramo genital.—3) Rama abdómino-escrotal menor.—4) Nervio fémoro-cutáneo.—5) Nervio crural.—6) Nervio génito-

cedentes que van á perderse en la parte superior de los labios mayores en la mujer y del escroto en el hombre.

2.º RAMA ABDÓMINO-ESCROTAL MENOR (*abdominal menor* de Cruveilhier; *abdómino-genital inferior* de Sappey, *músculo-cutánea media* de Bichat).—Esta rama, mucho menos voluminosa que la precedente, nace, como ella, del primer nervio lumbar. Camina paralelamente á la anterior, á lo largo de la cresta ilíaca (Fig. 222, 3), pero no perfora el transverso del abdomen, al cual deja filetes, sino hasta el nivel de la espina ilíaca ántero-superior. Envía siempre una anastómosis al ramo genital de la abdómino-genital mayor, y algunas veces se une por entero á este ramo. Marcha de seguida por entre el borde inferior del músculo transverso y el del oblicuo menor, recorre el conducto inguinal hasta su orificio externo, y se esparce en la piel de la parte superior del escroto y de los labios mayores. Se ve que esta rama es análoga á la precedente, excepto el ramo abdominal, que le falta.

3.º NERVIO FÉMORO-CUTÁNEO (*inguinal externo* de Cruveilhier, *femoral-cutáneo externo* de Lud. Hirschfeld, *inguino-cutáneo* de Chaussier, *músculo-cutáneo inferior* de Bichat).—Nace del segundo nervio lumbar, atraviesa la parte superior del psóas mayor, al nivel del borde externo del psóas menor, y costea la cara interna del músculo ilíaco, sobre el cual se halla aplicado por la fascia ilíaca (Fig. 222, 4).—Pasa entonces por debajo del ligamento de Falopio, sale de la pélvis por la escotadura existente entre las dos espinas ilíacas anteriores, y se divide en dos ramos.

a) *Ramo femoral*.—Se le ve atravesar la fascia lata á poca distancia por debajo del arco crural y dividirse en ramas cutáneas, que inervan la piel de la mitad externa y anterior del muslo, hasta la inmediación de la rodilla (Fig. 223, A, 1).

b) *Ramo glúteo*.—Inmediatamente por debajo de la espina ántero-inferior, este ramo se encamina hácia atrás describiendo una corvadura de concavidad superior, que cruza el tensor de la fascia lata, perfora la aponeurósis y se esparce en la piel de la nalga y en la de la parte superior de la cara posterior del muslo.

4.º NERVIO GÉNITO-CRURAL (*inguinal interno* de Cruveilhier, *fémoro-genital* de Sappey, *supra-pubiano* de Chaussier).—Como

crural.—7) Su rama crural.—8) Su rama genital.—9) Rama crural del génito-crural atravesando la aponeurósis femoral.—10, 10) Nervio obturador.—11) Tronco lumbosacro.

el precedente, toma su origen del segundo nervio de los lomos, se dirige abajo y adelante y viene á emerger hácia el borde interno del psóas muy cerca de las inserciones de este músculo.

Se vuelve entonces casi vertical, alcanza la arteria iliaca externa; cuyo lado anterior costea, y se divide en dos ramos, *externo é interno*, á una distancia variable por encima del ligamento de Falopio (Fig. 222, 6).

a) Ramo crural ó externo.—Se dirige hácia el borde externo del anillo crural, por el cual pasa con los vasos (Fig. 222, 7), contornea un poco la arteria femoral para colocarse por delante de ella, y se hace pronto sub-cutánea pasando á traves de una de las aberturas de la fascia cribriformis, muy frecuentemente con la vena safena interna (Fig. 222, 9). Este ramo desciende por delante de la aponeurósis crural y se divide en filetes bastante numerosos, que van á inervar la piel de la parte ántero-interna del muslo.

b) Ramo genital ó interno.—Penetra en el conducto inguinal al cual recorre en toda su longitud, colocado por debajo del cordon espermático, da filetes muy delgados al cremáster y sale por el orificio externo del conducto dicho (Fig. 222, 8). Las ramas terminales van á perderse en la piel de la parte superior y posterior del escroto en el hombre, y de los labios mayores en la mujer: hay otros que están destinados á la piel de la parte superior é interna del muslo.

Nótese que el cordon se halla costeadado, en el interior del conducto inguinal: 1.º por el ramo genital de la rama abdómino-escrotal mayor, situado por encima de aquél, y 2.º por el ramo genital del nervio génito-crural, situado por debajo.

B. RAMAS TERMINALES.

1.º NERVIO OBTURADOR.—Este nervio nace, segun hemos dicho más arriba, por tres raíces, que provienen de los segundo, tercero y cuarto nervios lumbares. Desciende casi verticalmente por el espesor del músculo psóas y emerge del borde interno de este músculo hácia el nivel de la articulacion sacro-iliaca, por encima y por fuera del tronco lumbo-sacro. El nervio obturador camina entonces por debajo del estrecho superior y paralelamente á esta línea ósea, hasta el agujero subpubiano. Acompaña la arteria obturatriz y se encuentra colocado bajo el peritoneo, contra las paredes de la pélvis (Figura 222, 10). Despues de haber atravesado el conducto sub-

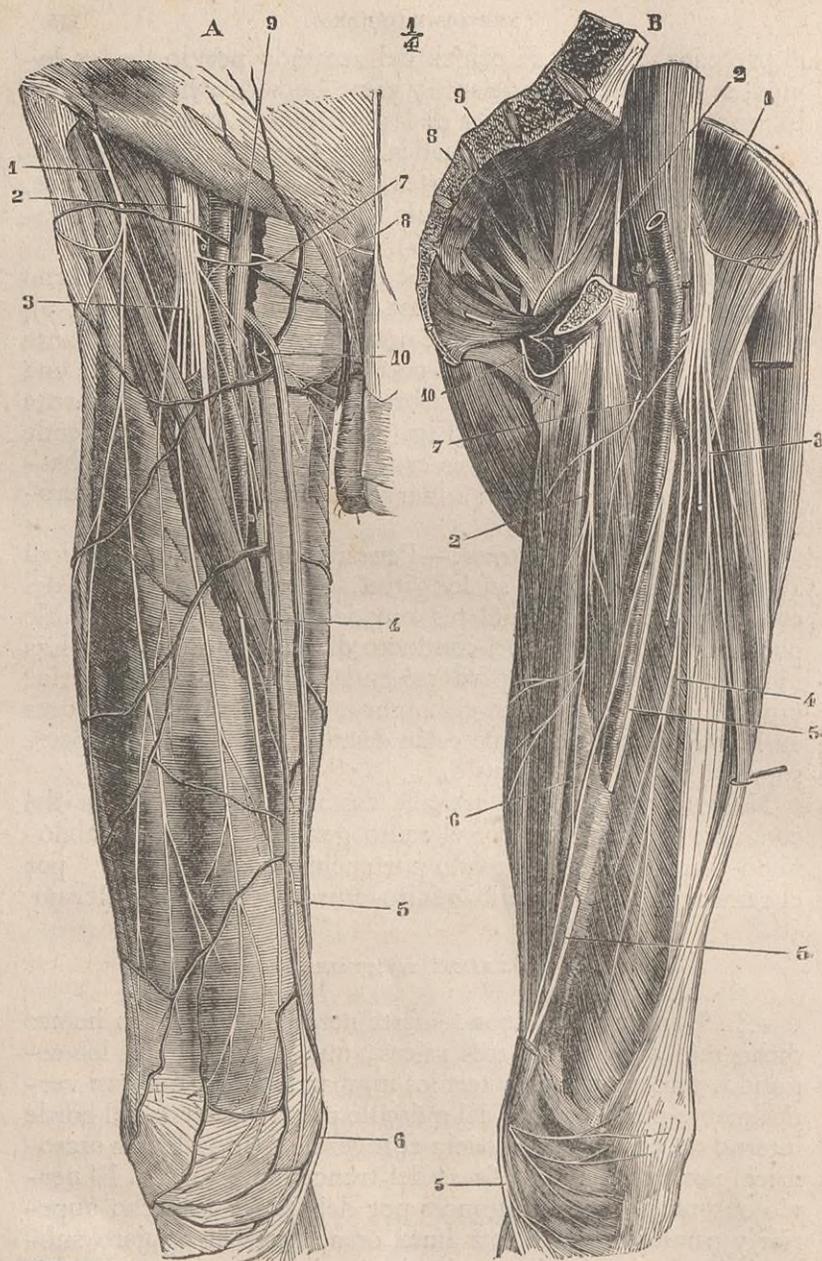


Fig. 223.—Nervio crural (*).

(*) A. Ramas superficiales del nervio crural.—1) Nervio [fémoro-cutáneo.—2) Nervio crural.—3) Rama perforante superior.—4) Rama perforante media.—5) Rama per-

pubiano, el nervio se encuentra entre el pectíneo y el obturador externo y suministra varias ramas (Fig. 223, B, 2); *a*) una primera para el músculo obturador externo; *b*) una segunda para el recto interno; esta se dirige abajo y adentro entre el pectíneo y el adductor menor, y más adelante, entre el adductor mediano y el adductor mayor; *c*) una tercera destinada al adductor mediano; ántes de perderse en este músculo, da con frecuencia un filete, que desciende á lo largo de la cara interna del músculo y va á anastomosarse con el nervio safeno interno (Fig. 223 B, 6); *d*) una cuarta rama del obturador va á inervar el músculo adductor menor; *e*) una quinta, más voluminosa, va al adductor mayor; *f*) y en fin, ramos delgados y poco numerosos, que terminan el nervio obturador, van á perderse en la piel de la parte inferior é interna del muslo.

2.º NERVIOS CRURAL.—Este nervio voluminoso está formado por el tercer nervio lumbar y por las anastómosis que le envían el cuarto y el segundo; atraviesa el psóas, aparece en el borde externo de este músculo casi al nivel de la articulación sacro-vertebral, y se aloja en seguida en el canal que separa el psóas del músculo iliaco. Está colocado debajo de la fascia iliaca, y pasa bajo el ligamento de Falopio por fuera del anillo crural, del cual le separa la tirita íleo-pectínea, dependencia de la fascia iliaca.

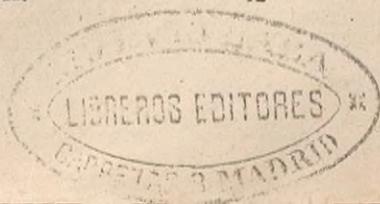
Las ramas colaterales que suministra están destinadas á los músculos psóas é iliaco.

A poca distancia por debajo del ligamento de Falopio, el nervio crural atraviesa la aponeurósis del psóas-iliaco y se divide en ramas terminales, de las que dos son *anteriores* y dos *posteriores*. Las dos ramas anteriores son *músculo-cutáneas* y se dividen en *músculo-cutánea externa*, muy considerable, y en *músculo-cutánea interna*, muy pequeña. De las dos ramas posteriores, la una es *externa*, muscular, *nervio del tríceps femoral*, la otra *interna*, cutánea, *nervio safeno interno*.

1.º *Nervio músculo-cutáneo externo*.—Este nervio es superficial y bastante voluminoso; su tronco es corto y pronto se

forante inferior.—6) Nervio safeno interno.—7) Nervio músculo-cutáneo interno.—8) Ramo genital de la rama abdómino-escrotal mayor.—9) Vena crural.—10) Vena safena interna.

B. *Ramas profundas del nervio crural*—(Los ramos perforantes están seccionados al nivel del punto en que penetran en el sartorio).—1) Nervio crural.—2) Nervio obturador.—3) Rama del recto anterior.—4) Rama del vasto interno.—5, 5) Nervio safeno interno.—6) Anastómosis del obturador con el safeno interno.—7) Nervio músculo-cutáneo interno.—8) Nervios sacros formando el plexo sacro.—9) Nervio del músculo obturador interno.—10) Nervio pudendo externo.



divide en ramas musculares, pequeñas y poco numerosas, destinadas al sartorio, y en tres ramas cutáneas ó perforantes.

Todas las tres ramas cutáneas atraviesan el músculo sartorio, y á causa de la dirección de este músculo, oblicua de arriba abajo y de fuera adentro, la rama más externa lo perfora más arriba que la media, y esta más arriba que la tercera.

a) *La rama perforante superior ó externa* atraviesa el tercio superior del sartorio (Fig. 223, A, 3), despues un poco más abajo, la aponeurósis femoral, se vuelve sub-cutáneo y se distribuye en la piel de la cara anterior del muslo hasta la intermediación de la rodilla. Sus ramos están situados más hácia dentro que los del nervio fémoro-cutáneo á los cuales son casi paralelos.

b) *La rama perforante media* se dirige abajo, atraviesa el sartorio hácia la parte media de este músculo (Fig. 223, A, 4), perfora un poco más adelante la aponeurósis crural y termina por filetes destinados á la piel de la parte anterior é inferior del muslo hasta el lado interno de la rodilla.

c) *La rama perforante interna ó inferior* se dirige abajo y un poco adentro, alcanza la cara posterior del sartorio hácia el tercio inferior del muslo, da filetes á la piel de la parte inferior é interna del muslo (Fig. 223 A, 5), y ramillos que van á anastomosarse con el nervio safeno interno. Esta rama, á poco de haber nacido, emite un ramo poco considerable, *rama accesoria del nervio safeno interno* de Cruveilhier, que perfora el estuche de los vasos y cruza la cara anterior de la arteria femoral, á cuyo vaso sigue hasta el anillo del tercer adductor. A este nivel dicho ramo se hace sub-cutáneo y se extingue en filetes destinados á la piel, y en filetes anastomosados con el nervio safeno interno y con la terminación del nervio obturador.

2.º *Nervio músculo-cutáneo interno (pequeña rama músculo-cutánea de Sappey; rama del estuche de los vasos femorales de Cruveilhier).*—Esta ramita nerviosa, cuya disposición es muy variable, se dirige hácia dentro y se divide al momento en varios ramos, que perforan todos ellos el estuche de los vasos femorales y pasan por delante y por detrás de la vena y de la arteria. Salen de este estuche y van los unos á los músculos pectíneo y adductor mediano, mientras que los otros, continuando el trayecto primitivo, se dirigen abajo y adentro para perderse en la piel de la parte superior é interna del muslo (Figura 223, A, 7 y B, 7).

3.º *Nervio del tríceps femoral.*—En unos casos este nervio se halla constituido por un tronco comun, que se divide más adelante; en otros casos, y son los más, nace por tres ramas aisladas con destino á las tres porciones del músculo tríceps.

a) La *rama del recto anterior* se dirige abajo, se introduce bajo la cara profunda de este músculo (Fig. 223, B, 3) y se divide en ramos ascendentes y en ramos descendentes.

b) La *rama del vasto externo* pasa primeramente por debajo del recto anterior, despues por debajo del borde del vasto externo y se pierde en este último músculo.

c) La *rama del vasto interno* se divide pronto en varios ramos que van á perderse á diferentes alturas en este músculo. Hay alguno que puede seguirse bastante léjos hasta delante del anillo del tercer adductor (Fig. 223, B, 4). Esta rama suministra tambien ramos á la parte superior de la articulacion de la rodilla.

4.º *Nervio safeno interno.*—Este nervio es exclusivamente cutáneo; inmediatamente despues de su origen, se dirige abajo y adentro, hácia el estuche de los vasos femorales, atraviesa este estuche, costea la cara anterior y externa de la arteria crural hasta dentro del anillo del tercer adductor, perfora la pared anterior de este estuche fibroso (Fig. 223, B, 5, 5), y se coloca entre el tendon del sartorio y del adductor mayor, despues entre el primero y el del recto interno. Contornea entonces el cóndilo interno del fémur y se divide en dos ramas.

a) *Rama rotular ó transversal.*—Atraviesa la aponeurós, se dirige hácia la rótula de dentro afuera y de atrás adelante, describiendo una curva de concavidad superior (Fig. 223, A, 6 y B, 5), y se divide en ramos, de los cuales los unos alcanzan la base, los otros el vértice de la rótula, para perderse en la piel de las partes superior, anterior, inferior é interna de la rodilla.

b) *Rama tibial ó descendente.*—Esta rama, siempre más voluminosa que la rama rotular, atraviesa la aponeurós y se junta con la vena safena interna, á la que acompaña, sin que por esto afecte relaciones fijas con ella, á causa de la variabilidad de posicion de este vaso. Desciende en seguida verticalmente hasta el maléolo interno, da numerosos ramos á la piel de la mitad interna de la pierna (Fig. 226, A, 9), y termina por delante de este maléolo (Fig. 227, 16), mediante divisiones destinadas á los tegumentos de la parte interna del pié y á las articulaciones tarsianas (Fig. 223, B, 6).

Hacia el tercio inferior del muslo, el nervio sateno interno recibe una anastómosis del nervio obturador (Fig. 223, B, 6) y suministra algunos filetes á la piel de la parte posterior, inferior é interna del muslo, y á la que cubre el hueso poplíteo.

3.º TRONCO LUMBO-SACRO.—Este tronco nervioso, suministrado por el quinto nervio lumbar y la anastómosis del cuarto, se dirige verticalmente hacia abajo, cruza la articulacion sacro-ilíaca, se mantiene aplicado contra el borde del sacro, cuya corvadura sigue, y va á parar al borde superior del plexo sacro. En su parte superior, el tronco lumbo-sacro se halla situado por dentro del nervio obturador, al cual es paralelo (Fig. 222, 11).

§ V.—Plexo sacro.

Preparacion.—Extraíganse las vísceras abdominales siguiendo los procedimientos ordinarios, pero dejando la parte inferior del recto; despréndase el peritoneo y préparese el plexo sacro, que se le encuentra por delante del músculo piramidal.—Para el nervio pudendo interno, hágase la preparacion indicada para la arteria del mismo nombre.—Para el ciático menor, despréndase el músculo glúteo mayor de sus inserciones sacras, y échesele hacia fuera; por debajo se encontrarán los ciáticos mayor y menor.—La preparacion del ciático mayor apenas presenta dificultades, á no ser en los nervios del pié, si bien con un poco de cuidado y de hábito en las disecciones, se conseguirá aislar bien todos los filetes, teniendo la precaucion de prepararlos desde el tronco hacia las extremidades.

El *plexo sacro* está formado por las ramas anteriores de los tres primeros nervios sacros, á las cuales se agregan por arriba el tronco lumbo-sacro y por abajo una division de la rama anterior del cuarto nervio sacro (Fig. 224, B, 8). Estas ramas, tanto más voluminosas cuanto más superiores son, salen todas por los agujeros sacros anteriores, se anastomosan por los *rami communicantes* con los gánglios simpáticos (Fig. 230, 4), y marchan hacia fuera. La *primera* es muy oblícua de arriba abajo y de dentro afuera, y corresponde al borde superior del músculo piramidal; esta es la que recibe el tronco lumbo-sacro. La *segunda*, algo ménos oblícua que la precedente, corresponde á la cara anterior del músculo piramidal. La *tercera* es casi horizontal, y está situada á la inmediacion del borde inferior del mismo músculo. La *cuarta*, bastante pequeña, se divide casi inmediatamente despues de su salida del último agujero sacro anterior, en tres ramos, de los cuales el superior va al plexo sacro, el medio al plexo hipogástrico y el in-

inferior al músculo isquio-coxígeo y á la piel de la region correspondiente.

Todas las ramas se reunen por sus bordes y forman por su fusion el plexo sacro. A causa de la direccion de los nervios sacros y de la convergencia de los mismos hácia un solo tronco, este plexo presenta la forma de un triángulo cuya base corresponde á toda la extension de la cara anterior del sacro y el vértice al borde inferior de la escotadura ciática mayor. La cara anterior del plexo sacro está cubierta por la aponeurósis pélviana que lo separa de la arteria y de la vena hipogástricas, así como del peritoneo y del recto; su cara posterior corresponde á la cara anterior del músculo piramidal. El plexo sacro suministra ramas colaterales en número de diez, y una sola rama terminal.

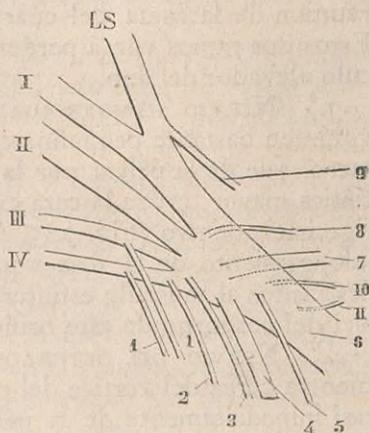


Fig. 224 —Figura esquemática del plexo sacro (*).

1.º Ramas colaterales.

Se las puede dividir en cinco ramas intra-pélvicas y cinco ramas extra-pélvicas; las primeras nacen de la cara anterior del plexo y están destinadas á los músculos de la pared interna de la pélvis, á los del periné y á la piel de esta última region. Las segundas toman su origen de la cara posterior del plexo y se dirigen á los músculos de la pared externa de la pélvis y á la piel de la cara posterior del muslo.

I.º RAMAS VISCERALES.—Estas ramas nerviosas son pequeñas y múltiples; nacen del tercero y del cuarto nervios sacros, y se dirigen de atrás adelante, sobre las partes laterales

(*) L. S. Tronco lumbo-sacro.—I, II, III. Ramas anteriores de los tres primeros nervios sacros.—IV. Ramo superior de la rama anterior del cuarto.—1, 1) Ramas viscerales del plexo sacro.—2) Nervio del elevador del ano.—3) Nervio hemorroidal.—4) Nervio pudendo interno.—5) Nervio del músculo obturador interno.—6) Nervio ciático mayor.—7) Nervio ciático menor ó glúteo inferior.—8) Nervio del músculo piramidal.—9) Nervio glúteo superior.—10) Nervio del gémino superior.—11) Nervio del gémino inferior y del femoral cuadrado.

del recto, para perderse en el plexo hipogástrico (V. *Gran simpático*).

2.º NERVIOS DEL ELEVADOR DEL AÑO.—Se compone ordinariamente de dos ramos distintos, que provienen del punto de reunion de la rama del cuarto nervio sacro con el tercero. Estos dos ramos van á perderse en la cara superior del músculo elevador del año.

3.º NERVIOS HEMORROIDAL Ó ANAL.—Este nervio, de un volúmen bastante pequeño, nace del borde inferior del plexo sacro, sale de la pélvis por la parte inferior de la escotadura ciática mayor, cruza la cara externa de la espina ciática, se dirige hácia dentro (Fig. 225, A, 6), camina por el tejido cé-lulo-grasiento de la fosa isquio-rectal, y termina por filetes destinados al músculo esfínter externo del año así como á la piel del contorno de este orificio.

4.º NERVIOS DEL OBTURADOR INTERNO.—Su origen se encuentra cerca del vértice del plexo sacro (Fig. 223, B, 9). Sale casi inmediatamente de la pélvis por el borde inferior de la escotadura ciática mayor, contornea la espina ciática, vuelve á entrar en la excavacion por la escotadura menor, atraviesa la aponeurósisis que cubre el obturador interno y va á perderse en este músculo.

5.º NERVIOS PUDENDO INTERNO.—Este nervio importante proviene del vértice del plexo sacro, á la inmediacion del nervio anal, sale de la pélvis por la escotadura ciática mayor con la arteria pudenda interna (Fig. 225, A, 7), á la cual acompaña, contornea la espina ciática (Fig. 223, B, 10); vuelve á entrar en la pélvis por la escotadura ciática menor, se aplica á la cara interna de la tuberosidad isquiática, contra la cual se halla fija por medio de una laminilla fibrosa, y se divide en dos ramos *superior ó peniana, é inferior ó perineal*.

a) *Rama inferior ó perineal*.—Da desde luego filetes al esfínter externo del año y un ramo más considerable á la piel del pliegue fémoro-perineal, desciende en seguida por detrás del músculo transversal del periné, contornea este músculo y se divide al dar la vuelta en dos ramos: uno superficial, otro profundo. 1.º El *ramo superficial del periné* acompaña á la arteria de este nombre, camina por entre la aponeurósisis superficial del periné y la fascia superficialis, da filetes á la piel de la region y se pierde en los tegumentos de las bolsas y de la cara inferior del pene; 2.º el *ramo profundo* se dirige de atrás adelante atravesando el músculo transversal del periné, pasa por

el tejido celular que se encuentra en el triángulo ísquio-uretral y termina por ramas destinadas á los músculos transverso, ísquio-cavernoso y bulbo-cavernoso. Este ramo suministra también un filete que pasa á través del bulbo para perderse en la mucosa de la uretra.

b) *Rama superior, peniana ó dorsal del pene.*—Continúa el trayecto del tronco del nervio pudiendo interno, costea la cara interna de las ramas ascendente del ísquion y descendente del púbis, pasa sobre la parte lateral del ligamento suspensorio del pene y camina con la arteria dorsal, por la parte media de la cara superior del pene, en el surco que resulta de la aplicación de los dos cuerpos cavernosos. Durante este trayecto, da filetes á la piel de las partes superior y lateral del pene, así como ramillos muy ténues, que van de arriba abajo á través del cuerpo esponjoso de la uretra hasta la mucosa de este conducto. Llegada á la base del glande, se agota en filetes destinados á la mucosa de este órgano y al prepucio.

En la mujer, la rama superior termina en el clítoris, y la rama inferior en la piel y mucosa del labio mayor.

6.º NERVIO GLÚTEO SUPERIOR.—Este nervio nace del borde superior del plexo sacro y más especialmente del tronco lumbo-sacro; se dirige inmediatamente hácia fuera, pasa por la parte superior de la escotadura ciática mayor por encima del piramidal y se divide en dos ramos, que caminan ambos á dos por entre los músculos glúteos mayor y menor. Suministra filetes á estos músculos y al tensor de la fascia lata.

7.º NERVIO DEL PIRAMIDAL.—Es muy corto y poco voluminoso, toma su origen de la cara posterior del plexo sacro y alcanza el músculo piramidal, al cual inerva.

8.º NERVIO DEL GÉMINO SUPERIOR.—Como el precedente, toma su origen de la cara posterior del plexo sacro y va á perderse en el músculo gémino superior.

9.º NERVIO DEL GÉMINO INFERIOR Y DEL FEMORAL CUADRADO.—Nace al lado del precedente, sale de la pélvis por el borde inferior de la escotadura ciática mayor, pasa por debajo del gémino superior y del tendón del obturador interno y termina en los músculos gémino inferior y femoral cuadrado.

10.º NERVIO CIÁTICO MENOR Ó GLÚTEO INFERIOR.—Mucho más voluminoso que todas las otras ramas colaterales posteriores, este nervio toma su origen del vértice del plexo sacro, sale de la pélvis por el borde inferior de la escotadura ciática mayor, se dirige verticalmente hácia la parte inferior bajo la

cara profunda del músculo glúteo mayor y se divide en dos ramas: *genital* y *femoral*. En su trayecto da al glúteo mayor ramos, de los cuales los unos se pierden en la cara profunda de este músculo (Fig. 225, A, 2), mientras que los otros contornean su borde inferior dirigiéndose de abajo arriba para terminar en su cara cutánea (Fig. 225, B, 2).

a) La *rama genital* parte del tronco del ciático menor por debajo del glúteo mayor ó al nivel del borde inferior de dicho músculo, se dirige adentro y abajo, contornea la tuberosidad ciática y llega, describiendo una curva de concavidad superior, al pliegue fémoro-perineal, en cuyo punto se hace sub-cutánea (Fig. 225, A, 5 y B, 3). Es más superficial que el ramo perineal del pudendo interno, da filetes á la piel de las inmediaciones y termina en la parte posterior del escroto ó del labio mayor.

b) La *rama femoral*, más voluminosa que la precedente, desciende en sentido vertical sobre la tuberosidad ciática y costea, bajo la aponeurósis crural, la parte media de la cara posterior del muslo hasta el hueso poplíteo (Fig. 225, B, 1). Suministra en este trayecto ramos que parten de los dos lados de su tronco, atraviesan la aponeurósis y van á perderse en los tegumentos de las partes interna y externa de la cara posterior del muslo. Al nivel del hueso poplíteo, el tronco de este nervio, vuelto muy delgado, atraviesa la aponeurósis tibial, sigue la vena safena externa y se extingue en la piel de la parte superior y posterior de la pierna (Fig. 225, B, 4).

2.º Nervio ciático mayor (ramo terminal del plexo sacro).

El *nervio ciático mayor*, el más largo y voluminoso de los nervios del cuerpo humano, está destinado á los músculos posteriores del muslo, á los músculos y tegumentos de toda la pierna y del pié. Continúa el plexo sacro, cuyas ramas de origen todas parecen converger para formarle. Aplanado en su origen, tiende á redondearse á medida que se acerca al hueso poplíteo, al nivel de cuyo ángulo superior se divide en dos ramas: el *nervio ciático poplíteo interno* y el *nervio ciático poplíteo externo*.

El ciático mayor sale de la pélvis por el borde inferior de la escotadura ciática mayor por debajo del piramidal, por fuera de las arterias isquiática y pudenda interna, con las cuales cruza la cara posterior de la espina ciática, desciende en seguida ver-

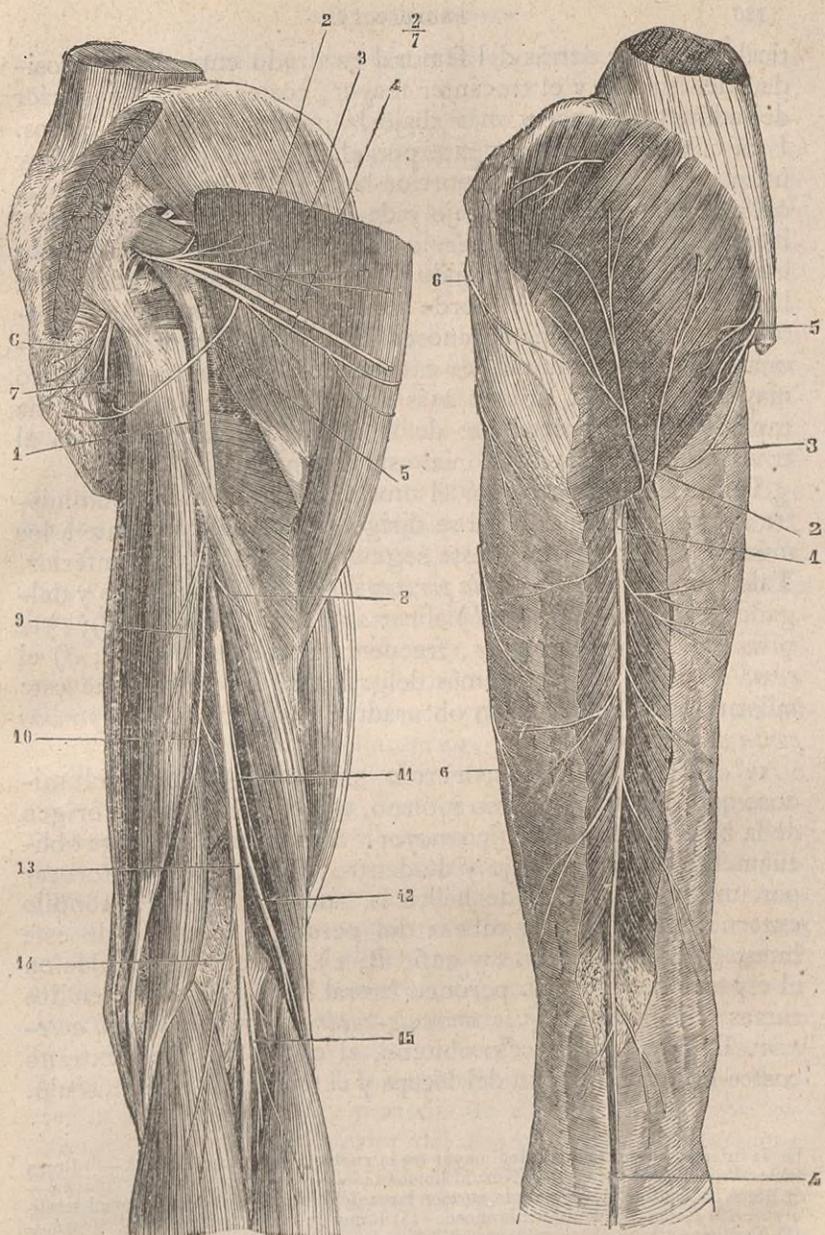
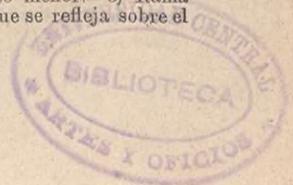


Fig. 225.—A. Nervio ciático mayor (el músculo glúteo mayor está seccionado por cerca de sus inserciones en el sacro é invertido hácia fuera).—B. Nervio ciático menor (*).

(*). A. 1) Nervio ciático mayor.—2) Ramas glúteas del ciático menor.—3) Rama femoral del ciático menor.—4) Rama glútea del ciático menor, que se refleja sobre el



ticalmente por detrás del femoral cuadrado entre la tuberosidad del ísquion y el trocánter mayor, costea la cara posterior del adductor mayor y más abajo la porción corta del bíceps. Está cubierto superiormente por el músculo glúteo mayor y un poco más abajo por la porción larga del bíceps, que le cruza oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera. En la parte inferior del muslo, este nervio no está cubierto más que por la piel, la aponeurósia y tejido céluo-grasiento. Por adentro se halla en relación con el borde externo de los músculos semitendinoso y semi-membranoso. El ciático menor, especialmente su rama femoral, es casi paralelo al tronco del ciático mayor y se halla situado más superficialmente que él. Una rama arterial, procedente de la arteria isquiática, costea el tronco de este nervio, al cual está destinada.

Durante su trayecto por el muslo, el ciático mayor suministra ramos colaterales, que se dirigen todos oblicuamente á los músculos posteriores de este segmento del miembro inferior. Tales son: *a*) el ramo de la porción larga del bíceps, largo y delgado (Fig. 225, A, 8); *b*) el ramo del semi-tendinoso (9); *c*) el ramo del semi-membranoso, frecuentemente doble (10); *d*) el ramo del adductor mayor, más delgado que las ramas que este músculo recibe del nervio obturador; *e*) el ramo de la porción corta del bíceps (11).

1.º NERVI0 CIÁTICO POPLITEO EXTERNO.—Ménos voluminoso que el ciático poplíteo interno, este nervio toma su origen de la bifurcación del ciático mayor y al momento se dirige oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera, para contornear por una media vuelta de hélice la cara posterior del cóndilo externo del fémur, la cabeza del peroné y el cuello de este hueso (Fig. 225, A, 12 y 226, B, 1). Penetra en seguida en el espesor del músculo peroneo lateral largo y se divide en dos ramas terminales: *nervio músculo-cutáneo* y *nervio tibial anterior*. Durante su trayecto oblicuo, el ciático poplíteo externo costea el borde interno del bíceps y el tendón de este músculo.

borde inferior del músculo glúteo mayor (se la vuelve á encontrar en B 2).—5) Rama femoral del ciático menor.—6) Nervio hemorroidal.—7) Nervio pudendo interno.—8) Rama del ciático mayor para la porción larga del bíceps.—9) Rama del semi-tendinoso.—10) Rama del semi-membranoso.—11) Rama de la porción corta del bíceps.—12) Nervio ciático poplíteo externo.—13) Nervio ciático poplíteo interno.—14) Rama del gemelo interno.—15) Rama del gemelo externo.

B. 1) Rama femoral del ciático menor.—2) Ramas del músculo glúteo mayor reflejadas sobre el borde inferior de este músculo.—3) Rama genital del ciático menor.—4) Ramo terminal de este nervio costeaudo la vena safena externa.—5) Ramas posteriores de los últimos nervios sacros.—6, 6) Ramos del nervio fémoro-cutáneo.

Antes de dividirse, suministra las siguientes ramas colaterales:

1.º El *nervio safeno peroneo* ó *rama accesoria del nervio safeno externo*.—Este nervio sale de la parte superior del ciático poplíteo externo, algunas veces por un tronco comun con la rama cutánea peronea, costea la cara posterior del músculo gemelo externo (Fig. 226, A, 3), atraviesa la aponeurósis tibial hácia la parte media de la pierna y se dirige un poco adentro hácia el safeno externo, con el cual se une á una distancia variable por encima del maléolo externo (Fig. 226, A, 7). En otros casos no envía más que un filete anastomótico al safeno externo y se distribuye aisladamente en la piel del tercio inferior é interno de la pierna y en la de la cara externa del talon.

2.º La *rama cutánea peronea*.—Nacida debajo de la precedente ó por un tronco comun con ella, esta rama se dirige abajo, se vuelve casi inmediatamente subcutánea (Fig. 226, A, 2) y se divide en filetes que van á perderse en la piel de la cara externa de la pierna desde la parte inferior de la rodilla hasta las inmediaciones del maléolo externo.

3.º *Ramos musculares*.—Son en número de dos, parten del tronco del ciático poplíteo externo un poco por encima de su bifurcacion, se dirigen adentro y van á alcanzar la extremidad superior del músculo tibial anterior.

Nervio músculo-cutáneo.—Este nervio, más externo y un poco más voluminoso que el tibial anterior, desciende verticalmente en medio de las fibras del peroneo lateral largo, despues entre este músculo y el extensor comun de los dedos (Figura 226, B, 3, 4), atraviesa la aponeurósis y se hace subcutáneo hácia el tercio inferior de la pierna. Alcanza en seguida el dorso del pié dirigiéndose un poco oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro (Fig. 227, 10) y se divide en dos ramas: 1.º la una interna, menor, se dirige oblicuamente hácia el lado interno del dedo gordo (11) cuyo *ramo colateral dorsal interno forma*; 2.º la segunda, más voluminosa, desciende casi verticalmente y se divide en tres ramas, que alcanzan la extremidad inferior del espacio inter-metatarsiano, para formar: la primera (12), los ramos *colateral dorsal externo del dedo gordo* y *colateral dorsal interno del segundo dedo*; la segunda (13), los ramos *colateral dorsal externo del segundo* y *colateral interno del tercero*, y finalmente, la última (14), los ramos *colateral externo del tercero* y *colateral dorsal interno del cuarto*.

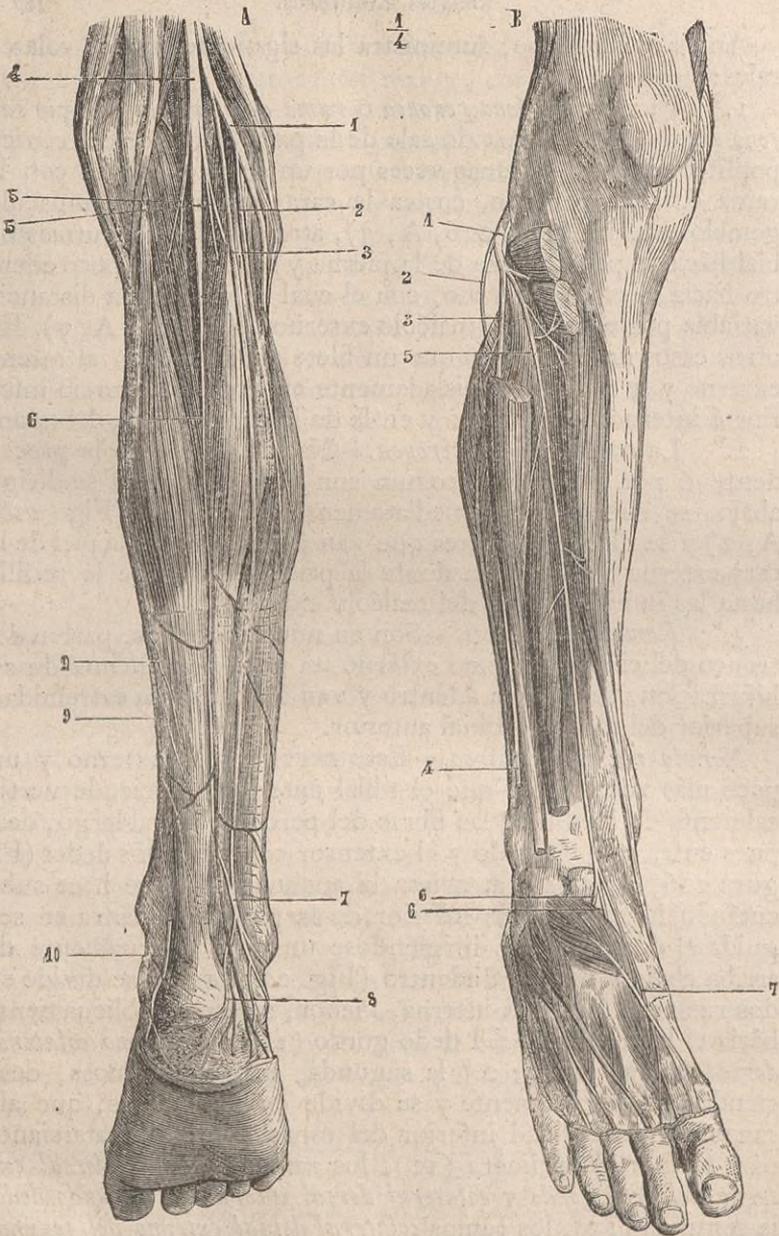


Fig. 226.—A. Nervio safeno externo.—B. Nervio tibial anterior (*).

(*) A. 1) Nervio ciático popliteo externo.—2) Rama cutánea peronea.—3) Nervio

En su trayecto, el nervio músculo-cutáneo suministra las siguientes ramas colaterales: 1.º filetes musculares á los dos peroneos laterales; 2.º un ramo cutáneo, que nace inmediatamente despues que el nervio ha atravesado la aponeurósís y se pierde en la piel de la parte inferior de la pierna; 3.º una rama anastomótica al nervio safeno externo; esta rama, variable en cuanto á su disposicion y origen, se encuentra siempre sobre el dorso del pié y se dirige de arriba abajo y de dentro afuera (Fig. 227, 9).

Nervio tibial anterior.—Este nervio continúa desde luego la direccion del tronco del ciático poplíteo externo, atraviesa la parte superior del músculo extensor comun de los dedos, alcanza el ligamento interóseo y la arteria tibial anterior, á la cual acompaña hasta el dorso del pié (Fig. 226, B, 5). Cruza esta arteria de tal suerte que, situado por arriba á su lado interno, pasa hácia la parte media de la pierna por delante de ella y se vuelve externo con relacion á dicho vaso á alguna distancia por encima de la garganta del pié. En su porcion tibial, el nervio tibial anterior da ramos á los músculos tibial anterior, extensor comun de los dedos y extensor propio del dedo gordo.

Llegado al nivel del ligamento anular del tarso, el nervio tibial anterior pasa por debajo de esta cinta fibrosa en un estuche que le es comun con la arteria pedía y que se encuentra por dentro de el del extensor comun de los dedos; se divide al momento en *dos ramas terminales*.

La *rama externa* (Fig. 226, B, 6) se dirige hácia abajo y afuera, pasa bajo el borde posterior del pedio y se ramifica en la cara profunda de este músculo.

La *rama interna* (Fig. 227, B, 7) continúa el trayecto primitivo del nervio tibial, toma el nombre de *nervio profundo del dorso del pié*, camina entre el tendon del extensor largo propio del dedo gordo y la primera porcion del pedio, pasa por debajo del tendon de este manojó muscular, costea el lado interno del primer interóseo dorsal y, al nivel del primer espacio interdigital, se divide en dos ramos que forman las ra-

safeno peroneo.—4) Nervio ciático poplíteo interno.—5, 5) Ramas de los gemelos.—6) Nervio safeno externo.—7) Su reunion con el safeno peroneo.—8) Ramas calcaneales.—9, 9) Ramos tibiales del safeno interno.—10) Ramo perforante calcaneal del nervio tibial posterior.

B. 1) Nervio ciático poplíteo externo.—2) Rama cutánea peronea.—3) Nervio músculo-cutáneo.—4) Este nervio seccionado en el momento de atravesar la aponeurósís.—5) Nervio tibial anterior.—6, 6) Ramos que suministra al músculo pedio.—7) Nervio profundo del pié.

mas colaterales dorsales profundas externa del primer dedo é interna del segundo (Fig. 227, 15).

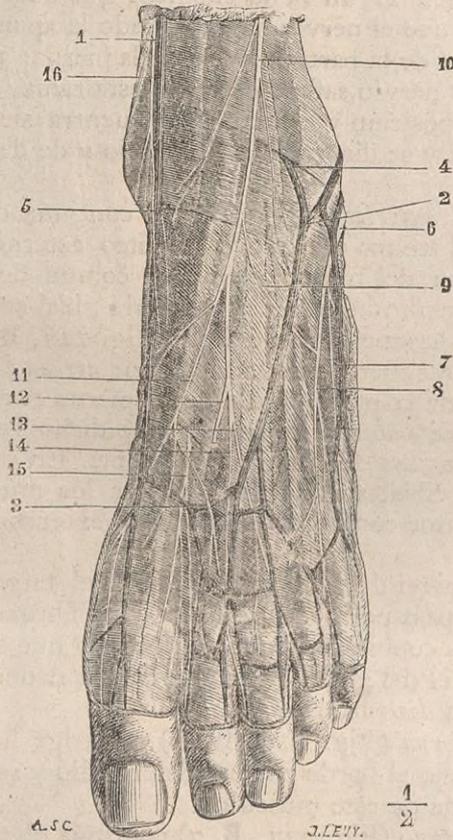


Fig. 227.—Nervio y venas del dorso del pié (niño de catorce años) (*).

En la cara dorsal del pié, este nervio se halla cubierto por las aponeurós, que le mantienen fijo á la cara superior del

(*) 1) Vena safena interna.—2) Vena safena externa.—3) Arco venoso dorsal del pié.—4) Anastómosis de la vena safena externa con las venas profundas.—5) Anastómosis de la vena safena interna con las venas profundas.—6) Nervio safeno externo.—7) Colateral dorsal externa del dedo pequeño.—8) Rama que suministra los colaterales dorsales interno del dedo pequeño y externo del cuarto.—9) Anastómosis del nervio safeno externo y del músculo-cutáneo.—10) Nervio músculo-cutáneo.—11) Colateral dorsal interno del dedo gordo.—12) Rama que suministra los colaterales externo del dedo gordo é interno del segundo (está seccionada para poner de manifiesto el nervio profundo del pié).—13) Rama que suministra los colaterales dorsales externo del tercer dedo é interno del cuarto.—14) Rama que suministra los colaterales dorsales externo del segundo é interno del tercero.—15) Nervio profundo del pié dando los colaterales profundos interno del segundo y externo del primer dedo.—16) Terminacion del nervio safeno interno.

tarso. No se sitúa bajo la piel de las caras laterales de los dedos hasta el momento de dividirse en ramas colaterales.

2.º NERVIIO CIÁTICO POPLITEO INTERNO.—El nervio ciático poplíteo interno, más voluminoso que el externo, continúa el trayecto del tronco del nervio ciático mayor (Fig. 226, A, 4); nace al nivel del ángulo superior del hueso poplíteo, desciende verticalmente por este espacio, se introduce por entre los dos músculos gemelos, llega al arco del sóleo, por el cual pasa, y toma el nombre de *nervio tibial posterior*. Corresponde durante este trayecto: por detrás, á una capa de tejido célulo-grasiento, que lo separa de la aponeurósis poplíteo; por delante, á la vena poplíteo, que se halla situada por detrás y un poco por fuera de la arteria; el paquete vásculo-nervioso está aplicado en la parte inferior del hueso poplíteo al músculo de este mismo nombre, cuya cara posterior cruza.

El nervio ciático poplíteo interno suministra ramas colaterales, que son:

1.º El *nervio safeno externo ó safeno-tibial*.—Nacido hácia la parte media del espacio poplíteo, este nervio se dirige abajo y un poco atrás, camina por debajo de la aponeurósis, en el intersticio que separa los músculos gemelos (Fig. 226, A, 6), se aloja más adelante en el espesor mismo de la aponeurósis tibial, á la que atraviesa hácia el medio de la pierna, acompaña á la vena safeno externa y recibe la anastómosis del safeno peroneo (7). Se coloca en seguida sobre el borde externo del tendón de Aquiles, suministra un ramo á los tegumentos del lado externo del talón (8), pasa por debajo del maléolo peroneal, al que contornea (Fig. 227, 6), costea el borde correspondiente del pié y termina formando el nervio colateral dorsal externo del dedo pequeño. En la mitad de los casos próximamente, se le ve suministrar también los colaterales dorsales interno del dedo pequeño y externo del cuarto (Fig. 227, 7, 8).

2.º *Ramas musculares*.—Unas, las más superiores, están destinadas á los gemelos (Fig. 228, A, 55); otras van al sóleo, al plantar delgado y al poplíteo; estas últimas nacen con bastante frecuencia por un tronco comun.

3.º *Un pequeño nervio articular*.—Nace al nivel del espacio intercondíleo, acompaña á la arteria articular media y se distribuye en la articulacion de la rodilla.

3.º NERVIIO TIBIAL POSTERIOR.—Este nervio continúa el ciático poplíteo interno á partir del anillo del sóleo, camina con la arteria y venas por entre las dos capas musculares su-

perforada y profunda de la cara posterior de la pierna, costea más abajo el borde interno del tendón de Aquiles, contornea el maléolo interno, recorre el canal del calcáneo y llega á la

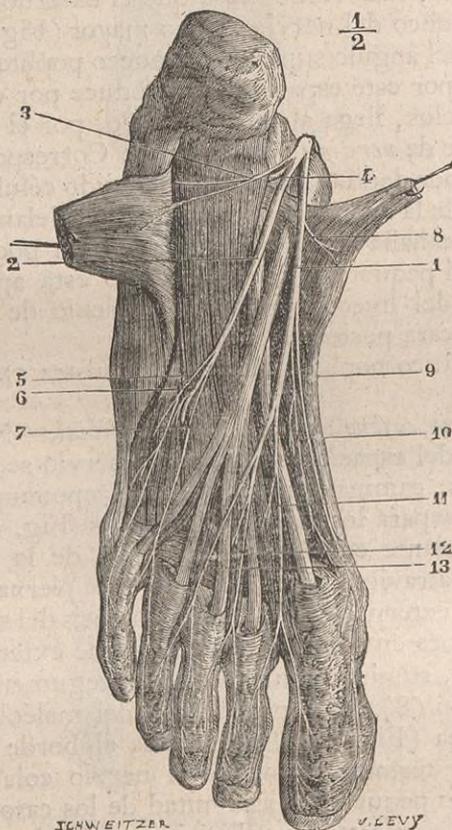


Fig. 228.—Nervios de la planta del pié (niño de catorce años) (*).

extremidad posterior de la planta, donde se divide en *nervio plantar interno* y *nervio plantar externo*. En su parte superior

(*) 1 Nervio plantar interno.—2 Nervio plantar externo.—3 Ramo del abductor del dedo pequeño.—4 Ramo del accesorio del flexor largo común.—5) Rama colateral externa del dedo pequeño, dando el ramo del flexor corto del mismo dedo.—6) Rama plantar profunda.—7) Rama que suministra los colaterales interno del dedo pequeño y externo del cuarto.—8) Ramo del adductor del dedo gordo.—9) Colateral interno del dedo gordo.—10) Ramo del extensor corto del dedo gordo.—11) Rama que suministra los colaterales externo del dedo gordo é interno del segundo (da también un ramo al primer lumbrical).—12) Rama que se divide en colaterales externo del segundo dedo é interno del tercero. Se la ve suministrar un ramo para el segundo lumbrical.—13) Rama de donde nacen los colaterales externo del tercer dedo é interno del cuarto.

el nervio tibial posterior se encuentra al lado externo de la arteria, pasa por detrás de ella hácia el medio de la pierna y, enteramente abajo, está situado á su lado interno.

Las ramas colaterales del nervio tibial son:

1.º Ramos al tibial posterior; 2.º ramos para los músculos flexor comun de los dedos y flexor propio del dedo gordo; este último acompaña á la arteria peronea; 3.º una rama cutánea *perforante*, que atraviesa la aponeurósis plantar un poco por encima del maléolo (Fig. 226, A, 10), suministra ramos á la cara interna del talon y se extingue en filetes destinados á la piel de la parte posterior é interna de la planta del pié hasta las inmediaciones del metatarso.

Ramas terminales del nervio tibial posterior.—1.º *Nervio plantar interno.*—Esta rama terminal es más voluminosa que el nervio plantar externo. Se dirige adelante, cruza la cara inferior del tendon del flexor largo comun y camina por encima del músculo adductor del dedo gordo, que la separa de la planta del pié, despues por entre el bordé externo del flexor corto de este dedo y el borde interno del flexor corto comun (Fig. 228, 1). El nervio plantar interno se divide en cuatro ramas, escalonadas de tal modo que la primera, la más interna, es al mismo tiempo la más larga, mientras que la última es la más corta y la más externa. Antes de dividirse, este nervio suministra: *a*) ramos musculares para el adductor del dedo gordo y para el flexor corto comun (8); *b*) ramos cutáneos, que se pierden en la piel del borde interno del pié.

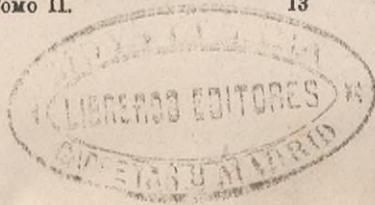
La *primera rama de division del plantar externo* se dirige hácia delante, costea el flexor corto del dedo gordo, le deja filetes y viene á formar el *colateral interno del dedo gordo* (9, 10).

El *segundo* costea el primer espacio interóseo, da un filete al primer lumbrical y se bifurca formando el *colateral externo del dedo gordo* y el *colateral interno del segundo* (11).

La *tercera* cruza el primer tendon del flexor largo comun de los dedos, costea el segundo espacio interóseo y forma el *colateral externo del segundo dedo* y el *colateral interno del tercero*. Da un ramo al segundo lumbrical (12).

La *cuarta* sigue una marcha análoga y suministra el *colateral externo del tercer dedo* y el *colateral interno del cuarto* (13).

2.º *Nervio plantar externo.*—Se dirige de atrás adelante y de dentro afuera, pasando por entre el flexor corto comun de los dedos y el accesorio del flexor largo (Fig. 228, 2) y llega al nivel de la cabeza del quinto metatarsiano, donde se divide



en tres ramas, *dos superficiales y una profunda*. En su trayecto, este nervio acompaña á la arteria plantar externa y suministra á poca distancia de su origen ramos al abductor del dedo pequeño (3) y al accesorio del flexor largo comun(4).

a) Las *dos ramas superficiales* se dirigen hácia delante y un poco afuera. La más externa da un filete al músculo flexor corto del dedo pequeño y va á formar el *colateral externo* de este dedo (5). La más interna costea el cuarto espacio interóseo, cruza el tendón más externo del flexor largo comun y se divide en *colateral interno del quinto dedo y colateral externo del cuarto* (7).

b) La *rama profunda* se refleja, inmediatamente despues de su origen, sobre el borde externo del músculo accesorio del flexor largo comun de los dedos (Fig. 228, 6), se desliza por entre la cara profunda del abductor oblicuo y los interóseos y se dirige de fuera adentro y de atrás adelante, describiendo una curva, cuya concavidad mira atrás y adentro.

La rama profunda del nervio plantar externo acompaña al arco arterial plantar; disminuye sucesivamente de volumen y se agota en los músculos interóseos del primer espacio.

Suministra: un filete al abductor oblicuo del dedo gordo (Figura 229, 5), filetes para los dos últimos lumbricales (7), filetes al abductor transverso (8, 8), filetes á cada interóseo plantar ó dorsal (6, 9) y, en fin, ramillos sumamente ténues para las articulaciones tarso-metatarsianas.

§ VI.—Ramas anteriores de los últimos nervios sacros.

La *rama anterior del cuarto nervio sacro*, despues de su salida del cuarto agujero sacro, da inmediatamente tres divisiones, una de las cuales, que hemos descrito más arriba, va al plexo sacro; la segunda se dirige hácia delante y termina en el plexo hipogástrico, y la última, dirigida hácia atrás, atraviesa el músculo ísquio-coxígeo, le deja filetes y se pierde en los tegumentos de la region coxígea.

La *rama anterior del quinto nervio sacro* es muy pequeña. Sale por entre el sacro y el cóxis y se bifurca al momento; una de sus divisiones se reune con la que el cuarto nervio sacro envía al plexo hipogástrico, mientras que la segunda va á unirse con la rama anterior del sexto nervio sacro.

La *rama anterior del sexto nervio sacro*, muy delgada, sale por la misma abertura que la precedente, se reune con la divi-

sion inferior de ésta y se divide en dos filetes, que ambos á dos atraviesan el músculo ísquio-coxígeo. Uno de estos filetes, el más interno, pasa á través del ligamento sacro-ciático mayor y se distribuye en la piel de la region coxígea; el otro, el

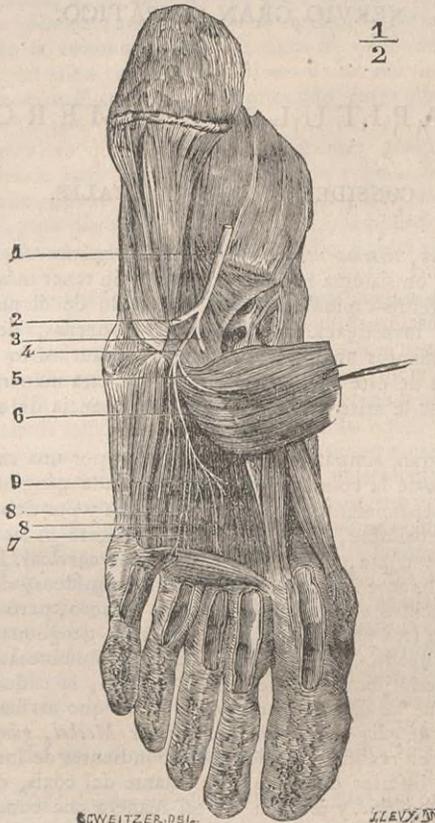


Fig. 229.—Rama profunda del nervio plantar externo (niño de catorce años) (*).

más externo, atraviesa el mismo ligamento y alcanza el glúteo mayor al nivel de las inserciones de este músculo en el borde del sacro y del cóxis.

(*) 1) Plantar externo.—2) Rama colateral externa del dedo pequeño, seccionada.—3) Segunda rama superficial del plantar externo, seccionada.—4) Rama profunda.—5) Rama del abductor oblicuo (este músculo está desprendido de sus inserciones inferiores y echadas hácia atrás y adentro.)—6) Ramos á los interóseos.—7) Ramo del último lumbrical.—8, 8) Ramos del abductor transverso.—9) Ramos terminales destinados á los interóseos. !

SECCION TERCERA.

NERVIO GRAN SIMPÁTICO.

CAPITULO PRIMERO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

El *gran simpático*, sistema nervioso de la vida orgánica de Bichat, ha sido considerado como un sistema nervioso especial, sin tener más que conexiones con el sistema cerebro-espinal, aunque difiriendo de él por su estructura y funciones. Las investigaciones fisiológicas modernas, del mismo modo que los descubrimientos anatómicos, obligan, como así lo veremos por el estudio del origen de este nervio, á renunciar á esta manera de ver, y no permiten ya que se le mire sino como una dependencia del sistema cerebro-espinal.

El tronco del gran simpático está constituido por una *cadena ganglionar*, situada á cada lado de la columna vertebral. De cada gánglio parte un ramo que le une á los engrosamientos situados por encima y por debajo. Este cordón de enlace puede ser simple, como se ve habitualmente en las regiones lumbar y dorsal, ó doble y triple, como se ve en la region cervical. El número de los gánglios es generalmente igual al de los nervios raquídeos; de ordinario hay doce en el dorso, cinco en los lomos y seis en el sacro, pero en el cuello no se encuentran sino tres y aún dos. Los elementos ganglionares parecen haberse reunido, agrupado, para formar dos masas voluminosas que suplen por su volúmen su inferioridad numérica. En el cráneo, la cadena ganglionar se continúa, tanto que los diferentes engrosamientos que arriba hemos descrito bajo los nombres de *gánglio ophthalmico*, *gánglio de Meckel*, *gánglio ótico*, *gánglio geniculado*, no son en realidad sino los correspondientes de los gánglios simpáticos. En la parte inferior del sacro, por delante del cóxis, se aproximan los dos troncos del simpático y se unen de tal manera que constituyen un arco de concavidad superior. Esa no sería, sin embargo, segun Luschka, la terminacion inferior del simpático. De este arco partirían, segun él, ramas que se dirigirían hácia abajo, costeano las ramas de la arteria sacra media, é irían á terminar en la glándula coxígea, cuyos elementos serían células nerviosas. Esta opinion, adoptada bastante generalmente, acaba de ser batida en brecha por J. Arnold; este autor no ve en los elementos de la glándula coxígea más que dilataciones de los ramos de la arteria sacra media y no células nerviosas, de tal suerte que las fibras nerviosas que á este punto se dirigen no serían sino ramas eferentes de la parte terminal del gran simpático y, por consiguiente, *vaso-motores* de dichos ramos arteriales.—Se ha dicho que en la parte superior, en el cráneo, los dos simpáticos se anastomosan de la misma manera; así formulada, carece de exactitud semejante proposicion, porque los dos tron-

cos no se unen en la línea media; pero como sus ramas eferentes, según veremos más adelante, acompañan á los vasos arteriales enlazándolos, y como la arteria comunicante anterior une ampliamente las dos arterias cerebrales anteriores, resulta que los ramos de los dos simpáticos se anastomosan en la línea media al acompañar á la arteria comunicante.

Todos los gánglios que forman parte del tronco del simpático poseen un color gris rojizo; la mayor parte son fusiformes y prolongados, algunos se hallan como bifurcados en su extremidad, otros tienen el aspecto de una media luna de bordes picados (gánglio cervical inferior). Están situados sobre la parte lateral de la columna vertebral, unos al nivel del agujero de conjunción por el cual salen las ramas anteriores de los nervios raquídeos correspondientes, otros en el intervalo comprendido entre dos agujeros de conjunción.

El cordón nervioso que reúne estos diferentes gánglios es de un color grisáceo; desciende casi verticalmente. En la región dorsal el tronco del simpático se halla situado enteramente sobre la parte lateral de los cuerpos vertebrales, á poca distancia del agujero de conjunción; en las regiones lumbar y sacra, se acerca más al plano medio y está más alejado de estos agujeros.

El tronco del simpático corresponde en el cuello; por detrás, á los músculos prevertebrales y á la aponeurosis que los cubre; por delante, á la vena yugular interna; por adentro, al pneumo-gástrico y á la arteria carótida. En el tórax, el del lado derecho pasa por entre la arteria y la vena sub-clavia, y contornea el cuello de la primera costilla; el del lado izquierdo es paralelo á la arteria sub-clavia izquierda y alcanza pronto la aorta, cuya cara posterior costea. Los dos troncos del simpático cruzan verticalmente los nervios y vasos intercostales, pasando por delante de ellos, y están fijos á la cabeza de las costillas por la hoja parietal de las pleuras; en este trayecto, corresponden á la parte posterior de las venas ázygos. Estos nervios pasan más abajo á través del diafragma para llegar al abdomen; el del lado derecho acompaña frecuentemente á la aorta á su paso á través de dicho músculo; el del lado izquierdo atraviesa el pilar correspondiente. En el abdomen, el gran simpático se halla situado por detrás del peritoneo; sigue el borde anterior del psóas y acompaña á la aorta y á la vena cava inferior. En la pélvis, pasa por delante del plexo sacro, y cruza, por consiguiente, la cara anterior del músculo piramidal, costeando los dos lados del recto y acercándose más y más á la arteria sacra media.

Cada gánglio del gran simpático recibe ramas aferentes y emite ramas eferentes.

Raíces del simpático (ramas aferentes de los gánglios).—Las ramas aferentes de los gánglios, *rami comunicantes* (Fig. 230), forman las raíces del simpático. Arrancan de la médula, del bulbo y de la prolongación cerebral del eje raquídeo. Todas las ramas anteriores de los nervios raquídeos suministran un ramo nervioso que va al gánglio correspondiente, y dan además una división al gánglio situado por encima, de tal manera, que cada par raquídeo se halla en conexión con dos gánglios simpáticos. En la región cervical, donde los gánglios son menos numerosos, las raíces se agrupan de tal suerte que los cuatro primeros pares cervicales envían sus *rami comunicantes* al gánglio cervical superior, los dos últimos al gánglio cervical inferior y los quinto y sexto al gánglio cervical medio cuando existe, ó al cordón de enlace cuando falta este gánglio.

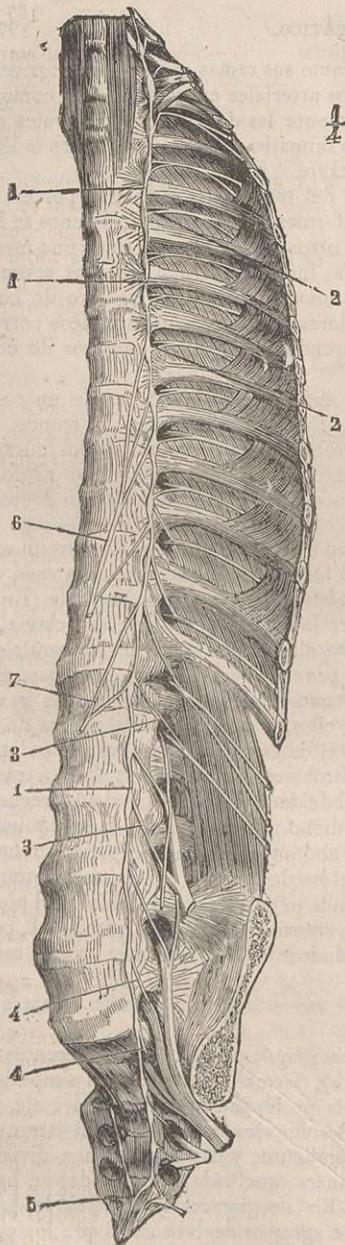


Fig. 230.—Tronco del simpático izquierdo con los rami comunicantes (*).

(*) 1, 1, 1) Tronco del simpático con sus gánglios.—2, 2) Rami comunicantes del

Los ramos de comunicacion de los pares craneales (excepto los nervios sensoriales, olfatorio, óptico, acústico) se dirigen hácia los ramos ascendentes del simpático; sus fibras descienden en seguida á lo largo de éstas para alcanzar el gánglio cervical superior. Se habia dicho, hasta en estos últimos tiempos, que las raíces del simpático nunca pueden nacer aisladamente de la médula y del bulbo y que provienen siempre de un tronco nervioso emanado de estos centros; pero se nos figura que debe abandonarse esta proposicion desde que los experimentos fisiológicos de Cl. Bernard han demostrado que el nervio de Wrisberg es una de estas raíces cuyo engrosamiento ganglionar está constituido por el gánglio geniculado. Los *rami comunicantes* de los nervios craneales (Fig. 230) no son otra cosa más que las anastómosis de estos nervios con las ramas del simpático, ora en la inmediacion del seno cavernoso para los nervios motores oculares y oftálmico de Willis, ora por el gánglio de Gasser para las otras ramas del trigémino, como tambien al nivel del agujero rasgado posterior para los troncos que salen por esta abertura. Está hoy demostrado que los *rami comunicantes* no se hallan formados exclusivamente por filetes dirigidos de los nervios cerebro-raquídeos, á los gánglios del simpático, sino que, además, contienen fibras que parten de los gánglios para ir á los nervios raquídeos con los cuales se distribuyen.

Ramas eferentes de los gánglios simpáticos.—Los gánglios simpáticos emiten numerosas ramas eferentes. La mayor parte de ellas alcanzan los vasos arteriales sobre los cuales se aplican; los enlazan y los acompañan hasta las últimas ramificaciones. Hay otras, por el contrario, que por un trayecto bastante directo se dirigen hácia nuevos grupos ganglionares, designados con el nombre de *gánglios medios del simpático*. De estos últimos engrosamientos (gánglio de Wrisberg,

gánglio semilunar) parten numerosos filamentos nerviosos, multiplicados casi al infinito, los cuales van á constituir plexos que envuelven los vasos arteriales y acompañan á las divisiones más finas de los mismos hasta la intimidad de los órganos. Las ramas eferentes de los gánglios simpáticos no se hallan formadas exclusivamente de fibras nerviosas nacidas en las células de estos gánglios ó de fibras nerviosas que en dichas células se extinguen; hay otras fibras, procedentes de la médula, que no hacen más que atravesar el gánglio y alcanzan los órganos asociándose al trayecto de los filetes simpáticos; este hecho parece verificarse sobre todo en los nervios esplánicos.

Estructura.—Los gánglios del simpático están rodeados por una cubierta de tejido conectivo, la cual penetra en el interior de ellos y forma tabiques sumamente finos, entre los cuales se encuentran las células y las fibras nerviosas. Las células son por lo general un poco más pequeñas que las de los gánglios de los nervios raquídeos. Son de forma variable: las unas, bipolares, son las más numerosas, ótras son unipolares, y, por último, hay también células apolares. Muy raras en la mayor parte de los gánglios simpáticos, las células apolares son, sin embargo, segun Luschka, mucho más numerosas en el gánglio intercarotídeo. Las células unipolares dan evidentemente nacimiento á elementos especiales sin conexión prévia con la médula. En cuanto á las células bipolares, se diría que la fibra nerviosa raquídea penetra en ellas por una extremidad para volver á salir por el polo opuesto. La mayor dificultad para el estudio de estos gánglios reside precisamente en el conocimiento de las relaciones de las fibras con las células nerviosas.

Las ramas eferentes de los gánglios simpáticos, nervios del simpático, han sido designadas con el nombre de *nervios grises* á causa de su color; se les ha dado también el nombre de *nervios blandos*, por más que su consistencia no sea inferior á la de los nervios raquídeos. Están formados de idénticos elementos á los que constituyen estos últimos, pero contienen además fibras particulares, pálidas, casi amorfas, provistas de cierto número de núcleos ovales, *fibras de Remak*. Estas fibras no constituyen, como así lo ha creído el sabio anatómico cuyo nombre llevan, elementos nerviosos especiales del simpático; no son, como dice Morel, más que dependencias del tejido conectivo nucleolado que forma la ganga de los gánglios nerviosos.

CAPITULO II.

DESCRIPCION DEL GRAN SIMPÁTICO.

Al gran simpático se le ha dividido bajo el punto de vista de su descripción, en cuatro porciones: *cervical*, *dorsal*, *abdominal* y *pelviana*.

ARTICULO I.—PORCION CERVICAL DEL GRAN SIMPÁTICO.

Esta porción no presenta sino tres gánglios, y se extiende desde la base del cráneo, ó mejor desde las divisiones de la

dorso.—3, 3) *Rami communicantes* en los lomos.—4, 4) *Rami communicantes* en la región sacra.—5) Arco de reunión de la parte inferior de los dos simpáticos.—6) Esplánico mayor con sus diferentes rafees.—7) Esplánico menor.

carótida interna, hasta el nivel del tórax. Su extremidad superior recibe las raíces craneales del simpático y se enlaza con los gánglios situados en las ramas del trigémino y en el tronco del facial. Su extremidad inferior penetra en el pecho al continuarse con la porción torácica. Hemos indicado más arriba las relaciones del tronco del simpático; no insistiremos sobre este punto.

§ I.—Gánglio cervical superior.

Preparacion.—Comiéndose por hacer las incisiones cutáneas que hemos recomendado para la preparacion de la porcion cervical del pneumo-gástrico, levántese en seguida con precaucion la vena yugular interna, desarticúlese la mandíbula, practíquese la excision de los músculos estileos y de los músculos pterigoideos; despréndase por completo la apófisis cigomática. Se encontrará entonces al gánglio cervical superior por delante del cuerpo del áxis, por detrás de la carótida interna. Prepárese en seguida las ramas inferiores del gánglio, evitando el levantar los vasos arteriales, búsquense los ramos faríngeos, el ramo cardiaco superior y los ramos inter-carotídeos. Empleando precauciones, siempre se encontrará el gánglio carotídeo, ora al nivel de la bifurcacion de la carótida primitiva sobre la cara interna de este vaso, ora en medio del espacio comprendido entre sus dos divisiones. Sigase con precaucion el ramo carotídeo á lo largo de la arteria carótida interna, ábrase con cuidado la cara externa del conducto inflexo del peñasco, véase la division de este ramo nervioso, y sigasele en el plexo cavernoso, donde se hará la preparacion de sus anastómosis con los nervios motores oculares y la rama oftálmica de Willis. Esta última parte de la preparacion, del mismo modo que la que consiste en seguir el ramo simpático del gánglio de Meckel y la anastómosis con el nervio de Jacobson, son muy delicadas y exigen una gran costumbre de diseccionar.

El *gánglio cervical superior* es un engrosamiento de color grisáceo, fusiforme, bífido en su extremidad inferior, por la cual suministra dos filetes que lo unen al gánglio cervical medio y que hacen parte del tronco del simpático. Está situado en la parte lateral de la cara anterior de los cuerpos de la segunda y de la tercera vértebra cervical, por delante de la aponeurósis prevertebral, por detrás y un poco por fuera del pneumo-gástrico y de la arteria carótida interna que lo cubren (Fig. 145, 8).

Sus ramas son muy numerosas y han sido divididas en: 1.º *ramas superiores ó intra-craneales*; 2.º *externas ó anastomóticas con los cuatro primeros nervios raquídeos*; 3.º *internas ó viscerales*; 4.º *anteriores ó carotídeas externas*, y finalmente, 5.º *posteriores ó musculares y óseas*. A todas estas ramas se añade ordinariamente otras inferiores, que no vienen á ser más que los dos filetes que le unen al gánglio cervical medio y que forman el tronco mismo del simpático. Es muy importante el advertir en este lugar que no todas las fibras que forman estos ramos parten del gánglio, sino que hay algunas de ellas que provienen de los nervios craneales y raquídeos para

constituir las raíces del simpático. Estos ramos, son, pues, mixtos.

A. RAMAS SUPERIORES Ó INTRA-CRANEALES DEL GÁNGLIO CERVICAL SUPERIOR.

Son en número de dos: una *posterior*, otra *anterior*.

1.º La rama posterior es delgada; se dirige hácia el agujero rasgado posterior, y se divide pronto en varios filetes, de los cuales dos ó tres van al plexo gangliiforme del pneumogástrico, otro al tronco del glosó faringeo, un tercero, al del hipoglosó; otros, en fin, muy delgados, van á parar á los gánglios yugular y de Andersch.

2.º La rama anterior ó *carotídea* es mucho más importante; se aplica inmediatamente al tronco de la carótida interna y asciende con este vaso por el conducto carotídeo; se la ve entonces dividirse en dos ramos, que costean las caras externa é interna de la arteria y se envían numerosas ramificaciones, que rodean el vaso formando el *plexo carotídeo* (Fig. 197, 5). Al penetrar en el seno cavernoso, estos ramos se dividen ambos á dos en cierto número de filetes, que enlazan la carótida interna y se entremezclan con un gran número de finas ramificaciones arteriales y con trabéculas de fibras conectivas, constituyendo de este modo el *plexo cavernoso* ó *plexo arterioso-nervioso de Walther*. De este plexo parten divisiones muy finas, de las cuales nos ocuparemos más adelante.

Durante su trayecto, desde su origen hasta el plexo cavernoso, la rama carotídea suministra: *a*) un filete que nace al nivel de la parte media del conducto inflexo del peñasco, atraviesa la pared superior de este conducto y alcanza á través de la sustancia ósea la caja del tímpano para anastomosarse con el ramo de Jacobson; *b*) un segundo filete, que toma su origen en el momento en que la arteria carótida sale del vértice del peñasco, y que va á unirse al nervio petroso superficial mayor para constituir el nervio vidiano. Este filete atraviesa la sustancia fibro-cartilaginosa del agujero rasgado anterior; se le designa con el nombre de *filete carotídeo del nervio vidiano*.

Del plexo cavernoso parten filetes muy numerosos: los unos establecen comunicaciones con los nervios craneales, los otros acompañan á las divisiones de la carótida interna, mientras que los últimos van á órganos vecinos. Tales son: *a*) dos ó tres filetes que se dirigen al tronco del óculo-motor externo, encaminándose de dentro afuera; *b*) un filete muy corto



para el óculo-motor comun; *c*) un filete más pequeño para el patético; *d*) varios ramillos que van al gánglio de Gasser, al cual alcanzan por su cara profunda; *e*) dos ó tres ramillos destinados á la rama oftálmica de Willis; *f*) un filete que constituye la raíz simpática del gánglio oftálmico. Penetra en la órbita con el nervio nasal, pasando por entre los dos tendones de insercion del músculo recto externo y alcanza el borde posterior del gánglio; *g*) ramos que acompañan á todas las ramas de la arteria carótida interna y se esparcen sobre todas sus divisiones. Se les encuentra, pues, alrededor de la arteria oftálmica y de sus ramas, alrededor de la cerebral anterior, alrededor de la cerebral media y de la comunicante posterior. Los filetes que rodean á esta última se anastomosan con los que acompañan á las divisiones del tronco basilar y que vienen por el nervio vertebral del gánglio cervical inferior; los que se encuentran alrededor de la comunicante anterior se anastomosan con sus homólogos del lado opuesto, y establecen de esta manera una union entre las ramas de los dos simpáticos. A los ramos nerviosos que acompañan á las arterias cerebrales, se les ha dado el nombre de *nervi nervorum*; sin negar que haya allí nervios tróficos encargados de presidir á la nutricion de los centros nerviosos, creemos sin embargo que desempeñan más bien el papel de nervios vaso-motores; *h*) ramillos muy delgados que se dirigen á la glándula pituitaria, á la dura-madre del canal basilar y á la mucosa de los senos esfenoidales, atravesando la pared ósea de dichos senos (?).

B. RAMAS EXTERNAS DEL GÁNGLIO CERVICAL SUPERIOR.

Estas ramas unen el gánglio cervical superior á los cuatro primeros pares raquídeos. En número variable las primeras son casi horizontales, muy cortas, y se dirigen al arco de los dos primeros nervios raquídeos; las otras, más ó ménos oblicuas de arriba abajo, se unen al tercero ó al cuarto nervio cervical, y son más delgadas que las precedentes.

C. RAMAS INTERNAS Ó VISCERALES.

Son bastante numerosas y descienden de arriba abajo y de atrás adelante, por dentro de la arteria carótida interna. Los diferentes filetes que las forman se les divide en filetes faríngeos, laríngeos y cardíacos.

a) Los *filetes faríngeos* alcanzan la cara lateral de la faringe (Fig. 195, 19), y se anastomosan con las ramas del mismo nombre emanadas del glosó-faríngeo y del pneumo-gástrico. De esto resulta un plexo muy notable situado sobre la cara lateral y posterior de la faringe, *plexo faríngeo*, del cual parten filetes terminales que se distribuyen en las diferentes capas de este conducto músculo-membranoso.

b) Los *filetes laríngeos*, ménos numerosos y más delgados que los precedentes, pasan por dentro de la carótida, se anastomosan con ramillos del nervio laríngeo superior, y constituyen el *plexo laríngeo*; de este plexo parten numerosas divisiones, muy finas, destinadas á la laringe, al cuerpo tiróides y á la parte superior del esófago.

c) Los *filetes cardíacos*, poco despues de su origen, se reunen formando un solo ramo, dirigido de arriba abajo y un poco de fuera adentro. Tal es el nervio *cardíaco superior*, que penetra en el pecho para alcanzar el corazon. Le describirémos más adelante con los otros nervios cardíacos.

D. RAMAS ANTERIORES Ó CAROTÍDEAS EXTERNAS.

En número de tres á cinco, estas ramas se dirigen de arriba abajo y de atrás adelante, hácia la bifurcacion de la carótida primitiva. A poca distancia por encima de este punto, encuentran los ramos intercarotídeos del glosó-faríngeo y del pneumo-gástrico; sus anastómosis forman un plexo notable, *plexo intercarotídeo*, en medio del cual se encuentra siempre un gánglio ya señalado por Arnold, pero mejor descrito despues por Luschka.

El *gánglio intercarotídeo* se encuentra en unos casos, como en la Fig. 205 (11), situado entre el origen de las dos ramas de la carótida primitiva, en otros casos se halla aplicado un poco más abajo, sobre la cara interna de esta arteria en el momento en que va á dividirse. Su volúmen es el de un grano de trigo; su color es gris rojizo.

Del plexo intercarotídeo y del gánglio del mismo nombre parten ramos que enlazan la arteria carótida externa, y desempeñan con relacion á ella y á sus ramas el mismo papel que las ramas ascendentes del gánglio cervical superior con relacion á la carótida interna. Dichos ramos acompañan á las diferentes divisiones de la carótida externa, y forman otros tantos plexos secundarios, que son: 1.º un *plexo tiroideo superior*;

2.º un *plexo lingual* cuyos ramillos terminales se anastomosarian, según Hirschfeld, con filetes de los nervios lingual é hipogloso (?); 3.º un *plexo facial* del que sale un ramo con destino al gánglio sub-maxilar; 4.º un *plexo auricular posterior*; 5.º un *plexo occipital*; 6.º un *plexo faríngeo inferior*; 7.º un *plexo temporal superficial*; 8.º un *plexo maxilar interno*, que se subdivide en tantos plexos pequeños cuantas son las ramas suministradas por la arteria; el que acompaña á la arteria meníngea media da la raíz simpática del gánglio ótico. Los diferentes plexos que acabamos de enumerar, todos acompañan á las ramificaciones arteriales hasta la intimidad de los tejidos.

E. RAMAS POSTERIORES Ó MUSCULARES Y ÓSEAS.

Estos filetes han sido indicados por Froment; son poco numerosos y muy delgados, se dirigen hácia dentro y van á terminar unos en los músculos largo del cuello y recto anterior mayor de la cabeza, mientras que los otros atraviesan el gran sobretodo ligamentoso anterior por cerca de la línea media y penetran en el cuerpo de las segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales. Acompañan á las ramificaciones vasculares, y son probablemente vaso-motores.

§ II.—Gánglio cervical medio.

Este gánglio es muy variable en su posición y en su forma; pero siempre, cuando existe, es de menor volúmen que el de los otros dos gánglios cervicales. Comunmente se le encuentra al nivel de la cara lateral y anterior de los cuerpos de las quinta ó sexta vértebras cervicales, por detrás de la arteria tiroidea inferior; pero también se le puede ver más abajo y de tal manera aproximado al gánglio cervical inferior, que parece á primera vista no ser más que una parte accesoria de este último. Y por eso, aunque sin duda no existe constantemente, no creemos que el gánglio cervical inferior falte tantas veces como se ha dicho.

Este gánglio está unido al gánglio cervical superior por uno ó dos filetes; se une al gánglio cervical inferior por dos ramos, de los cuales el uno cruza la arteria sub-clavía pasando por delante de ella, mientras que el segundo pasa por detrás de este vaso.

Los ramos que suministra son: a) *externos*, que lo unen á

los quinto y sexto nervios cervicales; b) *internos*, de los cuales unos forman alrededor de la arteria tiroidea inferior un plexo que acompaña á las divisiones de este vaso, otros se reúnen en un pequeño tronco, *nervio cardíaco medio*, que se dirige hácia el corazón y que describirémos más adelante, y en fin, los últimos van al nervio recurrente, con el cual se anastomosan.

§ III.—Gánglio cervical inferior.

Situado por delante del cuello de la primera costilla, este gánglio se encuentra por debajo y por detrás de la arteria sub-clavía; tiene la forma de una media luna de concavidad superior y recibe por sus extremidades los dos filetes que lo unen al gánglio cervical medio, y que pasan, como así lo hemos dicho, el uno por delante, el otro por detrás de la arteria sub-clavía, formando así alrededor de este vaso un asa de convexidad inferior.

Los ramos que salen de este gánglio pueden ser divididos en externos, ascendentes é internos.

a) Los *ramos externos* se esparcen sobre la arteria sub-clavía y sus ramas; acompañan á los vasos del miembro superior hasta la terminación de los mismos. Otro ramo externo une el gánglio al primer nervio dorsal.

b) El *ramo ascendente, nervio vertebral*, nace de la parte superior y posterior del gánglio cervical inferior. Alcanza pronto la arteria vertebral, se introduce con ella en el conducto de las apófisis transversas, donde se une á los tres últimos nervios cervicales por ramos que constituyen raíces del simpático, y continúa caminando sobre el vaso arterial, á cuyo alrededor forma un verdadero plexo. Al ascender, sus filetes se vuelven cada vez más delgados; pero se puede, no obstante, con el auxilio de instrumentos amplificantes, seguirles hasta sobre el tronco basilar, donde se reúnen los dos nervios vertebrales, y hasta sobre la arteria comunicante posterior, en cuyo punto se anastomosan con los filetes terminales de los ramos carotídeos.

c) Los *ramos internos ó viscerales* se dirigen hácia dentro; unos van á unirse con el nervio cardíaco medio; otros se anastomosan con el nervio recurrente; los últimos, más importantes, se reúnen y constituyen el nervio cardíaco inferior.

El gánglio cervical inferior está unido al primer gánglio dorsal por un ramo bastante grueso, pero muy corto; de tal manera, que muchas veces, al primer golpe de vista, se puede creer en la existencia de una soldadura entre estos dos gánglios.

Nervios cardíacos.

Los *nervios del corazón* ó *nervios cardíacos* toman su origen del pneumo-gástrico y del gran simpático. Cada uno de estos dos troncos nerviosos suministra de cada lado del cuerpo tres ramos cardíacos, que vienen todos á reunirse y formar por debajo del cayado aórtico un plexo impar y medio, de donde parten los ramos terminales.

Los *ramos cardíacos del pneumo-gástrico* han sido descritos más arriba; nos limitaremos á recordar aquí que los del lado derecho cruzan el tronco braquio-cefálico dirigiéndose hácia abajo y adentro, y pasan por entre el cayado aórtico y la tráquea para terminar en el plexo cardíaco; que los del lado izquierdo, por el contrario, cruzan la cara anterior del cayado de la aorta y terminan en el mismo plexo.

Los *ramos cardíacos del gran simpático*, son, como los precedentes, en número de tres á cada lado; se les designa, como á los gánglios cervicales de donde emanan, con los nombres de *nervios cardíacos superior, medio é inferior*. Los nervios cardíacos simpáticos del *lado derecho*, caminan profundamente y cruzan la cara posterior de la arteria carótida primitiva y del tronco braquio-cefálico, pasan por entre el cayado de la aorta y la tráquea, y terminan en el plexo cardíaco. Los del *lado izquierdo* costean paralelamente la parte externa de la carótida primitiva, cruzan la cara posterior del cayado aórtico y van al mismo plexo (Fig. 208, 7, 8, 9). Durante su trayecto, todos los nervios de un lado comunican: entre sí, por filetes anastomóticos frecuentes; con los ramos cardíacos del pneumo-gástrico, y por algunos filetes muy delgados, con el nervio recurrente. No es raro ver el nervio cardíaco simpático inferior dividido en dos ramos que marchan aisladamente hasta el nivel de la base del corazón.

El *plexo cardíaco*, formado por las anastomosis de todos los diferentes nervios cardíacos, está situado en la concavidad del cayado aórtico, á la derecha del cordón del conducto arterial, por delante de la bifurcación de la tráquea y por encima de la

rama derecha de la arteria pulmonar. En medio de este plexo se ve siempre un gánglio gris rojizo, del volúmen de una lenteja, *gánglio de Wrisberg* (Fig. 208, 10).

Del plexo cardíaco y del gánglio de Wrisberg, parten: *a*) filetes que se anastomosan con el plexo pulmonar de los pneumo-gástricos, y *b*) ramos muy numerosos, que descienden, unos sobre la cara anterior de la porcion ascendente de la aorta, otros pasan por entre la aorta y la arteria pulmonar, mientras que los últimos caminan por entre la cara posterior de este último vaso y la cara anterior de las aurículas. Todos estos ramos se anastomosan entre sí y forman cerca del nacimiento de la aorta dos plexos secundarios, que rodean las arterias coronarias anterior y posterior y suministran filetes que acompañan á las divisiones de estos vasos hasta la sustancia del corazon. Sobre estos ramos terminales se encuentran gánglios muy pequeños, descritos en estos últimos tiempos por Remak, Bidder y Ludowig, gánglios á los cuales el corazon es deudor de sus movimientos especiales. Para el estudio de dichos gánglios, remitimos al capítulo del corazon, donde los hemos descrito.

ARTICULO II.—PORCION TORÁCICA DEL GRAN SIMPÁTICO.

Los gánglios torácicos del simpático son en número de doce. El primero parece algunas veces soldado al gánglio cervical inferior, á causa de la brevedad del ramo que une estos dos engrosamientos; su volúmen sobrepaja igualmente al de los otros gánglios dorsales, que es poco considerable. Hemos ya indicado más arriba la posicion de los gánglios torácicos con relacion á los agujeros de conjuncion y á la pleura que los cubre.

Todos los gánglios dorsales están reunidos entre sí por el tronco mismo del simpático; todos tambien están en relacion con los nervios intercostales por los *rami communicantes* (Figura 230, 2); estas anastómosis se verifican de tal manera, que cada nervio raquídeo envía un filete al gánglio correspondiente y otro al engrosamiento simpático situado por encima. Los *rami communicantes* son mixtos y comprenden fibras emanadas de la médula y fibras que parten de los gánglios para ir á los pares raquídeos y distribuirse con ellos.

De los gánglios torácicos parten: 1.^o *ramas externas*, que se encaminan hácia las arterias intercostales y las acompañan en

su distribución; 2.º *ramas internas ó viscerales*, entre las cuales se distingue: *a)* filetes esofágicos, que se unen á los ramillos del pneumo-gástrico y van á terminar en el esófago; *b)* filetes aórticos, muy delgados, que acompañan á este vaso; *c)* filetes pulmonares, poco numerosos, que se les ve terminar en el plexo pulmonar; *d)* filetes traqueales y brónquicos, que toman principalmente su origen de los dos primeros gánglios dorsales.

Los seis ó siete últimos gánglios torácicos suministran todavía ramos notables por su color más blanco que el de las otras ramas del simpático; se dirigen hácia abajo y adentro para constituir los dos *nervios esplánicos*. Estos nervios pasan á través del diafragma, llegan al abdomen y terminan cerca de la línea media, en nuevos engrosamientos ganglionares, *gánglios semi-lunares*, de los cuales parten á su vez ramas muy multiplicadas, que se anastomosan entre sí, y con otros filetes nerviosos para dar nacimiento á un gran plexo, *plexo solar*, subdividido á su vez en plexos secundarios muy numerosos. En atención á su color blanco, los dos nervios esplánicos parecen especialmente formados por fibras procedentes de la médula, fibras que no hacen quizá sino atravesar los gánglios torácicos sin entrar en conexión con las células de los mismos.

Nervio esplánico mayor.

Los ramos emanados de los sexto, séptimo, octavo y noveno gánglios torácicos (Fig. 230, 6), se dirigen hácia abajo y un poco adentro, el primero casi verticalmente, los otros tanto más oblicuamente cuanto más inferiores son, y se reúnen sucesivamente en un solo tronco, *nervio esplánico mayor*. Este nervio atraviesa el pilar correspondiente del diafragma por una abertura especial, y termina aplastándose un poco en el ángulo externo del gánglio semi-lunar correspondiente (Fig. 231, 5).

Nervio esplánico menor.

El *esplánico menor* se halla formado por ramos procedentes de los décimo, undécimo y duodécimo gánglios torácicos (Figura 230, 7). Casi inmediatamente despues de la reunion de dichos ramos, el tronquito nervioso que resulta atraviesa el pilar del diafragma por una abertura particular situada entre el esplánico mayor que está por dentro y el tronco del simpá-

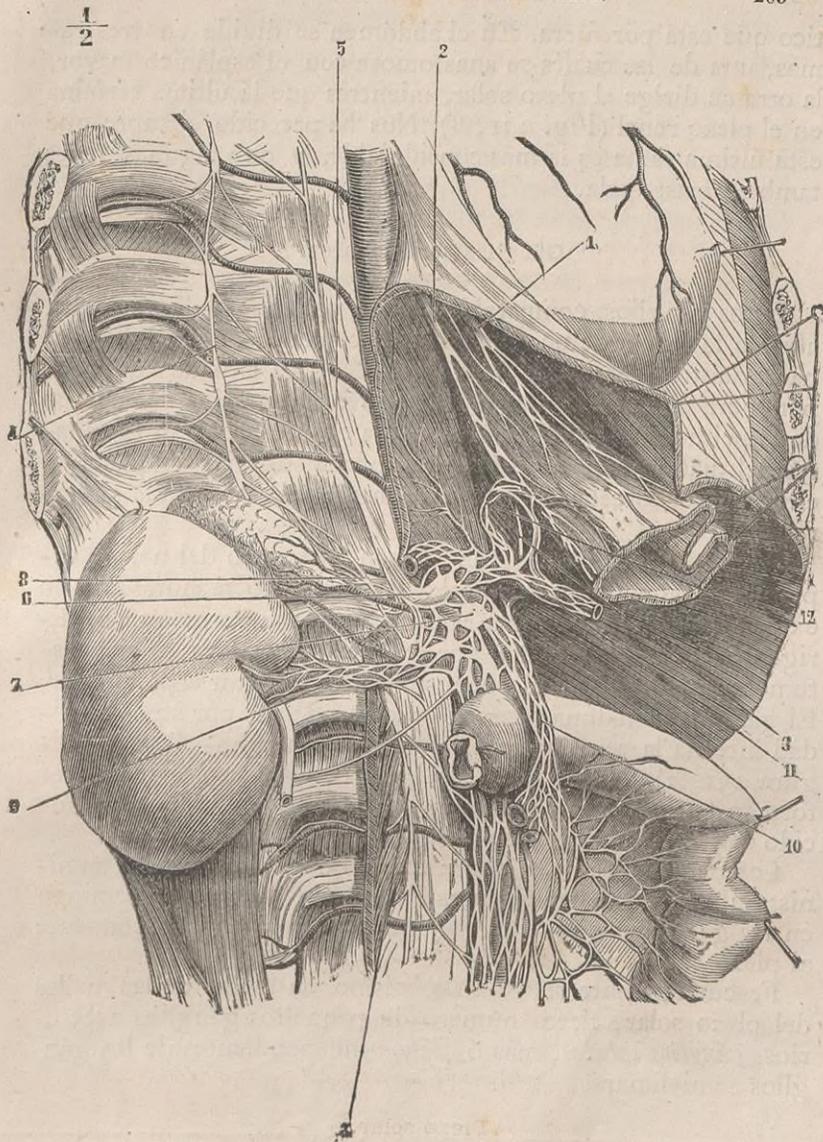
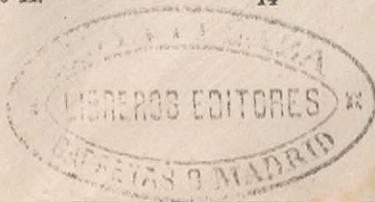


Fig. 231.—Gánglio semi-lunar derecho y plexo solar (*).

(*) 1) Nervio pneumo-gástrico izquierdo —2) Nervio pneumo-gástrico derecho.—
 3) Rama terminal del pneumo-gástrico derecho dirigiéndose al gánglio semi-lunar de-
 recho.—4, 4) Tronco y gánglios del gran simpático.—5) Nervio esplánico mayor.—
 6) Gánglio semi-lunar derecho.—7) Gánglio accesorio.—8) Nervio esplánico menor.—
 9) Plexo renal.—10) Plexo mesentérico superior.—11) Plexo esplánico (el plexo hepá-
 tico está por encima).—12) Plexo coronario estomático. (Segun Bourgerly y Manec).



tico que está por fuera. En el abdomen se divide en tres ramas, una de las cuales se anastomosa con el esplánico mayor, la otra se dirige al plexo solar, mientras que la última termina en el plexo renal (Fig. 231, 8). Nos ha parecido siempre que esta última rama es la más considerable, y que algunas veces también existe sola.

Gánglios semi-lunares.

Estos gánglios, comparables por su volumen al de una haba, afectan la forma de una media luna, con la concavidad dirigida hacia dentro y arriba (Fig. 231, 6). Están situados un poco por fuera de la línea media sobre la cara anterior del cuerpo de la primera vértebra lumbar, de la cual les separan los pilares del diafragma, por encima del borde superior del páncreas entre el tronco celiaco y el borde interno de la cápsula supra-renal.

Por su extremidad externa reciben el tronco del nervio esplánico mayor y algunos filetes del esplánico menor. Por su extremidad interna emiten ramos muy numerosos que se dirigen hacia la línea media, por delante de la aorta, y se anastomosan con los del lado opuesto para constituir el *plexo solar*. El gánglio semi-lunar derecho recibe además por su extremidad interna la terminación del nervio pneumo-gástrico (Figura 231, 3). Este nervio, el gánglio y el esplánico mayor forman por su reunión un arco de concavidad superior conocido con el nombre de *asa memorable de Wisberg*.

Los nervios frénicos, sobre todo el del lado derecho, suministran en el abdomen algunos filetes, que unas veces terminan en los gánglios semi-lunares y otras se dirigen directamente al plexo solar.

Frecuentemente se ve en el mismo, en medio de las mallas del plexo solar, cierto número de pequeños gánglios accesorios, *gánglios solares*, más ó menos independientes de los gánglios semi-lunares.

Plexo solar.

Preparacion.—Después de abierto crucialmente el abdomen, despréndase de un lado del cuerpo las inserciones costales del diafragma, y rechácese hacia arriba al músculo dicho; luego se levantará el hígado, rebatiéndole hacia la derecha, se rechazará el estómago de abajo arriba, y se encontrará el plexo solar y los gánglios semi-lunares por delante de la aorta y del tronco celiaco. Será necesario poner cuidado al levantar al tejido celular que rodea los filetes nerviosos y los gánglios. Las glándulas linfáticas supra-aórticas dificultan siempre la disección; será preciso levantarlas con gran cuidado.

Los gánглиos semi-lunares reciben, segun acabamos de decir, los nervios esplánicos mayores, una parte de los esplánicos menores y filetes de los nervios frénicos; el del lado derecho recibe además la parte terminal del pneumo-gástrico derecho. Estos gánглиos emiten ramos muy numerosos, plexiformes desde su origen, que se dirigen adentro hácia la línea media, por delante de la aorta, y envuelven el origen del tronco celiaco y de la arteria mesentérica superior. Al entretrejido casi inextricable que forman todos estos filetes nerviosos, es á lo que se ha dado el nombre de *plexo solar*; en medio de él se encuentran los gánглиos accesorios arriba mencionados.

Del plexo solar, como de un centro, parten ramas muy numerosas que se lanzan sobre las arterias de la region, las enlazan con sus anastómosis sin cuento y las acompañan hasta las ramificaciones más finas. Todas estas ramificaciones del plexo solar forman otros tantos plexos secundarios que toman el nombre de los vasos arteriales que acompañan.

Hay pues: a) Pequeños *plexos lumbares*, que siguen todas á las arterias de este nombre y están destinados á los vasos mismos y quizá á los tejidos de las paredes del tronco.

b) Dos *plexos diafragmáticos inferiores* (uno para cada lado). Los filetes que los forman son bastante delgados y acompañan á las arterias correspondientes. Suministran divisiones *capsulares superiores*, de un volúmen bastante importante relativamente á la pequeña arteriola que envuelven, y ramillos mucho más ténues á la parte inferior del esófago.

c) Un *plexo coronario estomático* (Fig. 231, 12), que acompaña á la arteria del mismo nombre, suministra ramos al corazón, á las dos caras del estómago, y termina anastomosándose con los filetes del pequeño plexo pilórico.

d) Un *plexo hepático*. Está formado por algunas ramas bastante voluminosas que á su vez se las puede dividir en *plexo de la arteria hepática* y *plexo de la vena porta*. Este último costea la cara anterior de dicha vena y penetra con ella en la intimidad del hígado. El plexo de la arteria hepática acompaña esta arteria y se subdivide en tantos pequeños plexos cuantas son las ramas colaterales emitidas por dicho vaso; así es que se encuentra un *plexo pilórico*, un *plexo cístico*, un *plexo gastroepiplóico derecho*, que suministra á su vez un *plexo pancreático-duodenal*. Describir el trayecto de estas diferentes ramas arteriales, es describir el trayecto y la distribución de sus diferentes plexos nerviosos.

e) Un *plexo esplénico* (Fig. 231, 11). Los ramos bastante numerosos que lo constituyen, costean la arteria esplénica, sin que no obstante la acompañen en todas las inflexiones que describe; de lo cual resulta que en ciertos puntos los nervios no se hallan aplicados á las paredes del vaso, pero se unen á él más léjos, y siguen, en una palabra, la cuerda de todas las corvaduras arteriales. El plexo esplénico suministra: un *plexo gastro-epiplóico izquierdo*; filetes que acompañan las arteriolas pancreáticas así como los vasos cortos; el plexo esplénico, penetra, en fin, con las divisiones de la arteria esplénica en el interior del bazo.

f) Un *plexo mesentérico superior* (Fig. 231, 10). Sus ramos son muy numerosos y enlazan la arteria mesentérica superior, á la cual acompañan. Algunos siguen las arterias cólicas derechas y van al intestino grueso; otros, en mayor número, están destinados al intestino delgado. Estos últimos no forman arcos como las divisiones arteriales, sino que se anastomosan bajo ángulos más ó ménos agudos y se subdividen en ramificaciones muy numerosas, que se anastomosan por segunda vez al nivel de los arcos arteriales de segundo orden, y alcanzan entonces las paredes del intestino. El plexo mesentérico superior suministra todavía al nivel del borde inferior de la cabeza del páncreas un pequeño *plexo pancreático duodenal*.

g) Dos *plexos supra-renales* (uno de cada lado). Considerable respecto al volúmen de la arteria capsular media, á la cual acompaña, este plexo se dirige hácia fuera, se anastomosa con el plexo capsular superior y el plexo capsular inferior, recibe filetes del nervio esplánico menor y de la terminacion del frénico, y termina en la cápsula supra-renal ¹.

h) Dos *plexos renales* (uno de cada lado). Las ramas nerviosas que forman el plexo renal enlazan la arteria emulgente y alcanzan el hilio del riñon. Siempre viene á parar directamente á este plexo una importante division del nervio esplánico menor.

El plexo renal suministra un pequeño *plexo capsular inferior* y ramos bastante delgados, que van al plexo espermático en el hombre y al plexo útero-ovárico en la mujer.

i) Dos *plexos espermáticos* (uno de cada lado). Este plexo acompaña á la arteria espermática. Recibe, muy cerca de su origen, filetes del plexo renal, más abajo filetes del plexo lumbo-aórtico, y al nivel de la abertura interna del conducto ingui-

¹ V. *Esplanología*.

nal filetes del plexo hipogástrico. Continúa su trayecto con la arteria, á la cual envuelve, y termina en el epidídimo y en la glándula seminal.

En la mujer, el plexo útero-ovárico acompaña á la arteria de este nombre y termina en el ovario, en la trompa y parte superior del cuerpo del útero.

f) La parte más inferior del plexo solar costea la cara anterior de la aorta y se une á los filetes emanados de los gánglios lumbares del simpático para formar el *plexo lumbo-aórtico*.

ARTÍCULO III.—PORCION LUMBAR DEL GRAN SIMPÁTICO.

Los gánglios lumbares son en número de cuatro ó cinco; el último se suelda con mucha frecuencia al primer gánglio sacro. El volúmen de dichos gánglios es bastante variable y su forma olivar. No están situados al nivel del agujero de conjuncion, sino que se encuentran rechazados hácia la cara antero-lateral de los cuerpos vertebrales mucho más cerca de la línea media. Todos ellos están unidos entre sí por el cordon del simpático. El filete que une el gánglio torácico inferior al primer gánglio lumbar es muy delgado; por eso se ha creido malamente durante mucho tiempo en una interrupcion del tronco del simpático á este nivel.

Todos los gánglios lumbares reciben *rami communicantes*, que les envían los pares raquídeos de la region (Fig. 230, 3). Todos estos ramos son oblicuos, se dirigen á dos gánglios, como así lo hemos visto para los de la porcion torácica del simpático, y pasan bajo los arcos fibrosos de insercion del psóas. De igual manera que todos los demás *rami communicantes*, los de la region lumbar son mixtos.

Los ramos emanados de los gánglios lumbares se dirigen hácia dentro, pasan, á la derecha por detrás de la vena cava, y se encaminan á la cara anterior de la aorta; llegados á este punto, se unen á las últimas ramificaciones del plexo solar y forman el *plexo lumbo-aórtico*, en medio de cuyas fibras se encuentran algunos pequeños gánglios.

Este plexo suministra ramas bastante numerosas, que se lanzan sobre la arteria mesentérica inferior, se unen á ramos venidos directamente del plexo solar y forman el *plexo mesentérico inferior*, cuyas ramas acompañan á las divisiones arteriales cólicas izquierdas para distribuirse en el cólon transversal, en el cólon descendente, en la S ílica y en el recto. Los filetes

que enlazan las arterias hemorroidales superiores van á terminar en el plexo hipogástrico.

Las ramificaciones terminales del plexo lumbo-aórtico llegan hasta la division de la aorta, alcanzan la excavacion de la pélvis y se unen al plexo hipogástrico, del cual forman uno de los orígenes.

ARTICULO IV.—PORCION PELVIANA DEL GRAN SIMPÁTICO.

Al nivel del borde interno de los agujeros sacros anteriores se encuentran los cuatro gánglios sacros, cuyo volúmen disminuye de arriba abajo. El tronco del simpático los une entre sí; el primer gánglio sacro se halla frecuentemente soldado al último gánglio lumbar ó está unido á él por un filete muy corto. Por delante del cóxis, los dos nervios simpáticos se unen formando un arco de convexidad inferior, del cual parten ramos terminales, que acompañan á las últimas divisiones de la arteria sacra media y terminan en la glándula coxígea. Segun Luschka, estos ramos se unen á corpúsculos de naturaleza nerviosa, que existirían en este pequeño órgano; segun J. Arnold, estos elementos no serían más que dilataciones vasculares con relacion á los cuales los filamentos simpáticos desempeñarían el papel de vaso-motores.

Los nervios raquídeos sacros envían á los gánglios sacros *rami communicantes* dirigidos de fuera adentro y de arriba abajo (Fig. 230, 4). Estos gánglios emiten: 1.º ramos que se dirigen á las arterias sacra lateral, sacra media é ileo-lumbar, cuyas divisiones acompañan; 2.º ramos mucho más numerosos, que se dirigen adelante y un poco afuera para concurrir á la formacion del plexo hipogástrico.

Plexo hipogástrico.

En la excavacion de la pélvis, debajo del peritoneo, sobre los lados del recto y de la vejiga en el hombre, de la vagina y de la vejiga en la mujer, se encuentran los dos *plexos hipogástricos*. Sus fibras están entremezcladas de una cantidad considerable de tejido conectivo, circunstancia que hace su diseccion y estudio de los más difíciles.

Los elementos nerviosos que entran en la composicion del plexo hipogástrico provienen: 1.º de los gánglios sacros; 2.º de las ramas anteriores de los últimos nervios sacros; 3.º de los

ramos terminales del plexo lumbo-aórtico, y 4.º de las ramificaciones del plexo mesentérico superior que acompañan la arteria hemorroidal superior.

De este plexo parten numerosas divisiones que envuelven las ramas de la arteria hipogástrica y forman los plexos secundarios siguientes:

a) El *plexo hemorroidal medio*, que se aplica á la arteria de este nombre, se divide como ella, llega al recto, se anastomosa superiormente con el plexo hemorroidal superior, inferiormente con ramos del nervio pudendo externo y del nervio anal, y termina en las tunicas muscular y mucosa del recto.

*b) El *plexo vexical*.—Alcanza el bajo-fondo de la vejiga, comunica con el plexo véxico-prostático, del cual es imposible aislarle por detrás, suministra divisiones á la parte inferior del receptáculo urinario, y otros filetes más largos que se esparcen sobre las caras posterior, lateral y anterior del receptáculo dicho.

c) El *plexo véxico-prostático*.—Unido al precedente por detrás, este plexo se separa de él al nivel de las vexículas seminales, da ramos á dichas vexículas, otras ramas más numerosas á la próstata y á la raíz de los cuerpos cavernosos, y termina por ramificaciones muy largas y delicadas, que forman el *plexo deferencial*. Este plexo secundario acompaña el conducto deferente hasta el anillo inguinal interno, en cuyo punto se mezclan sus elementos con el plexo espermático para alcanzar el testículo.

En la mujer, el plexo véxico-prostático está reemplazado por los dos plexos vaginal y uterino.

d) El *plexo vaginal* se halla formado por cierto número de filetes nerviosos, que se separan unos de otros y alcanzan las caras laterales de la vagina para extinguirse en las paredes de este conducto.

e) El *plexo uterino* camina por entre las dos hojas del ligamento ancho; los filetes más superiores se anastomosan con el plexo ovárico, los medios se distribuyen en las caras anterior y posterior de la mitad inferior del cuerpo del útero, mientras que los últimos, muy raros y delgados, se anastomosan con algunas ramificaciones del plexo vaginal y se pierden en el cuello de la matriz.

Usos del gran simpático.—La fisiología de este nervio todavía deja mucho que desear, á pesar de los experimentos de Cl. Bernard y de las investigaciones de Schiff. Este nervio

contiene elementos sensitivos y motores; pero la sensibilidad que conducen sus filetes es normalmente muy obtusa, por más que en los casos patológicos pueda exagerarse considerablemente. En cuanto á la motilidad que el simpático trasmite á los músculos lisos, tiene como carácter especial el ser lenta en producirse y lenta en desaparecer. Por esta propiedad motriz el simpático obra sobre los vasos; excitando la contractilidad de los mismos es como modifica la calorificación, y quizá haya tambien necesidad de buscar en esto el secreto de su accion sobre las secreciones glandulares. Pero, segun hemos visto, de la médula es de donde toma sus raíces; á ella es, por lo tanto, á la que es preciso referir la causa primera de todas sus acciones tan diversas. Se ha llegado á localizar, fisiológicamente, en algunas partes de la médula, centros destinados á presidir, por el intermedio del gran simpático, la funcion de ciertos órganos, *centro cilio-espinal* de Budge de Waller, *centro génito-espinal* de Budge; pero lo que ignoramos todavía, es la accion especial que los gánglios del simpático puedan ejercer, ora sobre las fibras nerviosas de origen medular que los atraviesan, ora al dar ellos mismos directamente nacimiento á nuevas fibras nerviosas.

Schiff ha podido determinar el origen de los nervios vaso-motores en la médula, al ménos de los que se dirigen á los vasos de las extremidades. Ha visto que los vaso-motores del pié y de la pierna nacen en la region lumbar y que una gran parte de ellos se distribuyen con el crural y el ciático, en tanto que otros se dirigen directamente sobre los vasos. Los del muslo, de la pélvis y del abdómen provienen de la terminacion de la médula dorsal. Los de la mano y de la extremidad inferior del antebrazo caminan con las ramas del plexo braquial. Los del brazo y del hombro alcanzan la arteria subclavia por el cordon del simpático y toman su origen de la parte de la médula que da nacimiento á los tercero, cuarto, quinto y sexto nervios dorsales.

Pero, además, Virchow primeramente y Schiff despues de él han establecido que los nervios vaso-motores son de dos especies, que unos presiden á la contraccion de los vasos, mientras que otros obran produciendo la dilatacion activa y desempeñan así el papel de nervio moderador.

Independientemente de todos estos filetes, el simpático contiene nervios tróficos, como quiere Samuel? Nosotros nos adherimos á la opinion de este autor, si bien confesando que la

existencia de estos filetes no se halla todavía demostrada y que quizá la nutrición de las partes esté únicamente bajo la dependencia de las modificaciones circulatorias.

SECCION CUARTA.

ANOMALÍAS DE LOS NERVIOS.

Las anomalías de los nervios eran muy poco conocidas hasta estos últimos tiempos. Se las creía muy raras, y su estudio, más difícil que el de las anomalías arteriales, nunca había sido hecho de una manera sistemática. Tan sólo los que hacen de la anatomía el fin especial de sus estudios tenían conocimiento de algunos hechos aislados señalados por los autores, cuando en 1869 apareció un trabajo de W. Krause y J. Telgmann, que resumía todo lo que se había publicado acerca de este asunto.

No siendo los nervios más que manojos conductores aislados é independientes, no es extraño que á veces un filete emanado de un nervio pueda aplicarse á un tronco nervioso próximo, y que en dicho caso la constitucion íntima de este último no sea la misma; se comprende desde entonces que filetes de un par craneal ó raquídeo puedan algunas veces yuxtaponerse á los de otro par más ó ménos cercano para alcanzar su último destino. No por esto las fibras nerviosas dejarán de desempeñar su papel fisiológico especial, pero puede variar la manera de cómo alcanzan el órgano á que están destinadas. Así es sin duda alguna como pueden explicarse los resultados diferentes y contradictorios que los fisiólogos han obtenido por la seccion de los troncos nerviosos.

Sin entrar en detalles que no consiente el plan de nuestra obra, hé aquí las principales anomalías nerviosas señaladas hasta ahora:

§ I.—Nervios craneales.

1.º Nervio olfatorio.

Segun Patruban, falta frecuentemente en los individuos afectados de labio leporino.

2.º Nervio óptico.

El chiasma puede estar reemplazado por un ramo transversal; en otros casos falta, y los nervios quedan aislados.

3.º Nervio óculo-motor comun.

Frecuentemente se ve que un ramo de este nervio se une al motor ocular externo. La rama superior se anastomosa en algunos casos con el nasal. Arnold cita un caso en que el ramo del oblicuo menor atravesaba el gánglio oftálmico. Wolkman ha visto penetrar un filete en el oblicuo mayor, y Bock ha descrito un filete del tercer par que penetraba hasta el íris.



4.º Nervio patético.

Nace frecuentemente por dos raíces muy aproximadas y en ciertos casos esta division se prolonga á mayor ó menor distancia. Se le ha visto suministrar una raíz accesoria al gánglio oftálmico.

5.º Nervio trigémino.

A. *Oftálmico de Willis*.—Se divide á veces en dos ramos solamente, uno de los cuales, el interno, se divide más adelante en nasal y en frontal. Esta division puede tener lugar desde el nacimiento del oftálmico, que entonces parece doble.

a) *Lagrimal*.—Se le ha visto dividirse en ramas múltiples que forman en este caso un verdadero plexo. Da algunas veces un nervio ciliar largo que queda aislado ó que se anastomosa con un nervio ciliar propiamente dicho. Voigt lo ha visto muy voluminoso reemplazando en parte al supra-orbitario.

b) *Frontal*.—Su division en frontal interno y frontal externo puede verificarse ántes de su entrada en la órbita. Envía algunas veces una anastómosis al lagrimal. Longet señala un ramo del frontal que penetraba en el interior del hueso frontal.

c) *Nasal*.—Svitzer ha visto al nervio nasal emitiendo cerca de su nacimiento un ramo recurrente que se anastomosaba con los motores oculares comun y externo. Se ha visto este nervio suministrando un filete al recto externo y varios ramos al elevador del párpado superior.

Gánglio oftálmico.—Hallet ha descrito un caso en que el gánglio oftálmico faltaba enteramente y estaba reemplazado por un asa nerviosa de concavidad interna. Los ramos ciliares partían de la convexidad del asa; en algunos casos bastante raros, se ha encontrado dos gánglios oftálmicos. Se ha visto la ausencia de la raíz larga; en otros casos, esta raíz nacía irregularmente del maxilar inferior, ó del frontal, ó del óculo-motor comun al mismo tiempo que la raíz corta, ó del gánglio de Gasser, ó del óculo-motor externo. Puede suceder todavía que la raíz larga dé un ramo al lagrimal ó á los músculos elevador del párpado y recto superior, ó tambien un nervio ciliar directo. Algunas veces se encuentran raíces largas accesorias venidas del lagrimal ó del nasal; muchas veces se reunen en plexo antes de alcanzar el gánglio. Hildeman ha señalado la existencia anormal de una raíz procedente del gánglio esfeno-palatino. La raíz corta puede faltar. Otras veces es doble ó múltiple, pero estas raíces accesorias provienen siempre del nervio óculo-motor comun ó de una de sus ramas de division. En algunos casos muy raros parecia que la raíz corta provenía del óculo-motor externo, pero se nos figura que en estos casos incompletamente descritos, se trata de una simple aplicacion de fibras emanadas originariamente del óculo-motor comun. La raíz simpática se halla algunas veces constituida por varios filetes. Valentin ha visto un filete simpático emanado del plexo cavernoso alcanzar directamente el globo ocular acompañando los nervios ciliares y anastomosándose por un pequeño filete con el gánglio oftálmico.

B. *Maxilar superior*. a. *Ramo malar*.—Voigt le ha visto y reemplazado por ramos del sub-orbitario. Emite algunas veces un nervio frontal accesorio.

b. *Ramos dentarios*.—Los ramos posteriores pueden ser más ó ménos nume-

rosos y reemplazarse los unos á los otros; se les ha visto suministrar filetes á los músculos pterigoideos.

Gánglio esfeno-palatino.—En las anomalías de la bóveda palatina, el nervio nasopalatino está acompañado por filetes dentarios anteriores. Los nervios palatinos, en lugar de tomar su origen del gánglio, provienen algunas veces del tronco mismo del maxilar superior.

C. *Maxilar inferior.*—No es raro ver á los nervios temporales profundos presentando anomalías de origen. El masetérico puede suministrar dos y otras veces no se encuentra más que el temporal profundo medio.

a. *Bucal.*—Gaillet lo ha visto naciendo directamente del gánglio de Gasser sin tener comunicacion alguna con la raíz motora del trigémino. Turner lo ha visto provenir del maxilar superior en la fosa esfeno-maxilar. En ambos casos este nervio es, pues, completamente sensitivo.

b. *Nervios pterigoideos.*—El nervio del pterigoideo externo puede provenir del lingual en lugar de ser suministrado por el bucal.

c. *Lingual.*—Da algunas veces ramos al pterigoideo interno y al faringogloso. En cuanto al trayecto recurrente del lingual referido por Colombus, dirémos que esta observacion única no nos parece bastante concluyente para que nos detengamos en ella.

d. *Dentario inferior.*—En la figura 188, que hemos hecho dibujar del natural, se puede ver una anastómosis transversal entre el dentario inferior y el lingual. Gaillet ha señalado en 1856 una anomalía notable del nervio *milo-hioideo*; este ramo era muy voluminoso, daba como de ordinario filetes al músculo milo-hioideo y al vientre anterior del digástrico; pero enviaba además un grueso filete al lingual. Este es el filete, considerable en este caso, que Sappey considera como normal y constante.

Gánglio ótico.—Arnold ha encontrado este gánglio muy desarrollado y de forma semi-lunar en un idiota. El petroso superficial menor está algunas veces reforzado por filetes que recibe del plexo meníngeo. C. Krause ha visto al nervio pterigoideo interno enviando un filete anastomótico al ramo del músculo del martillo. Faesebeck ha visto un filete procedente del gánglio ótico ir hasta el músculo peristafilino interno.

6.º Nervio óculo-motor externo.

Se ha visto la ausencia del óculo-motor externo y su reemplazo por una rama del óculo-motor comun; en otros casos se ha señalado una anastómosis directa entre los dos nervios. W. Krause ha visto provenir el nervio nasal del óculo-motor externo.

7.º Nervio facial.

En los sordo-mudos el facial parece hallarse con bastante frecuencia soldado al auditivo, del cual se desprende en el momento de penetrar en el acueducto de Falopio. La *cuerda del tímpano* se halla muchas veces enlazada por un filete con el plexo timpánico. A este nervio se le ha visto quedar aislado del lingual al que no enviaba en dicho caso sino dos ramos anastomóticos.

8.º Nervio auditivo.

Valsalva ha visto algunas veces que el nervio del caracol y el caracol mismo faltaban por completo, y no obstante, los individuos oían distintamente y diferenciaban los sonidos.

9.º Nervio glosio-faríngeo.

Hasta ahora no se tiene conocimiento más que de algunas anomalías de división del *ramo de Jacobson*.

10.º Nervio pneumo-gástrico.

El pneumo-gástrico puede en algunos casos encontrarse en el ángulo curvilíneo anterior formado por la carótida y la yugular, en vez de estar en el ángulo posterior de dichos vasos. Longet dice que no es raro ver el pneumo-gástrico en el cuello en union íntima con el gánglio cervical superior: según él podría aún también haber fusión á este nivel.

El *laríngeo superior* pasa algunas veces por fuera de la carótida interna, envía con frecuencia un filete al gánglio cervical superior ó al nervio cardíaco superior. Suministra en algunos casos filetes á los músculos esterno-hioideo y tiro-hioideo, en otras ocasiones inerva el crico-aritenoideo lateral.

El *laríngeo inferior* derecho se encorva alrededor del cayado de la aorta cuando dicho cayado se halla dirigido á la derecha. Siempre que la arteria subclavia derecha nace de la parte superior de la aorta torácica y pasa por detrás del exófago, el nervio recurrente derecho no se encorva por debajo de la subclavia y va directamente del tronco del pneumo-gástrico á la laringe.

11.º Nervio espinal.

No es muy raro el verle anastomosarse con el segundo par cervical. Hemos visto más arriba que Huber había descrito un gánglio al nivel de la anastomosis entre el primer nervio cervical y el espinal; Hyrtl, Asch, etc., dicen haberlo comprobado algunas veces. La rama externa del espinal se anastomosa en algunos casos por medio de filetes con la rama descendente del hipoglosio.

12.º Nervio hipoglosio mayor.

Vulpian ha señalado en algunas raíces del hipoglosio mayor un pequeño gánglio. Se ha llamado la atención acerca de una anastomosis entre los hipoglosios de ambos lados, en el interior del músculo genio-hioideo, ó entre este músculo y el genio-glosio. Hyrtl dice haber comprobado esta anastomosis una vez por cada diez.—La *rama descendente* está muchas veces unida al pneumo-gástrico y parece provenir de este nervio; cuando está anastomosada con el décimo par, emite algunas veces un ramo cardíaco. En algunos casos se ve que la rama descendente se anastomosa por un filete con el nervio frénico. Valentin hasta ha considerado, aunque malamente, este filete como constante.

§ II.—Nervios raquídeos.

A. PLEXO BRAQUIAL.

1) *Ramas supra-claviculares*.—Bock y Gruber han visto ramos de estas ramas atravesar la clavícula.

2) *Nervio frénico*.—Recibe con frecuencia un filete del segundo par cervical, como también muchas veces del gánglio cervical superior. En algunos casos se le ve anastomosado por un filete con la rama descendente del hipoglosio

ó con el tronco de este mismo nervio. Se ha visto muy poco frecuentemente, es verdad, un nervio frénico accesorio que tomaba su origen de los quinto y sexto nervios cervicales y que se reunía en el pecho con el tronco del frénico. No es muy raro que el frénico pase por delante de la vena sub-clavia. Longuet ha citado un caso en que este nervio atravesaba la vena dicha.

B. PLEXO BRAQUIAL.

Este plexo pasa algunas veces en parte por entre los escalenos y en parte por delante del escaleno anterior; Demarquay ha señalado un caso en que un manojo del plexo atravesaba este último músculo. No es muy raro ver pasa el plexo en totalidad por debajo de la arteria axilar que queda entónces aislada

1) *Nervio del pectoral mayor.*—Da algunas veces una rama á la porcion claviclar del deltoides.

2) *Nervio músculo-cutáneo.*—En un gran número de casos no atraviesa el músculo córacó-braquial que recibe entónces directamente un ramo del plexo. Algunas veces se ve que una division del músculo-cutáneo sigue el mediano, alcanza el pliegue del codo é inerva el pronador redondo. Gruber ha citado dos casos en los cuales el músculo-cutáneo era muy fuerte, el mediano muy débil, por el contrario; el primero se dividía en dos ramas inmediatamente despues de haber perforado el músculo, una de sus ramas constituía el nervio músculo-cutáneo normal, mientras que la otra alcanzaba el mediano con el cual se confundía en el pliegue del codo. Hyrtl ha visto un caso casi semejante, con la diferencia de que el músculo cutáneo inervaba el pronador redondo y se continuaba por el nervio interóseo hasta el pronador cuadrado.—Cuando el bíceps presenta una porcion suplementaria, el nervio músculo-cutáneo le envía filetes, pero lo atraviesa muy excepcionalmente.

3) *Nervio circunflejo.*—No da siempre un filete al músculo redondo menor.

4) *Nervio mediano.*—Muchas veces el mediano, en lugar de pasar por delante de la arteria humeral, pasa por debajo de ella. Se le ve algunas veces emitir un ramo que sigue la arteria cubital y va á terminar en el nervio cubital. Gruber cita casos en que el mediano era más grueso que normalmente y daba un ramo que costeaba la arteria hasta el codo, y reemplazaba en su distribucion el nervio músculo-cutáneo. Dumas ha visto el mediano inervar los músculos anteriores del brazo, supliendo así el músculo-cutáneo que faltaba.

5) *Nervio cubital.*—Algunas veces este nervio, en lugar de inervar el músculo cubital y los dos manojos internos del flexor profundo, envía filetes al flexor superficial. Puede faltar en la palma de la mano la anastómosis entre el cubital y el mediano.

6) *Nervio radial.*—El ramo cutáneo externo del radial se prolonga con mucha frecuencia más allá de su círculo de distribucion normal costeando el lado interno de la vena cefálica ó la cara anterior de esta. La rama terminal anterior del radial es algunas veces doble, en cuyo caso la rama supernumeraria se aplica á la arteria radial y se reune en seguida con la rama anterior en el momento en que esta se dirige al dorso de la mano.—El radial inerva algunas veces el cuarto dedo.

C. NERVIOS INTERCOSTALES.

Se dividen muy frecuentemente en dos ramos que al cabo de cierto tiempo se reunen de nuevo y continúan su trayecto regular. No es muy raro ver dos nervios intercostales anastomosados por ramas de comunicacion.

D. PLEXO LUMBAR.

1) *Nervio fémoro-cutáneo.*—Se anastomosa algunas veces con el gérito-cru-ral; su rama glútea falta con bastante frecuencia.

2) *Nervio obturador.*—Se encuentra en bastantes ocasiones un nervio obturador accesorio que nace del tronco normal y pasa por encima de la rama horizontal del púbis para reunirse por detrás del pectíneo con el nervio obturador salido por el canal sub-púbiano. Algunas veces se ha visto que despues de haber inervado los dos primeros adductores, el nervio obturador enviaba una rama anastomótica al nervio gérito-cru-ral. Es bastante frecuente que el nervio obturador, despues de haber inervado el adductor mayor, se prolongue por un filete que perfora la cápsula articular de la rodilla por encima de la arteria poplítea, penetrando así en dicha articulacion.

3) *Nervio crural.*—Dubreuil ha visto á la derecha el paso del nervio crural por entre la arteria y la vena crural.—El *nervio safeno interno*, en vez de perforar la pared anterior del anillo del adductor mayor, acompaña algunas veces los vasos hasta el hueco poplíteo. En algunos casos este nervio en lugar de terminar al nivel de las articulaciones del tarso, continúa su trayecto hasta el dedo gordo cuya colateral dorsal interna constituye.

E. PLEXO SACRO.

1) *Nervio glúteo superior.*—Se anastomosa algunas veces por un ramo profundo con el ciático.

2) *Nervio ciático menor.*—Presenta algunas veces un ramo que atraviesa el piramidal y se anastomosa con el glúteo superior.

3) *Nervio ciático.*—Este nervio se divide algunas veces muy arriba, y ya en la escotadura ciática. Valentin cita un caso en que se habia ya dividido en la pélvis y en que sus dos divisiones aisladas salian de la pélvis perforando el piramidal.

El *nervio safeno externo* puede en algunos casos nacer por una rama, sólo que entonces se halla reemplazado en parte al nivel del dorso del pié por el músculo-cutáneo; en otros casos, al contrario, el safeno externo es muy voluminoso é inerva hasta el tercer dedo.

El *ciático poplíteo interno* está algunas veces al lado interno de la arteria poplítea en lugar de corresponder á su lado externo.

Los *plantares interno y externo* forman algunas veces un arco anastomótico en la planta del pié, y de este arco nacen los nervios colaterales externo del tercer dedo é interno del cuarto.

§ III. Gran simpático.

A. *Gánglio cervical superior.*—Se le ha encontrado algunas veces dividido en dos partes.

1) La *rama carotídea* es algunas veces doble; otras veces se anastomosa con el hipogloso mayor. Se la ha visto presentar un engrosamiento en el conducto carotídeo.

2) *Nervio cardíaco superior.*—En lugar de tomar su origen del gánglio cervical superior, este nervio nace muchas veces del tronco mismo del simpático; en otros casos nace por dos raíces, de las cuales una proviene del gán-

glio, mientras que la otra emana del tronco del nervio. Estas dos raíces se reunen más ó ménos arriba, y emiten frecuentemente ramos faríngeos. El cardíaco superior puede algunas veces, segun Murray, penetrar en el estuche mismo del pneumo-gástrico para no separarse de este nervio sino un poco más abajo. Bock ha pretendido que el cardíaco superior podía algunas veces provenir del laríngeo inferior ó del glosio-faríngeo. Este nervio se anastomosa á veces con el frénico ó con el hipogloso, el glosio-faríngeo ó tambien con el pneumo-gástrico.

B. *Gánglio cervical medio*.—Puede faltar ó haberse alejado hasta la inmediacion del gánglio cervical inferior al cual se suelda.

1) *Nervio cardíaco medio*.—Cuando falta el gánglio, nace este nervio del tronco del simpático.

C. *Gánglio cervical inferior*.—Envia algunas veces filetes al nervio frénico.

1) *Nervio cardíaco inferior*.—Este nervio proviene algunas veces del primer gánglio torácico. En otros casos es doble y aun triple.

D. *Gánglios dorsales*.—A los dos primeros gánglios dorsales se les ha visto soldados entre sí. Haller ha visto una vez que el tronco del simpático se detenía al nivel de la sexta costilla para continuar á partir del séptimo nervio dorsal.

1) *Nervio esplánico mayor*.—Penetra frecuentemente en el abdómen por la abertura aórtica del diafragma. Lobstein ha visto un gánglio sobre el esplánico mayor en el momento en que este nervio penetraba en el abdómen.

2) *Nervio esplánico menor*.—Envia con frecuencia dos ramas al plexo renal.

E. *Gánglios sacros*.—En algunos casos se han encontrado cinco ó seis. Parece, segun las descripciones de los autores, que la glándula coxígea no existe de una manera constante, y que en estos casos el simpático termina muy realmente por un asa anastomótica con el tronco congénere del lado opuesto

Bibliografía.—Arnold, *Icones nervorum capitis*. Heidelberg, 1834.—Stilling y Wallach: *Ueber die Textur des Rückenmarks*. Erlangen, 1842.—Stilling, *Ueber die Textur der Medulla oblongata*. Erlanger, 1843.—Stilling, *Ueber den Ban der Varolschen Brücke*. Jena, 1846.—Leuret y Gratiolet, *Anatomie comparée du système nerveux*. Paris, 1839, 1857.—Bidder y Kupffer, *Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks*. Leipzig, 1857.—Ludovic Hirschfeld, *Traité de névrologie*, con atlas. Paris, 1853.—Schroeder van der Kolk, *Ban und Functionen der Medulla spinatis und oblongata*, aus dem hollædischen übertragen, von F. W. Theile. Braunschweig, 1859.—Kollmann, *Ueber den Verlauf der Lungenmagennerfen in der Bauchhöhle*. Leipzig, 1860.—Luschka, *Die Anatomie des Menschen*. Tübingen, 1862-1867.—Frommann, *Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarks*. Jena, 1864.—Luys, *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal, sa structure, ses fonctions et ses maladies*. Paris, 1865, é *Iconographie photographique des centres nerveux*. Paris, 1872-73, 1 vol. in-4 y de 70 fotogr. y 70 litogr.—Duchenne (de Boulogne), *Etude microscopique photo-autographiée des ganglions sympathiques cervicaux de l'homme à l'état normal* (*Bull. de l'Académie de médecine*, 3 de Enero de 1865, t. XXX, p. 249).—W. Krause y J. Telgmann, *Les anomalies dans le parcours des nerfs, chez l'homme*, traducido por De La Harpe. Paris, 1869.—Henle, *Handbuch der Anatomie des Menschen* (Nervenlehre). Braunschweig, 1871.



