

## SECCION II.—Cerebro.

**327. Centros Vaso-motores.**—Ya se ha dicho cuales son las funciones de la médula espinal, considerada en conjunto. Pero hay regiones particulares de este órgano que parecen encargadas de la especial función de servir de centros á los nervios vaso-motores que se distribuyen por los músculos de los vasos y de muchas de las vísceras.

Por ejemplo, la contracción de los músculos de las paredes de los vasos del oído y de la piel de la cabeza, generalmente se hace, como ya se ha dicho, por fibras nerviosas inmediatamente derivadas del gran simpático. Estas fibras, sin embargo, no tienen su origen en los ganglios simpáticos, sino que los atraviesan al pasar desde la médula espinal á la región superior dorsal de la misma en la que todas se pueden descubrir. Por lo ménos, la única conclusión que puede sacarse de los hechos es, que la irritación de esa región de la médula produce el mismo efecto que la de los mismos nervios vaso-motores, y que la destrucción de esta parte de la médula los paraliza.

Por tanto la materia gris de la parte superior de la médula es un centro vaso-motor para la cabeza y el rostro.

**328. Nociones de la Anatomía del Cerebro.**—El cerebro (Fig. 91) es un órgano compuesto de muchas partes, de las cuales la posterior, llamada *médula oblongada*, da origen, por una transición insensible, á la médula espinal, y en su parte inferior tiene la misma estructura que dicha médula.

Ensancha, empero, hácia arriba, y el canal central, que también se agranda al mismo tenor, se convierte en una ancha cavidad que (dejando aparte ciertos pormenores anatómicos) puede decirse que presenta una extensa abertura en la parte superior. Esta cavidad se llama el *cuarto ventrículo*; y sobre este se levanta una gran masa laminar, que es el *cerebelo* (Figs. 91 y 93). A uno y otro lado descienden desde este órgano muchos tallos de fibras trasversales, que

penetran en la masa del cerebro y se reúnen en la línea media de su base, formando como un puente (*punte de Varolio*, Fig. 91) en frente de la médula oblongada. Las fibras nerviosas longitudinales de la médula oblongada

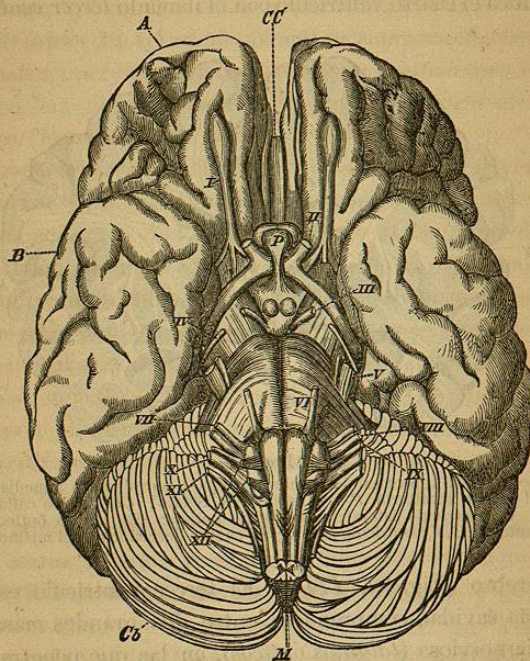


FIG. 91.

Base del cerebro.—*A*, lóbulo frontal, y *B*, lóbulo temporal, correspondientes en ámbos hemisferios; *C.C.*, cuerpo calloso; *Cb*, cerebelo; *M*, médula oblongada; *P*, cuerpo pituitario; *I*, nervio olfatorio; *II*, nervio óptico; *III*, *IV*, *VI*, nervios de los músculos del ojo; *V*, nervio trigémino; *VII*, porción dura; *VIII*, nervio auditivo; *IX*, nervio glosofaríngeo; *X*, id. neumogástrico; *XI*, id. espinal accesorio; *XII*, id. hipogloso, ó nervio motor de la lengua. El número *VI*, está colocado sobre el *punte de Varolio*. Los *pedúnculos del cerebro* son los gruesos haces de fibras que se hallan entre los terceros y cuartos nervios á uno y otro lado.

siguen adelante mezcladas y confundidas con estos vástagos de fibras trasversales, hasta que vienen á ser visibles distintamente, en forma de dos haces gruesos y divergentes,



llamados *pedúnculos* ó *piernas del cerebro* (Fig. 91). Sobre estos pedúnculos se halla una masa de materia nerviosa que presenta cuatro prominencias hemisféricas, que se llaman *cuerpos* ó *tubérculos cuadrigéminos* (Fig. 93). Entre estos y los pedúnculos cerebrales hay un estrecho conducto que comunica el cuarto ventrículo con el llamado *tercer ventrículo*

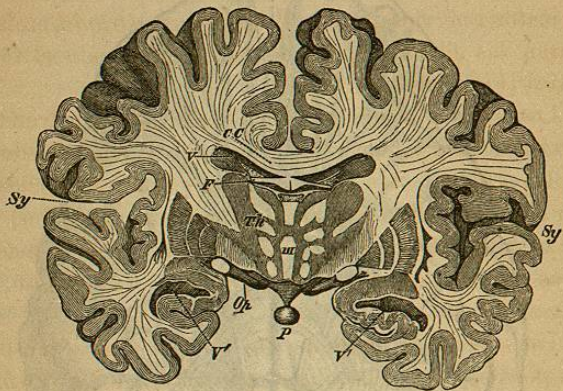


FIG. 92.

Sección vertical transversal del cerebro, que pasa por el punto inmediato posterior al cuerpo pituitario. *P*, *Sy*, cisura de Silvio; *CC*, cuerpo caloso; *F*, *fornix*; *V*, ventrículo lateral; *Th*, tálamo óptico; *Op*, nervio óptico; *III*, tercer ventrículo; *V*, ventrículo lateral; *V'* cuerno descendente del mismo.

del cerebro (Fig. 92, *III*). El tercer ventrículo es una pequeña cavidad comprendida entre dos grandes masas de materia nerviosa (*tálamos ópticos*), en las que penetran los pedúnculos del cerebro. La cubierta del tercer ventrículo es meramente membranosa, y está unido á ella un cuerpo de naturaleza especial y de oficio desconocido, que se distingue con el nombre de *glándula pineal*. El fondo del tercer ventrículo tiene forma de embudo, y termina en otro órgano anómalo, el *cuerpo pituitario* (Figs. 92 y 93).

El tercer ventrículo está cerrado por el frente por una delgada tela de materia nerviosa; pero por detras, á uno y otro lado, hay una abertura en la pared que limita el tercer ventrículo, la que conduce á una ancha cavidad; esta ocupa el

centro del *hemisferio cerebral*, y se llama *ventrículo lateral* (Fig. 92). Cada uno de los hemisferios se ensancha hácia atras, hácia abajo y hácia adelante, formando otros tantos *lóbulos*; los ventrículos laterales tambien terminan en unas prolongaciones ó apéndices, llamados *cuernos*, ó *cuernos de Ammon*.

El fondo del ventrículo lateral se compone de una masa de materia nerviosa, que se llama *cuerpo estriado*, en la que entran las fibras despues de haber atravesado el tálamo óptico (Figs. 92 y 93).

Los hemisferios son tan voluminosos, que envuelven todas las demas partes del cerebro, y, cuando se miran desde arriba, las ocultan. Sus caras contiguas están separadas por una cisura que alcanza á mucha parte de su extension; pero por la parte inferior están unidas por una delgada masa de fibras trasversales, que constituyen el *cuerpo caloso* *CC* (Figs. 91 y 92).

Las superficies exteriores de los hemisferios presentan una porcion de protuberancias (*circunvoluciones cerebrales* ó *gyri*) contorneadas por muchos *surcos* profundos, en los que se deprime la pia-madre. Una de estas separaciones muy profunda que divide la porcion anterior de la media del hemisferio, se llama *fisura de Sylvio*, (*Sy*, Fig. 92).

**329. Distribucion de las Materias Blanca y Gris.**—La materia blanca y la gris están repartidas en la *médula oblongada* bajo un orden sustancialmente semejante al que se observa en la espina dorsal; es decir, que la materia blanca ocupa la parte exterior, y la gris la de adentro. Pero en el *cerebelo* y en los *hemisferios cerebrales* la materia gris está á la parte de afuera y la blanca en la interior: al paso que en los *tálamos ópticos* y en los *cuerpos estriados*, ámbas materias, gris y blanca, están mezcladas sin orden aparente.



SECCION III.—*Nervios Cerebrales.*

**330. Su Distribucion.**—Los nervios brotan del cerebro apareados, siguiendo un orden sucesivo de adelante atras, hasta el número de doce pares (Fig. 93).

El *primer par*, contando de adelante atras, son los *nervios olfatorios*, y el *segundo* los *nervios ópticos*. Ya se han descrito las funciones de unos y otros.

El *tercer par*, ó *motores del ojo* (*motores oculi*), se llaman así porque se ramifican á todos los músculos del ojo, excepto dos.

Los nervios del *cuarto* y del *sexto par* sirven, cada uno, uno de los músculos del ojo á cada lado; el cuarto va al músculo superior oblicuo, y el sexto al recto externo. De modo que los músculos del ojo, á pesar de ser tan pequeños y estar tan próximos unos á otros, reciben su estímulo nervioso por tres nervios distintos.

Los nervios del *quinto par* son notables por su magnitud. Cada uno de ellos tiene dos raíces, una motriz y otra sensoria, y aun se asemeja á un nervio espinal por tener un ganglio en la raíz sensoria. Estos nervios son los que se extienden á la piel del rostro y á los músculos de las mandíbulas; cada uno tiene tres divisiones principales, por lo que suelen llamarse *trigéminos*.

El *sétimo par* suministra nervios motores á los músculos del rostro y á algunos otros, y se llama *facial*.

El *octavo par* son los *nervios auditivos*. Como el sétimo y el octavo par salen juntos de la cavidad del cráneo, muchos anatómicos, y especialmente algunos ingleses que han escrito sobre la materia, han solido considerarlos como uno solo, y dividirlos en *porción dura* (la facial) y *porción blanda* (la auditiva) del "sétimo" par.

El *noveno par*, por su orden, es el *glossofaríngeo*: es un conjunto de diferentes nervios mixtos; pues cada uno de ellos sirve en parte al sentido del gusto, y en parte como nervio motor de los músculos faríngeos.

El *décimo par* se compone de los dos nervios *neumogástricos*. Estos importantísimos nervios, y los del par siguiente son los únicos nervios cerebrales cuyas ramificaciones llegan á las regiones del cuerpo mas distantes de la cabeza. Los neumogástricos sirven á la laringe, á los pulmones, al hígado y al estómago.

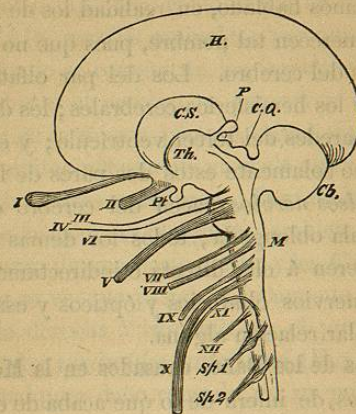


FIG. 93.

Diseño ideal para demostrar la posición de las partes principales del cerebro y el origen de los nervios.—H, hemisferios cerebrales; C.S., cuerpo estriado; Th., tálamo óptico; P., glándula pineal; C.Q., cuerpo pituitario; C.Q., cuerpos cuadrigéminos; Cb., cerebelo; M., médula oblongada; I-XII, pares de nervios cerebrales; Sp. 1, Sp. 2, primero y segundo par de nervios espinales.

El *undécimo par*, llamado *accesorio espinal*, difiere en gran manera de todos los demas, pues que nace de los lados de la médula espinal entre las raíces anteriores y las posteriores de los nervios dorsales. Estos nervios del undécimo par se extienden hasta la médula oblongada, recogiendo varias fibras al paso, y despues salen del cráneo por la misma abertura que los neumogástricos y los glossofaríngeos. Son puramente motores, miéntras que los neumogástricos son principalmente sensorios, ó por lo ménos aferentes. Por el hecho de que los nervios glossofaríngeos, los neumogástricos y los accesorios espinales salen juntos del



cráneo, muchos los han considerado como un solo par, que en este caso se cuenta por *octavo*.

El último par de nervios, según el orden que aquí hemos seguido, es el *duodécimo*, aunque por esa otra cuenta sería el *noveno*. Estos son los nervios motores que van á los músculos de la lengua.

**331. Nervios Olfatorios y Ópticos.**—De todos estos nervios de que hemos hablado, en realidad los de los dos pares anteriores no merecen tal nombre, pues que no son mas que protuberancias del cerebro. Los del par olfatorio son prolongaciones de los hemisferios cerebrales; los del par óptico lo son de las paredes del tercer ventrículo; y es cosa digna de atención que solamente estos dos pares de los que podemos llamar *falsos nervios* nacen del cerebro en parte que no sea la médula oblongada; todos los demás *nervios verdaderos* se refieren á ella directa ó indirectamente, al paso que entre los nervios olfatorios y ópticos y esa médula, no es tan fácil hallar relación alguna.

**332. Efectos de los Daños causados en la Médula Oblongada.**—Como es de inferir de lo que acaba de exponerse, la médula oblongada es una parte de suma importancia del eje cerebro-espinal, y el menor daño que se la infiera, tendrá malas é inmediatas consecuencias y de mucha gravedad.

Una simple puntura hecha en un lado del fondo del cuarto ventrículo, basta para producir inmediatamente un aumento en la cantidad de azúcar que contiene la sangre; y siendo esta mayor que la que puede destruir el organismo, el azúcar pasa á los riñones, dando lugar este pequeño accidente causado en la médula á la enfermedad conocida con el nombre de *diabetes*.

Si se causa en ella un daño mayor, da por resultado la suspensión de los actos respiratorios, pues que la médula oblongada es el centro nervioso que motiva las contracciones de los músculos respiratorios, é impulsa la bomba respiratoria.

Un daño mas grave en la médula oblongada, como la

irritación violenta de las raíces del nervio neumogástrico, ocasionará la muerte por interrumpirse la acción del corazón en la manera que ya se ha explicado (p. 67).

**333. Decusación, ó Cruzamiento, de impulsos en la Médula.**

—Los conductos ó canales de los impulsos aferentes, que la médula espinal trasmite al cerebro, donde despiertan la sensación, cruzan, como hemos visto, de una de las mitades de la médula á la otra, tan luego como entran en ella por las raíces posteriores de los nervios espinales; por otra parte, los conductos por donde se comunican los impulsos eferentes ó de la voluntad desde el cerebro, se conservan á todo lo largo de la médula en la misma parte ó mitad de ella, y por lo tanto los transmiten por aquella misma á que accidentalmente pasaron por las raíces anteriores. Pero en la parte inferior y frontera de la médula oblongada, también estos impulsos eferentes cruzan de una parte á otra, y las fibras blancas que los conducen se ve que pasan oblicuamente de izquierda á derecha y de derecha á izquierda en el punto llamado *decusación de las pirámides anteriores* (Fig. 91). Por consecuencia, cualquier daño causado, en un punto mas arriba de la decusación, á las fibras nerviosas que conducen los impulsos motores del cerebro, paraliza los músculos del cuerpo y los miembros del lado opuesto.

Por la misma razón, si se divide uno de los *pedúnculos del cerebro*, el derecho por ejemplo, se sigue la parálisis del lado izquierdo del cuerpo, á causa de que los miembros de este lado no tienen ya fuerza para soportar su peso.

Pero como los nervios motores que nacen del cerebro mismo, no se cruzan de esa manera, de aquí que cualquier mal ó daño causado en un lado de la médula oblongada, en el que se hallan juntos los canales ó conductos motores volitivos que van á la médula espinal y los orígenes de los nervios motores cerebrales, afectará al lado de la cabeza correspondiente á aquel en que se ha causado el daño, y al lado opuesto del cuerpo.

Si por ejemplo se daña el nervio facial izquierdo y se



rompen las fibras motoras que van á la médula espinal en la parte superior de la médula oblongada; los músculos del lado izquierdo del rostro quedarán paralizados, quedando solo la gesticulación en el lado derecho, en el que nada se opone al juego de sus músculos. Al propio tiempo, el brazo derecho, la pierna derecha y todo el mismo lado del cuerpo habrán perdido toda facultad de moverse.

SECCION IV.—*Operaciones del Cerebro de que no tenemos Conciencia.*

**334. Asiento de la Inteligencia y de la Voluntad.**—Las funciones de muchas de las partes del cerebro que están enfrente de la médula oblongada son, hasta ahora, muy poco conocidas; pero se sabe de cierto que si sufren algun grave detrimento ó se arrancan de su lugar los hemisferios cerebrales, desaparece todo movimiento del entendimiento y de la voluntad, quedando el animal en la condicion de una máquina, que trabaja en virtud de la acción refleja del resto del eje cerebro-espinal.

No puede, pues, quedar duda de que en los hemisferios cerebrales se halla el asiento de las facultades esenciales para la producción de los fenómenos que atribuimos al entendimiento y á la voluntad; mas no hay, sin embargo, prueba satisfactoria, hasta ahora, de que la manifestación de una facultad mental de especie determinada deba referirse precisamente á la actividad de una region especial de los hemisferios cerebrales, ó tenga conexión con ella.

**335. Acción Refleja del Cerebro.**—Aun estando enteros los hemisferios cerebrales y en plena posesión de sus facultades, el cerebro produce actos, que son tan completamente reflejos como los de la médula espinal.

Cuando los párpados se cierran involuntariamente por efecto de un resplandor repentino y de mucha intensidad, ó de un ademán de amenaza, se verifica una acción refleja, en la que los nervios ópticos hacen el oficio de aferentes y

los eferentes son los faciales. Cuando un olor desagradable causa un gesto, hay también acción refleja por medio del mismo nervio motor, en la que los nervios olfatorios sirven de aferentes. Sin embargo, en los casos citados la acción refleja puede verificarse por virtud del mismo cerebro, pues que todas las nevíos que concurren á ella son cerebrales.

Cuando el cuerpo se sobrecoge por un ruido estrepitoso, el nervio auditivo aferente da origen á un impulso que se comunica á la médula oblongada, y desde allí afecta al mayor número de los nervios motores del cuerpo.

**336. Actos Reflejos cuando se lee en alta Voz.**—Pudiera decirse que los casos hasta ahora citados son meros actos mecánicos, que nada tienen que ver con los que atribuimos á la inteligencia. Pero consideremos lo que ocurre en un acto como el de leer en alta voz. En este caso toda la atención de la mente está, ó debe estar, fija sobre el asunto ó materia de que el libro trata; y entretanto están ocurriendo una multitud de acciones musculares sumamente delicadas, de las que el lector no tiene la menor noticia. Sucede que el libro está sostenido en la mano á la distancia conveniente de los ojos; que los ojos están sin cesar moviéndose de un lado á otro sobre los renglones y de arriba abajo recorriendo las páginas: además están en ejercicio los músculos de los labios, de la lengua y de la garganta, como también los músculos laringales y respiratorios, produciendo movimientos delicados, exactos y rápidos que dan forma y tono al discurso; acaso el lector está en pie y acompañando la lectura con gestos apropiados á su sentido. Pues bien, todos estos actos musculares pueden llevarse á efecto, sin que la persona que está leyendo se dé cuenta de ellos, atenta solo á lo que significan las palabras que ve en el libro: es decir que todos son actos reflejos.

**337. Actos Reflejos artificiales—Educación.**—Los actos reflejos propios de la médula espinal son *naturales*, y están relacionados con la estructura de la misma médula y con las propiedades de sus partes constituyentes. Pero con ayuda



del cerebro podemos contraer una infinidad de hábitos que llegan á ser otros tantos actos reflejos. Es decir, que un acto puede requerir toda nuestra atencion y la intervencion de la voluntad la primera, segunda y tercera vez que se practica; pero al cabo de frecuentes repeticiones, llega á ser en cierto modo como parte de nuestra organizacion, y ocurre ya sin intervencion de la voluntad y aun sin que tengamos de él noticia ó conciencia.

Todo el mundo sabe que se emplea largo tiempo en la instruccion de los reclutas, hasta que á fuerza de ejercicio se consigue que obedezcan una voz de mando, la de "firmes" por ejemplo, en el mismo instante de oirla, y llega á suceder que al sonido de la voz sigue inmediatamente la accion, sin necesidad de que el soldado piense en lo que hace. A este propósito hay un cuento, que podrá no ser verdad, pero que es muy verosímil, de un chusco que viendo venir por la calle á un veterano cargado con su merienda, gritó repentinamente "Firmes" y que el pobre soldado, sin saber lo que hacia, se cuadró y llevó las manos á la costura del pantalon echando á rodar la carne y las patatas que llevaba. El ejercicio militar habia llegado á incorporarse en la estructura nerviosa de aquel hombre.

La posibilidad de toda educacion (de la que el ejercicio militar es solo una forma particular) se funda en la existencia de esta facultad que posee el sistema nervioso de convertir los actos voluntarios en operaciones maquinales ó reflejas. Puede muy bien establecerse como regla que siempre que se provoquen dos estados mentales cualesquiera, ya juntos, ya en determinada sucesion, y que esto se repita con la necesaria frecuencia y con suficiente viveza; en adelante bastará producir uno de ellos para que irremisiblemente acuda el otro, sea ese ó no sea nuestro deseo.

El objeto de la educacion intelectual es precisamente crear esas asociaciones indisolubles de nuestras ideas sobre las cosas en el mismo orden y relacion en que nos las ofrece la naturaleza; el de la educacion moral es unir con la mayor

fijeza las ideas de acciones criminales con las de castigo y degradacion, y las de las buenas acciones con las de contento y de gloria.

**338. Sistema Simpático.**—El *sistema simpático* se compone principalmente de una doble cadena de ganglios, colocados á los lados y al frente de la columna espinal y engarzados unos con otros, y con los nervios espinales, por medio de cuerdas de comisura. De estos ganglios nacen nervios, que en su mayor número siguen la misma distribucion que los vasos, pero que en el tórax y el abdómen forman grandes tejidos reticulares ó *plexos*, como tambien sobre el corazon y alrededor del estómago. Es probable que muchas de las fibras del sistema simpático procedan de la médula espinal; pero otras tambien, con no ménos probabilidad, se originan de los ganglios mismos del simpático. Los nervios simpáticos influyen en los músculos de los vasos por regla general, y tambien en los del corazon, de los intestinos y de algunas otras vísceras; es ademas probable que sus ganglios sean centros de accion refleja para los nervios aferentes de dichos órganos. Sin embargo, muchos de los nervios motores de los vasos están, como hemos dicho, bajo la influencia de partes determinadas de la médula espinal, aunque atraviesan por los gánglios simpáticos.

---

### CAPÍTULO XIII.

#### HISTOLOGÍA, Ó ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA ÍNTIMA DE LOS TEJIDOS.

##### SECCION I.—*Tejidos Dérmicos.*

**339. Análisis Microscópica del Cuerpo.**—Los diferentes órganos y partes del cuerpo, cuyas operaciones se han descrito ya, no solo pueden separarse y distinguirse por el