

la cavidad comun así formada sería el canal de la fibra y sus cubiertas la pared.

La materia gris no parece presentar una verdadera estructura fibrosa; esta se manifiesta como una masa compuesta de glóbulos muy aproximados que no son quizá mas que las células primarias de la sustancia nerviosa. No obstante, algunos observadores, admiten fibras acanaladas en la materia gris, y M. Ehrenberg considera los cilindros de la sustancia blanca como una continuacion de los de la materia gris. Esta última asercion merece que se confirme; pues es una de las mas importantes consecuencias que pueden deducirse á cerca de la materia nerviosa y del papel que las dos sustancias, desempeñan.

De ambas sustancias, la materia gris es la última que se presenta, contrariándose aquí la opinion de Gall que considera á la sustancia cenicienta como la *matriz, el origen, el alimento* de la blanca.

Fieles al plan que nos hemos propuesto seguir vamos á tomar el sistema nervioso desde el origen en el embrión; en seguida le descubriremos en el eje cerebro espinal; y mas tarde en los nervios periféricos y en el gran simpático. Nuestro propósito no será discutir las relaciones de las diferentes partes entre ellos, ni explicar sus funciones en detall, examinaremos tan solo la armonía de estas partes entre el adulto; buscaremos los caracteres que presenten en el centro nervioso los animales de los diversos grupos que anteriormente hemos establecido.

Comunmente para hacer comprender los progresos del desarrollo y de las conexiones que aquel ocasiona, nos veremos forzados á emplear palabras que indiquen movimiento, un punto de partida y otro de llegada; pero entiéndase que estas expresiones serán figuradas y que nunca se deberán tomar en el sentido exacto de una progresion mecánica, cuya idea está muy lejos de nuestro ánimo.

DESARROLLO Y CONSTITUCION DEL ENCÉFALO.

Hemos visto ya que os Mamíferos se constituyen como Vertebrados desde los primeros momentos de su formacion embrionaria, que reciben el sello de este gran tipo de la primitiva aparicion del sistema raquidiano: que este eje central se manifiesta en el diámetro longitudinal de la área germinativa como una línea bastante transparente acompañada á cada lado de unos puntos celulares, que no son otra cosa que la indicación mas elemental del cuerpo futuro del embrión. Esta masa embrionaria primitiva, toma sucesivamente formas diversas en tanto que las formas del área germinativa sufren las modificaciones correspondientes.

Se presenta desde luego como un anillo oscuro, se alarga en seguida afectando la forma oval, debiendo ser mas tarde piriforme, y por último liriforme ó en figura de ratón. La línea media, transparente, parece ser producida por una especie de retraccion de los materiales plásticos, que se acumulan lateralmente; ella termina en una de sus extremidades por un rodete redondeado, y en la otra por una punta lanceolada. La acumulacion graduada de sustancia al largo de la línea produce una especie de hoyo y determina la formacion de un canal. Pronto los planos mas próximos de este canal se transforman en masa nerviosa, cuyo desarrollo procede de su fondo y de los costados; las láminas así formadas marchan al encuentro la una de la otra desde los dos lados hácia la línea media posterior, se reconcentran, se unen entre sí formando de esta suerte una sutura media, y convierten el conducto primitivo en un canal. Esta convergencia de los bordes del conducto no se produce por de pronto, mas que en el medio; pero se efectua tambien mas tarde de arriba abajo. Notaremos que estos fenómenos se efectuan esclusivamente en la membrana serosa y que

la mucosa de la área germinativa no toma parte alguna en ellos. El tubo que resulta de la reunion de los planos nerviosos, cuyo origen acabamos de indicar es el *tubo medular* de Baër; el conducto primitivo transformado en canal, forma la cavidad de la médula espinal. Este canal medular que se encuentra en la edad adulta entre las Aves, los Reptiles y los Peces se reconoce en los Mamíferos, no solamente durante la vida intra-uterina; sino que persiste en todos ellos y en el Hombre aun cuando no hayan alcanzado su completo desarrollo; es únicamente mucho mas reducido.

Formado desde luego de su porcion media solamente, segun acabamos de indicar, el canal medular se ensancha en su parte superior á fin de formar sucesivamente tres dilataciones colocadas la una en seguida de la otra, las que se han llamado *células cerebrales* por tener origen en ellas las partes principales del encéfalo. El espacio de estas dilataciones se continua con el canal de la médula, y debe formar los ventrículos del cerebro cuando la sustancia nerviosa del tubo medular haya cercado cada una de las células cerebrales. Por debajo de esta parte superior así dilatada el tubo medular presenta las mismas dimensiones en toda su longitud, terminándose inferiormente en punta. Una especie de tuberosidad romboidal, no tarda en aparecer en la extremidad inferior; correspondiendo al origen de los nervios de los miembros inferiores y al punto donde divergen los filamentos nerviosos, á cuyo conjunto se dá el nombre de *cola de caballo*.

En el sitio de aquella tuberosidad el tubo medular se forma mas tarde que en las partes inmediatas, de suerte que presenta una hendidura elíptica mas prolongada, una especie de ojal, que está en comunicacion con el canal de la médula, y que por la reunion completa del tubo medular desaparece en seguida sin que se encuentre señal alguna en el Mamífero adulto. Al contrario en las Aves que han llegado á esta edad se observa, en la region de las vértebras del sacro, una depresion longitudinal en forma de navicilla, cuya formacion aparece como el resultado de la separacion de los bordes de un surco que se angosta en seguida, para disiparse insensiblemente y perderse en una línea media de arriba abajo: esta escavacion navicular está designada bajo el nombre de *seno romboidal*.

En su parte anterior el tubo medular queda extensamente abierto, segun lo hemos indicado; tres dilataciones, tres *células cerebrales* se manifiestan de un modo sucesivo. La célula anterior es la que primeramente se indica, la media aparece luego y es seguida de la célula posterior. El orden segun el cual se efectua el desarrollo de estas células, es el mismo que el que se observa en su produccion. Las láminas ó membranas dorsales se repliegan alrededor de ellas y se reúnen; y en tanto que la sustancia nerviosa completa desde luego el tubo medular en la parte anterior, cerrando las dos primeras células, las láminas dorsales solas, forman la pared ó tabique sobre la célula posterior, delante de la cual el tubo medular se manifiesta entonces como hendido. Llegando esta época, el cuerpo del embrión está situado en su totalidad en el plano de la vesícula blastodérmica. Mas ya, como hemos sabido, su extremidad céfalica sobresale mas arriba de su nivel, y describe dos corvaduras principales casi en ángulo recto, que imprimen á la cabeza una marcada flexion hácia delante. Una de estas corvaduras se pronuncia á la altura de la célula media; la otra se diseña en el punto en que la célula posterior se continua con el tubo medular. Esta inflexion de la parte céfalica del embrión se encuentra en los Mamíferos y en las otras clases de animales Vertebrados alantoides; pero no se observa entre los Batracios y los Peces; esto es, en los Vertebrados analantoides. La distincion de estos dos grandes grupos de Vertebrados se manifiesta luego progresivamente, esta flexion presenta un carácter propio para distinguir profundamente el estado primi-

tivo del encéfalo de los Mamíferos, y el primitivo y permanente del de los Peces. Observaremos además, que estas corvaduras desaparecen en seguida en los Mamíferos por el desarrollo de las diversas partes del encéfalo.

La subdivision de las tres células cerebrales primitivas está presentada de varias maneras por los autores. Todos admiten que del desarrollo ulterior del encéfalo resultan definitivamente cinco células, y que la célula posterior primitiva forma dos de estas subdivisiones. Pero no están asimismo conformes, cuando se trata de saber cual es la que de las dos primeras células se divide. Los unos creen que la anterior se divide en dos en tanto que la media queda indivisa. Los otros opinan lo contrario, que la célula anterior no se subdivide y que la segunda se separa en dos vesículas distintas. Esta opinion es la que nos han hecho admitir nuestras observaciones.

Inmediatamente detrás de la primer célula, sobre el lado de la porcion anterior de la segunda, no tardan en manifestarse dos elevaciones. El desarrollo de la porcion encefálica, á la que están unidos, las rechaza mas y mas sobre los lados. Estas dos pequeñas dilataciones no son otra cosa que los rudimentos de los ojos, cuyo desarrollo seguiremos mas tarde. La porcion anterior de la segunda célula, donde se ven estas vesículas oculares, forma una prominencia que se separa progresivamente de la parte posterior de la misma célula, además una nueva division viene á separar perfectamente estas dos porciones la una de la otra; y la segunda célula se encuentra de tal suerte dividida en dos cámaras que Baër ha distinguido la una de la otra por los nombres de *cerebro intermediario* y *cerebro medio*. La primera célula primitiva que ha tomado entretanto un crecimiento considerable, no se subdivide y forma el *cerebro anterior*. La tercera célula se divide mas tarde en dos porciones; la una anterior, mas corta, que nosotros designaremos bajo el nombre de *célula del cerebelo*, la otra posterior, mas alargada y puntiaguda que se continua con la médula espinal; y á la que llamaremos *célula encefálica posterior*.

Por consecuencia del acrecentamiento de la pared superior de cada lado de la línea media, el *cerebro anterior*, representa pronto una célula dividida en dos mitades laterales por una ligera depresion. Estas dos elevaciones vesiculosas, son los primeros rudimentos de los *hemisferios cerebrales* que están constituidos por dos láminas medulares, dando la forma de una bóveda á la cavidad en que se hallan reducidos. Poco á poco estos hemisferios se desarrollan, manifestando luego los primeros indicios de las circunvoluciones en los Mamíferos que las poseen, y se extienden de adelante atrás sobre las partes que se forman del cerebro intermediario y de las vesículas adherentes; esta extension varia en los diferentes órdenes de los Mamíferos, segun despues indicaremos. El hundimiento medio que se forma entre los dos lóbulos cerebrales, se pronuncia mas y mas; pero no desciende desde luego mas que á una pequeña profundidad no separando jamás completamente los dos lóbulos el uno del otro. Los dos hemisferios quedan, pues, unidos uno con otro por su parte anterior: por detrás se aíslan del cerebro intermediario de los bordes internos resultantes de esta separacion, así como de la formacion del curso medio, nacen diversas partes de las cuales vamos á ocuparnos.

De la distincion histológica que se opera en su borde anterior, donde los lóbulos quedan unidos, se produce una pequeña lámina medular vertical, que crece, luego de abajo arriba, se inclina en seguida de adelante atrás y se prolonga siguiendo esta direccion, en la misma proporcion que la bóveda de los hemisferios se extiende sobre las partes posteriores. Esta formacion media y transversa sirve luego de vínculo entre los dos hemisferios; por lo cual fue nombrada *gran*

comisura del cerebro por Jammering: en atencion al lugar que ocupa; Chaussier la dió el nombre de *mesolóbulo*: se le llama sin embargo mas generalmente *cuerpo calloso* teniendo en cuenta la densidad de su tejido. El cuerpo calloso, presenta luego la forma de una bóveda, cuya direccion es casi paralela á la línea que designa el contorno de los hemisferios; se observa en su parte anterior una curvatura que Reil llama *rodilla* y en su parte posterior mas larga, un repliegue que el mismo anatómico denominó *rodete*. Este se parece bastante á la letra C echada horizontalmente con su convexidad vuelta hácia abajo.

Para la formacion del cuerpo calloso el cerebro de los Mamíferos placentarios, toma un carácter propio que distingue á estos animales de todos los demás Vertebrados y que se distingue asimismo de los Mamíferos aplacentarios, entre los cuales no se encuentra esta gran comisura.

Debajo del cuerpo calloso, se produce, siguiendo la misma marcha y tambien dentro de la línea media, una lámina blanca, convexa superiormente y llamada *bóveda de los tres pilares* ó *trigono cerebral*. Los pilares ó columnas están formadas por los cordones nerviosos, y se presentan de adelante atrás, como una bifurcacion del cordón principal que constituye la bóveda. Los pilares anteriores toman origen en la sustancia nerviosa que se produce en el mismo sitio donde aparece luego el cuerpo calloso; esto es en el punto donde las vesículas de los hemisferios están reunidas. Anteriormente, estos pilares vienen á parar á un pequeño tubérculo que se manifiesta, un poco mas adelante de ellos, en la cara inferior del cerebro el que unido desde luego, se divide mas tarde en dos mameones que llevan el nombre de *eminencias mamilares*. Los pilares posteriores de la bóveda deben su formacion á un repliegue de los bordes internos de las vesículas de los lóbulos cerebrales. Posteriormente la bóveda se confunde con el rodete del cuerpo calloso; pero en su parte anterior, se separa de este probablemente, porque en este sitio aquel se eleva mas de abajo que de arriba antes de encorvarse hácia atrás para seguir el movimiento del desarrollo de los hemisferios. Separados así el uno del otro por delante, el cuerpo calloso y la bóveda quedan entretanto unidos por una pequeña lámina media que se extiende verticalmente entre ellas, desde la cara superior de la bóveda hasta la cara inferior del cuerpo calloso, y que es producida por la sustancia que le servia poco antes de ligadura inmediata: esta lámina delgada es el *tabique transparente* ó *septum lucidum*, la misma que está formada de dos pequeñas hojas verticales, entre las cuales existe un seno designado con el nombre de *primero* ó de *quinto ventriculo*, de *fosa de Silvio*.

La bóveda es un órgano propio del cerebro de los Mamíferos, el cual no se encuentra en el cerebro de las otras clases de Vertebrados.

Antes que la capa de los hemisferios cerebrales se ensanche en todo el circuito del cerebro anterior; que el cuerpo calloso uniese transversalmente el uno y el otro lóbulo cerebral, desarrollándose de delante atrás, hasta el fondo del surco que los separa, que la bóveda se forme por debajo del cuerpo calloso, y que el tabique transparente se extienda verticalmente sobre la línea media, se ven dos relieves que se elevan del fondo y de las paredes externas de las dos vesículas de los hemisferios. Estos dos relieves se caracterizan bien pronto como *cuerpos estriados*, no formándose desde luego de un modo manifiesto, como ciertas descripciones quieren suponerlo; en todas épocas están cubiertos por las vesículas del cerebro anterior, puesto que aparecen siempre en su interior y nunca fuera de ellos. De uno al otro de los dos cuerpos estriados, delante de los pilares anteriores de la bóveda, se extiende un cordón blanco, que les sirve de comisura y que lleva el nombre de *comisura cerebral anterior*.

Cuando las vesículas cerebrales están primitivamente formadas en la region superior del tubo medular, encierran entre sus paredes una porcion de la cavidad general de este tubo. La cavidad del cerebro anterior relativamente menor para seguir el desarrollo que acabamos de indicar subsiste, sin embargo, pero ha sufrido en su forma muchas variaciones importantes que son la consecuencia de su desarrollo. Simple por de pronto, se escinde poco á poco en dos mitades á medida que las vesículas de los hemisferios aparecen distintas; el cuerpo calloso le sirve de pared superior; la bóveda y el tabique transparente, producciones de los bordes libres de los hemisferios separados, completan la division, sobre la línea media en dos cavidades laterales que están contenidas cada una en un hemisferio; se han conocido bajo el nombre de *ventriculos laterales*. La acumulacion de la sustancia nerviosa que constituye cada uno de los cuerpos estriados, forma una elevacion semicircular en el fondo y sobre el lado de cada ventriculo. La cavidad ventricular, toma luego al rededor de cada cuerpo estriado la forma de media luna, cuyos arcos anterior y posterior vienen á ser el uno el asta anterior del ventriculo cerebral, el otro el asta inferior, medio ó descendiente; ella adquiere mas tarde en los Bimanos y en los Cuadrumanos, una asta posterior ó *cavidad digital*, por resultado de que el hemisferio que la contiene, sufrió una fluxion de dentro á fuera por efecto de su muy considerable desarrollo hacia atrás.

Del borde libre de los pilares posteriores nace la cinta delgada de *cuerpo guarnecido ó franqueado* y de su extremidad mas abultada se forma una eminencia doblada sobre ella misma que sale de la asta descendente del ventriculo lateral, y que se ha nombrado *gran hipocampo ó pié de hipocampo* ó bien *cuerno de Anomon*, á causa de la semejanza que se le encuentra con la concha fósil que lleva este nombre. Una especie de pliegue, que penetra en el hemisferio, forma en el asta posterior del ventriculo lateral, la prominencia del *pequeño pié de hipocampo* ó *espolon de Gallo*.

De este modo, de las evoluciones sucesivas del cerebro anterior se forman los dos hemisferios y las partes que contienen. Anterior y superiormente los hemisferios están separados el uno del otro por la gran grieta media ó interlobular. En el fondo de esta grieta se extiende transversalmente la lámina mas densa de la gran comisura ó cuerpo calloso. Del cuerpo calloso descende sobre la línea media el doble velo vertical del tabique transparente que está ligado á la cara superior de la bóveda de tres pilares, y comprende un ventriculo. Este tabique divide la cavidad primitiva del cerebro anterior en dos cavidades ó ventriculos, derecho é izquierdo, en cuyo interior se presentan varios órganos. Sobre el fondo de estos ventriculos se encuentran los cuerpos estriados reunidos mas adelante sobre la línea media por la línea media cerebral anterior. Entretanto, dos pequeños relieves vesiculares en la parte anterior é inferior de los hemisferios indican el primer rudimento del aparato olfativo.

Interin que de los hemisferios cerebrales y sus partes anejas nacen las transformaciones sucesivas de la vesícula encefálica anterior, la vesícula del cerebro intermediario se convierte en tálamos ópticos, elevaciones voluminosas situadas en razon misma de su origen, hacia atrás de los cuerpos estriados, y que deben su nombre á que el nervio óptico se forma sino en su totalidad al menos en su mayor parte, de una prolongacion cóncava de la porcion externa del fondo de la vesícula. Primitivamente simple, y conteniendo una sola cavidad el cerebro intermediario, se separa poco á poco de la vesícula de los hemisferios hacia delante, siguiendo la forma que hemos indicado ya, y quedando en comunicacion con la célula cerebral media hacia atrás. Visible en un principio en la cara

inferior del encéfalo, se encuentra poco á poco cubierto por los hemisferios que envuelven de adelante atrás, las partes resultantes de sus evoluciones. Del fondo, de los lados y de la parte posterior de esta vesícula intermediaria, crecen dos masas de sustancia nerviosa que la dan solidez por sus lados y por detrás, estrechando mas la cavidad que las contiene. Superiormente se dividen de adelante atrás, y se separan en dos lóbulos sólidos que están completamente aislados por su parte anterior, y que quedan unidos por la posterior por una especie de cordón que se desarrolla en su profundidad y que ha recibido el nombre de *comisura cerebral posterior*. Mucho mas tarde se presenta por delante de esta comisura un pequeño lazo nervioso, como un puente de una cara interna á la otra, y cuya presencia no es muy constante, el cual lleva el nombre de *comisura blanda*. Entre los dos lóbulos así formados termina el canal del tubo medular que en este sitio se desembocaría en la superficie, si al mismo tiempo los hemisferios no avanzasen por encima y no formasen tambien una bóveda en esta cavidad que se ha designado entonces con el nombre de *tercer ventriculo*. De aquí resulta que por el modo mismo de su formacion el ventriculo de los tálamos ópticos es oblongo, estrecho y situado sobre la línea media. El movimiento de reflexion de los pilares posteriores del trigono que se encorvan de atrás adelante, y el de los hemisferios que se prolongan por encima de los tálamos ópticos, conducen estos últimos órganos á elevarse hacia fuera, el uno á la derecha y el otro á la izquierda, en la cavidad del ventriculo lateral correspondiente. Un tanto por encima de la comisura anterior, por detrás de los pilares anteriores de la bóveda, que contornean cada tálamo óptico por delante, se ven dos orificios llamados *agujeros de Monro* por medio de los que el tercer ventriculo está en comunicacion con los ventriculos laterales de los hemisferios. Por delante, el tercer ventriculo se aboca asimismo con el ventriculo del tabique transparente por una abertura muy angosta que muchos anatómicos han llamado *vulva*, y cuya existencia han negado sin razon algunos. La extremidad posterior de cada tálamo óptico presenta dos relieves que llevan el nombre de *cuerpos estriados*, el uno interno y el otro externo; el primero en general mas voluminoso que el segundo.

La base del cerebro anterior y del cerebro intermediario no sufre ninguna division semejante á la que separa su cara superior en lóbulos cerebrales y en tálamos ópticos. He observado anticipadamente una prominencia que se halla designada bajo el nombre de *tubérculo ceniciento* (*tuber cinereum*), y cuyo desarrollo está, segun Valentin, en relacion con las eminencias mamilares que se encuentran mas tarde situadas á su alrededor. La masa nerviosa del tubérculo ceniciento se extiende sobre las paredes del tercer ventriculo, y concurre á cerrarle por debajo. Por su cara inferior parece servir de base á un tejido craso, cónico, llamado *embudo* (*infundibulum*), y considerado por Baer como la extremidad anterior del tubo medular primitivo, que muy encorvada y comprimida por el desarrollo de los lóbulos cerebrales se manifiesta por debajo del cerebro intermediario, del cual parece ser una prolongacion.

En el borde posterior del cerebro intermediario, aparece todavía un pequeño cuerpo redondo y aplanado, que mas tarde viene á ser cónico, y que ha sido llamado *glándula pineal* á causa de su semejanza con una piña. Esta glándula es producida segun Baer por la porcion posterior del cerebro intermediario que no se divide, y debe su origen quizás al desarrollo de la primera, segun Bischoff. Se le encuentra detrás del tercer ventriculo, por debajo de la comisura cerebral posterior; pequeños *pedúnculos* la sujetan en esta posicion. Durante la vida fetal no se reconoce en la

superficie, y lo mismo en la sustancia de esta glándula, los pequeños corpúsculos cristalinos que se hallan en el recién nacido, en un tiempo mas ó menos próximo al nacimiento, segun lo indican las observaciones de ciertos anatómicos.

En fin, en una época mas avanzada del desarrollo del cerebro intermediario, se observa el infundibulum en conexion con una vesícula que se transforma en una masa blanda, y que descansa mas tarde en la silla turca del esfenóides. Este órgano, favorecido por el origen de esta glándula no es todavía bien conocido. Segun Reichert, es un residuo de la extremidad anterior del cordón dorsal; segun la opinion mas probable de Rathke, se presenta desde luego como un hundimiento de la membrana bucal en el fondo de la cavidad faringea; este hundimiento abuecándose mas, formará en seguida una especie de ciego (*intestino*) ó *saco*, cuyo fondo se elevará hasta el infundibulum, uniéndose á la extremidad obtusa de esta última parte un pedículo delgado; una válvula se extenderá progresivamente por delante de la abertura del ciego, hasta que al fin se encuentre cerrada; el ciego transformado de esta suerte en vesícula, se separa en fin de la cavidad en que ha tenido origen para pertenecer á la cavidad craneal.

Los tálamos ópticos, el tercer ventriculo, el tubérculo ceniciento, el infundibulum, la glándula pineal, la glándula pituitaria, la comisura cerebral posterior y la comisura fibrosa son pues las partes principales producidas inmediatamente por las metamorfosis del cerebro intermediario, ó insertas á esta porcion del encéfalo por los resultados de su desarrollo.

Los cambios que sufre el cerebro medio no son tan considerables como los que hemos visto que han sufrido las dos primeras vesículas; su resultado es la formacion de los *tubérculos cuadrigéminos* ó *lóbulos ópticos*. Hemos observado que en este lugar el tubo medular presenta la primera corvadura característica que distingue primitivamente el encéfalo de los Mamíferos del de los Anelantoides, de lo que resulta que el cerebro medio ocupe la region mas elevada de la cabeza. Ahuecándose desde luego, como lo han hecho, las dos vesículas precedentes, el cerebro medio se solidifica poco á poco por el desarrollo de la sustancia nerviosa, cuyo acrecentamiento se efectúa principalmente de abajo arriba, como en todo el encéfalo en general. La masa que de este modo le reemplaza, forma desde luego una elevacion en su interior, se eleva en seguida en forma de mamelon, gana insensiblemente la bóveda superior, la reocupa, se une con ella; la vesícula estará completamente llena, dejando por debajo en la línea media un pequeño canal, último vestigio de la cavidad primitiva, y conocido con el nombre de *acuoducto de Filvio*. Este canal comunica por delante con el tercer ventriculo, ó ventriculo de los tálamos ópticos; ya veremos que se continúa con una y otra cavidad posterior. La cubierta del cerebro medio queda desde luego perfectamente lisa, y no se divide como la de los dos hemisferios y la de los tálamos ópticos; mas se desarrolla pronto sobre su superficie un cerco transversal. Este hundimiento cruciforme divide luego superficialmente al cerebro medio en cuatro eminencias ó tubérculos; los dos tubérculos anteriores fueron llamados *nates*, y los dos posteriores *testes*; su volumen relativo y su forma varia en los diversos grupos de animales, siendo de notar que en los Herbívoros son los *nates* redondeados y mas grandes que los *testes*. La mayor parte de la masa nerviosa solidificada en la base del cerebro medio se encorva hacia adelante para continuarse con los tálamos ópticos, y constituye los *pedúnculos cerebrales*. En algunos órdenes de Mamíferos, los hemis-

ferios cubren nuevamente por completo los tubérculos cuadrigéminos; en otros al contrario, no los cubren mas que en parte, y los tubérculos se encuentran descubiertos.

Hemos dicho mas atrás que la tercera célula cerebral primitiva, cuya subdivision da nacimiento á la célula del cerebelo y á la célula encefálica posterior, queda abierta por su parte superior mas tiempo que los otras células, y que la cavidad del tubo medular se abre libremente en su superficie, cerrada tan solo por las láminas dorsales. Poco á poco, sin embargo, la célula del cerebelo se forma sobre este punto, por el depósito de un blastema nervioso que se acumula progresivamente de abajo arriba sobre las paredes laterales del tubo de las láminas dorsales; este depósito produce una lámina medular que se adelanta de cada lado hacia la línea media superior sobre la cual se une, y de la que resulta una célula cuyo desarrollo ulterior da origen al *cerebelo*. Se puede pues representar el estado originario del cerebelo, como el de los diversos lóbulos del encéfalo, bajo la forma de dos pequeñas láminas delgadas que convergen de fuera á adentro, siguiendo el modo de formacion que acabamos de indicar, mas no bajo la forma de dos láminas que se elevasen de los bordes de una hendidura producida por la fisura del tubo medular que hubiese estado primitivamente formada en este sitio.

El espesor de la lámina del cerebelo es el único fenómeno que indica, en los primeros tiempos, la actividad con que se desarrolla; las partes que constituyen el órgano completo no se desenvuelven sino despues de los tálamos medulares. En la cara inferior se presenta desde luego una ligera elevacion, primer indicio de la pequeña masa irregularmente ovoidea, que sirve en cierto modo de núcleo á cada mitad del cerebelo, y que Gall considera como el ganglio de este órgano, los anatómicos le han designado bajo el nombre de *cuerpo romboideal* ó *dentado*. La superficie libre de la célula del cerebelo presenta en seguida cuatro surcos ó anfractuosidades transversales que dividen el órgano en unos lóbulos, en cada uno de los cuales no se observa todavía alguna ramificacion. Por los progresos de su desarrollo los lóbulos se multiplican con los surcos; á los lóbulos y á los dentellones que aparecen recortados entonces sobre su superficie, corresponden las ramificaciones interiores del mismo orden; y de esta disposicion ramosa se forma el *árbol de la vida* que aparece en evidencia dando un corte vertical al cerebelo. La porcion central primitivamente formada, es el *lóbulos medio*. Entretanto las partes laterales adquieren un acrecentamiento mas considerable que esta parte media, se les ve pronto bajo la forma de dos prominencias que se caracterizan mas y mas como *hemisferios del cerebelo*, dando á este órgano de los Mamíferos un carácter especial, pues que no se encuentran estos lóbulos laterales en el cerebelo de los demás vertebrados. El lóbulos medio representa dos eminencias vermiformes que son designadas con los nombres de *eminencias vermiformes superior* ó *inferior*, tomada su situacion con referencia al cerebelo.

Las diversas partes anexas del lóbulos medio se diseñan de una manera cada vez mas distinta; la extremidad anterior de la eminencia vermiforme inferior se pronuncia en una pequeña prolongacion que toma la forma de una lanceta y que se llama *campanilla*; de cada lado de la campanilla se destacan dos repliegues medulares, las *válvulas de Tarin* que interceptan dos cavidades sigmoideas, y que comparadas á los pilares del velo del paladar, han valido al apéndice precedente el nombre de *galillo*. Estas válvulas terminan en dos pequeños lóbulos apendiculares, colocados en la cara inferior del cerebelo, hacia atrás y adentro de cada hemisferio cerebral que separan de los órganos inmediatos. Reil ha designado estos lóbulos bajo el nombre

de *copos*; segun Tiedemann, son producidos así como las válvulas de Tarin, por reconversamiento del borde posterior del cerebelo de fuera á adentro.

En el punto en que la célula encefálica posterior se continúa con el tubo medular, se produce, como sabemos ya, notable corvadura que imprime á una cabeza una flexion en ángulo recto de atrás á adelante. Mas entre la célula del cerebelo y la célula posterior, se manifiesta otra corvadura en ángulo agudo de adelante atrás que corrige algun tanto el movimiento bastante pronunciado de la primera; y por tanto, las partes que se forman del desarrollo de la célula posterior se encuentran naturalmente situadas debajo de las que nacen de la célula del cerebelo. En este sitio se efectua un depósito de sustancia nerviosa bajo la forma de un rodete transversal y saliente que sirve de comisura entre los dos hemisferios del cerebelo, y por bajo del cual pasan los cordones medulares que de las partes posteriores se unen á las anteriores; esta elevacion recibe, por consecuencia, los nombres de *protuberancia anular* ó de *punte de Rarolio*, si bien este último no fue dado por Rarolio mas que á la parte mas superficial de la protuberancia.

Al mismo tiempo que nacen y se desarrollan estas diversas partes del cerebelo, se ven aparecer y completarse las otras formaciones destinadas á poner á este órgano en relacion con las demás partes del sistema nervioso central. Estas conexiones se establecen de cada lado por tres pedúnculos distinguidos en *inferior*, *medio* y *superior*; el órden de su formacion es el mismo por el que acabamos de nombrarles. Los pedúnculos inferiores unen la lámina medular del cerebelo con la célula encefálica posterior, y por consecuencia, con la médula espinal; mas tarde, se adelantan por debajo de los tubérculos cuadrigéminos y se sitúan por encima del pedúnculo cerebral correspondiente. Los *pedúnculos medios* se manifiestan al mismo tiempo que el puente de Rarolio, con el cual se continúan lateralmente para formar esta comisura cerebral. Los *pedúnculos superiores* ó *proccus cerebelli ad testes*, están situados encima de la protuberancia; parece que tienen origen en el lóbulo medio del cerebelo, se introducen por debajo de los tubérculos cuadrigéminos y se prolongan en los pedúnculos cerebrales. Entre los dos *processus cerebelli ad testes*, el intervalo es reemplazado por una lámina medular semi-transparente, cuya aparicion está unida á la de los pedúnculos que reúne y con la cual se confunde: esta es la *válvula de de Rieussens*.

Para completar la esposicion de las transformaciones sucesivas que presentan las células cerebrales en la constitucion del encéfalo de los Mamíferos, no nos resta mas que hablar de la célula encefálica posterior. De su desarrollo se forma el *bulbo raquidiano* ó *médula oblongada de Haller*, mas como, bajo el último nombre los anatomistas han comprendido un mayor ó menor número de partes encefálicas, nosotros emplearemos la espresion de *vulvo raquiano*, en la cual la significacion está mas bien definida; le preferiremos aun al de *vulvo craniano*. En esta última porcion de la tercera célula cerebral primitiva, el tubo medular no se forma jamás en su parte inferior, y como el cerebelo se extiende por encima de esta célula, y por consecuencia de la corvadura descrita ya y del desarrollo que acabamos de recorrer en diversas fases, resulta que el canal medular se abre entre la cara superior del *vulvo raquidiano* y la inferior del cerebelo; la cavidad, así formada, lleva el nombre de *ventrículo del cerebelo* ó *cuarto ventrículo*. Este ventrículo se comunica por delante con el tercero, por el acueducto de Sylvio, y por detrás con el canal medular. Su pared superior está constituida por las eminencias mamelonares de la base del cerebelo, por el *verme inferior*; la *válvula de Rieussens*, y una porcion de los pedúnculos cerebrales superiores (*processus cere-*

belli ad testes); su pared inferior es la cara superior del *vulvo*. Las partes principales que constituyen á este son; los cuerpos restiformes, de los cuales hemos hablado ya, y que se manifiestan al mismo tiempo que el cerebelo; las *pirámides*, los *cordones olivares* y los *cuerpos olivares* que aparecen sucesivamente distintos, y cuya posicion respectiva sobre el *vulvo* completamente desarrollado vamos á indicar.

Sobre la línea media, la cara superior del *vulvo* está recorrida por un surco que es continuacion por delante del acueducto de Sylvio y por detrás de la depresion lineal media que se reconoce por toda la longitud de la cara posterior de la médula. Este surco atraviesa de adelante atrás un espacio triangular, cuyos costados están formados por los cuerpos restiformes, ó mas bien, por la porcion mas interna de estos cuerpos llamada *pirámide posterior* por algunos anatómicos, y cuya cumbre dirigida hácia atrás y designada bajo el nombre de *calamus scriptorius*, forma un ángulo donde se abre el canal de la médula.

La cara inferior del *vulvo* se termina en la protuberancia anular; en cuyo sitio se ve un surco que se continúa con el anterior y medio de la médula. Saliendo de este surco á derecha é izquierda, se encuentra: 1.º una banda longitudinal, aplanada desde luego, despues elevada, paralela á la del otro lado y llamada *pirámide anterior*; 2.º una elevacion oblonga situada sobre la cara lateral del *vulvo* y designada bajo el nombre de *cuerpo olivar*; 3.º un manojó ó haz medular *intermediario* ó *lateral* llamado *cordón medular* por Tiedemann, porque la oliva se forma en su superficie; su aparicion precede por consiguiente á la del *cuerpo olivar*; 4.º la porcion del pedúnculo cerebral inferior, á la cual está reservado el nombre de *cuerpo restiforme* propiamente dicho. En llegando asimismo á la *pirámide posterior* que dejamos descrita la elevacion cónica del *vulvo raquidiano* se encuentra completa. Cada una de las partes que acabamos de nombrar, está separada de la parte inmediata por un surco mas ó menos profundo. Por detrás, el *vulvo* se adelgaza y continúa con la médula espinal.

DESARROLLO Y CONSTITUCION DE LA MÉDULA ESPINAL.

En tanto que se suceden todas las formaciones del encéfalo la médula espinal se desarrolla y completa. La sustancia nerviosa que se deposita en el fondo y sobre los lados del canal primitivo se eleva poco á poco hasta la línea media superior, segun lo hemos indicado ya, y despues hácia delante y atrás de esta parte. La manera como se deposita la sustancia nerviosa, explica el por qué la parte inferior del tubo medular es en todas épocas mas espaciosa que las otras partes. Por consecuencia de cerrarse el tubo medular, el sinus romboidal ha desaparecido, segun mas arriba hemos espuesto, un relieve se manifiesta en la parte inferior, en el punto que corresponde á la insercion de los nervios de los miembros inferiores; designándole por esta razon bajo el nombre de *vulvo crural*; dándosele asimismo la denominacion de *vulvo lumbar*, si bien se encuentra con mas frecuencia en la region dorsal. Otra elevacion se percibe asimismo en la region del cuello, y corresponde al punto donde se implantan los nervios de los miembros toránicos; reciviendo á causa de su situacion el nombre de *vulvo cervical* ó el de *vulvo braquial* por sus conexiones. De la punta que hemos observado á la extremidad posterior del tubo medular, se forma la *cola de caballo* que viene mas tarde á terminar inferiormente la médula espinal.

La formacion de la cola de caballo está diferentemente explicada por los embriologistas.

Todos los observadores están conformes en decir que en los primeros tiempos de la vida embrionaria la médula espinal ocupa toda la longitud del canal de

las vértebras, alargándose en el sacro y en el tubérculo coxiqueo; que por tanto no existe entonces la cola de caballo; despues, en una época de su desarrollo mas ó menos avanzada y variable, segun los diversos animales, un intervalo se pronuncia entre la extremidad del canal raquidiano y la extremidad de la médula; de modo que la cola de caballo aparece cada vez mas distinta, á medida que estos dos órganos se alargan el uno hácia el otro para tomar la posicion que deben conservar en el estado adulto. Pero no todos los observadores esplican del mismo modo esta diferencia de altura de la médula espinal en el canal vertebral. Algunos admiten que la médula se atrofia en su parte inferior, y suponen que la pia-mater, se aplasta sobre sí misma, y que por consecuencia de esta desaparicion de la médula, se transforma en ligamento coxiqueo. Esta atrofia de la médula, en un período de formacion bastante activo, debe tener lugar necesariamente cuando la médula espinal no se encuentra en el fondo del canal de las vértebras; pero nos parece que esto es debido, como todas las demás formaciones, á un desarrollo histogénico particular, el cual confundirá los elementos con la vaina formada por la pia-madre. Entre otros autores, los unos adoptan la opinion de Mr. Ferres, afirmando que es la médula la que abandona la extremidad del canal vertebral por un movimiento propio de *ascension*; los otros piensan, con Tiedemann, que es la extremidad del canal vertebral que se alarga mas que la de la médula, á causa del crecimiento de las vértebras. Esta última opinion, á la cual se adhieren un gran número de embriologistas, nos parece mas conforme con todo lo que observamos en la marcha general del desarrollo; ella explica bastante bien como puede aparecer que la médula se repliegue ó retire sobre ella misma en el canal del raquis.

Sobre la cara anterior de la médula espinal se nota un surco medio longitudinal, que debe su formacion á una prolongacion que envia la pia-madre y que se interna en un tercio del espesor del órgano. Otro surco medio semejante se encuentra tambien sobre la cara posterior, tomando origen de la hendidura longitudinal que reina en toda la extension del tubo medular, antes que aquella se transforme en tubo, la primera no se prolonga mas que formando un delgado repliegue. La mayor parte de los anatómicos tales como Bartholin, Huber, Keuffel, Arnold, niegan la existencia de este último surco: otros como Haller y Chaussier; le creen mas profundo que el anterior; y otros en fin, Blaes-Rug-d'Azyr, Gall, por ejemplo, le consideran como mas profundo aunque sus bordes estén mas aproximados.

Por el surco medio anterior y por el superior, la médula queda dividida en dos cordones laterales. Estas dos mitades longitudinales no están inmediatamente unidas la una á la otra por su cara interna, están reunidas en toda su longitud, por delante por una lámina delgada que ha recibido el nombre de *comisura blanca* ó *anterior*; por detrás por una lámina mas delgada que la precedente llamada *comisura gris* ó *posterior*. Los dos nombres distintos de estas comisuras vienen de que se considere á la primera como reuniendo las fibras de materia blanca, y á la segunda como reuniendo las de la materia gris de la médula. Entretanto Mr. Natalis Guillot ha encontrado en el fondo del surco posterior como en el del anterior, una lámina de materia blanca; á la una ha llamado *eje medio* de las estratificaciones anteriores y á la otra *eje medio* de las estratificaciones posteriores.

El desarrollo de la médula espinal no ofrece algun otro fenómeno que nos conduzca á admitir subdivisiones en las dos grandes mitades que hacen distinguir los dos surcos medios. La anatomía no ha sabido encontrar, por el exámen de la médula espinal fresca de un Mamífero ó del Hombre una demostracion de

la presencia de otros cordones longitudinales. Por eso muchos autores rechazan los haces que otros han multiplicado numerosamente porque consideran que no existen en la naturaleza, y como resultado de la accion del alcohol ó de la habilidad de un observador prevenido. La facilidad que pueda resultar de tan aparente division para explicar los fenómenos diversos de la accion del centro nervioso, no es un motivo suficiente para admitir un hecho que, la observacion escrupulosa, puede disputar á la habilidad. Se han contado frecuentemente tres surcos sobre cada mitad de la médula. Partiendo del surco medio posterior, el primer surco á derecha é izquierda ha sido llamado *surco posterior intermediario*; el segundo, *surco colateral posterior* y el tercero *surco colateral anterior*. Bartholin, Jæmmerring, Mukel, admiten una fisura lateral entre los dos colaterales. Otros anatómicos admiten asimismo un número muy variable de cordones medulares. Segun los unos, existen dos, *uno posterior*, comprendido entre el surco medio posterior y el colateral posterior; y uno *antero-lateral* comprendido entre este último y el medio anterior. Segun otros se pueden reconocer tres: uno *posterior*, uno *lateral* ó *medio* entre los dos surcos colaterales y uno *anterior*.

Es imposible aducir pruebas anatómicas en apoyo de una distincion evidente de los surcos y cordones medulares, nos parece sin embargo mas fácil que pueda considerarse en la superficie de la médula dos líneas diseñadas la una por la insercion de las raices anteriores de los nervios raquidianos, la otra, por la de los filetes posteriores de los mismos nervios; la una *colateral anterior*, la otra *colateral posterior*. En cuanto á los haces se puede admitir con Mr. Natalis Guillot, dos categorías de estratificaciones á las que pone en evidencia un corte transversal de la médula. La una anterior comprende las dos porciones que separa el surco medio hácia delante y que reúne el eje anterior de las estratificaciones; las otras posteriores comprenden las dos porciones que separan el surco medio por detrás y que reúne al eje posterior; todos presentan una materia gris en su parte central; las unas separadas de las otras por una prolongacion de esta materia gris y por las inserciones de las raices posteriores de los nervios raquidianos. Esta distincion parece aun mas fundada cuando se tiene en consideracion las diferentes espermentaciones de un gran número de fisiologistas y últimamente las de Mr. Longet. En efecto, los haces anteriores, lo mismo que los filetes tambien anteriores de los nervios raquidianos, son insensibles y tienen esclusivamente relacion con el movimiento, en tanto que las fases posteriores, así como los filetes correspondientes, son mas sensibles y no tienen relacion alguna con el movimiento. Esta manera de estudiar la médula espinal tiene la ventaja de no afirmar nada que la observacion no pueda demostrar, puesto que se apoya sobre los resultados mas interesantes que han producido los trabajos emprendidos recientemente en Francia sobre el sistema nervioso, tanto bajo el punto de vista anatómico, como bajo el fisiológico.

Las mismas propiedades no pueden existir en los distintos cordones de la porcion intracraniana de la médula espinal, esto es en el *vulvo raquidiano*. Desde el momento que los elementos nerviosos constitutivos toman la forma definitiva característica, se disponen en haces á las que se atan las fibras de las médulas. Estos haces son aquellos cuya situacion relativa á la inferior del *vulvo*, hemos indicado ya mas arriba.

CUBIERTAS DEL EJE CEREBRO-ESPINAL.

El eje cerebro-espinal, que acabamos de observar en su desarrollo, está cubierto por tres membranas designadas solutivamente con el nombre de *menin-*