

cerebelo, y dos *hemisferios cerebelosos* laterales. Se observan en la misma numerosas circunvoluciones y estrechos surcos que presentan en general dirección transversal. El tercio posterior de la *medula oblongada* no está cubierto por el cerebelo.

El encéfalo se desarrolla de la porción cefálica ensanchada del tubo neural del embrión. El proceso comprende una serie de engrosamientos, flexuras y crecimiento y expansión desiguales de diversas partes del tubo. En los animales colocados en el punto más alto de la escala zoológica el resultado es que deja de ser

evidente el carácter tubular del cerebro, pues su luz se convierte en cuatro cavidades irregulares, los ventrículos cerebrales, que están en conexión por medio de pasos estrechos. El tubo se subdivide primeramente por dos constricciones en tres vesículas cerebrales, llamadas respectivamente cerebro posterior o rombencéfalo, cerebro medio o mesencéfalo y cerebro anterior o prosencéfalo. El cerebro posterior da origen a tres segmentos secundarios y el anterior a dos. La tabla adjunta indica el origen de las principales formaciones del cerebro completamente desarrollado de las primitivas vesículas. Ha sido costumbre describir el cerebro con referencia a sus relaciones embriológicas.

TABLA QUE INDICA LA DERIVACION DE LAS PARTES PRINCIPALES DEL ENCEFALO

SEGMENTOS PRIMARIOS	SEGMENTOS SECUNDARIOS	DERIVADOS	CAVIDADES
Rombencéfalo (vesícula posterior)	Mielencéfalo.	Medula oblongada.	Cuarto ventrículo.
	Metencéfalo	{ <ul style="list-style-type: none"> Puente Cerebelo 	
	Istmo rombencefálico.	{ <ul style="list-style-type: none"> Pedúnculos cerebelares anteriores Velo medular anterior 	
Mesencéfalo (vesícula media)	Mesencéfalo.	{ <ul style="list-style-type: none"> Cuerpos cuadrigéminos Pedúnculos cerebrales 	Acueducto cerebral.
Prosencéfalo (vesícula anterior)	Diencefalo	{ <ul style="list-style-type: none"> Tálamo óptico Tegmento hipotalámico Cuerpo pineal 	Parte posterior del tercer ventrículo.
		Telencéfalo	{ <ul style="list-style-type: none"> Cuerpo pituitario Nervios ópticos y retina Hemisferios cerebrales Tractos y bulbo olfatorios

Rombencéfalo

MEDULA OBLONGADA

La *medula oblongada* (figs. 629, 632, 635) se halla en la parte basilar del occipital. Su contorno es cuadrilátero, pero mucho más ancho por delante que por detrás, y está comprimida dorsoventralmente. Su longitud, medida desde la raíz del primer nervio cervical hasta el puente, es de unos 5 centímetros.

Su *cara ventral* es convexa en dirección transversal y presenta una *cisura media ventral* que se continúa por detrás con la cisura análoga de la medula espinal. La parte posterior de la cisura está muy tenuemente marcada, pero por delante es más profunda y termina en una pequeña depresión (agujero ciego) situada detrás de la parte central de una cinta transversal,

el *cuerpo trapezoide*. A cada lado de la cisura hay un tracto redondeado, la *pirámide*, limitada lateralmente por un surco muy tenue (surco intermedio ventral). La pirámide se une al puente por delante; por detrás se estrecha y desaparece en la sustancia de la medula oblongada en la que sus fibras se entrecruzan, formando la *decusación de las pirámides* (1). El origen superficial del *nervio abducens* se halla inmediatamente por fuera de la extremidad anterior de la pirámide. El *cuerpo trapezoide* es una cinta transversal que se extiende a través de la sustancia existente inmediatamente por detrás del puente. Está

(1) La decusación varía superficialmente en distintos ejemplares. En algunos existe un cruzamiento superficial de fibras muy acentuado, de modo que la cisura media está prácticamente borrada en este punto.

cruzado por las pirámides, que sesgan una pequeña porción central. La parte lateral se extiende en cada lado hasta las raíces del séptimo y octavo nervios craneales. Detrás de la parte lateral del cuerpo trapezoidal existe una eminencia redondeada de desarrollo muy variable, el *tubérculo facial*. Las fibras-raíces del *nervio hipogloso* forman una serie lineal oblicua situada por fuera de la parte posterior de la pirámide.

la columna lateral, llamada el *tubérculo cinéreo*. El canal central de la medula se continúa en la parte posterior de la medula oblongada, se inclina dorsalmente, y se abre en el ángulo posterior del cuarto ventrículo. Por este motivo se acostumbra distinguir una parte cerrada y una parte abierta en la medula oblongada. La cara dorsal de la última será estudiada más adelante en la descripción del cuarto ventrículo.

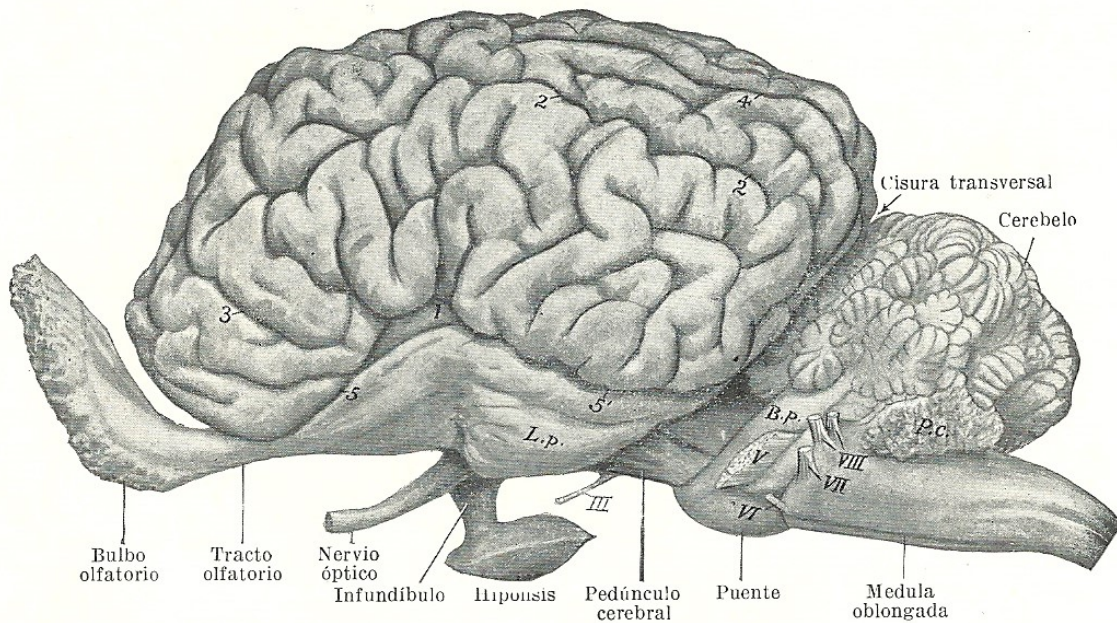


Fig. 632. Encéfalo del caballo; lado izquierdo. Indurado *in situ*.

1, cisura lateral; 2, cisura suprasilviana; 3, cisura presilviana; 4, cisura ectomarginal; 5, 5', surcos rinales anterior y posterior; L. p., lóbulo piriforme; B. p., pedúnculo medio del cerebro (brazo del puente); P. c., plexo coroideo del cuarto ventrículo. Las cifras romanas indican las raíces de los nervios craneales.

La *cara dorsal* está en gran parte encubierta por el cerebelo y forma la mayor parte del suelo del cuarto ventrículo. La *cisura media dorsal*, continuación directa del correspondiente surco de la medula, se extiende hacia delante hasta aproximadamente la mitad de esta cara. Aquí los *cuerpos restiformes*, que constituyen los labios de la cisura, divergen para formar los límites laterales de una depresión triangular; ésta es la parte posterior de la fosa romboide o suelo del cuarto ventrículo del encéfalo. El surco dorsolateral se desvía hacia fuera y adelante hacia la cara lateral de la medula oblongada, donde presenta las raíces de los *nervios glossofaríngeo, vago y accesorio*. Por fuera existe una eminencia oval muy marcada en la parte anterior de

La cara lateral es estrecha por detrás, más ancha y redondeada por delante. En ella se originan en una serie lineal las fibras-raíces del noveno, décimo y undécimo nervios craneales, y a lo largo de la misma la porción espinal del undécimo nervio se dirige hacia delante para unirse a la raíz bulbar. Una inspección detenida revela la presencia de estrías que se incurvan ventralmente y hacia atrás desde la superficie del cuerpo restiforme hacia las fibras-raíces del hipogloso; éstas son las *fibras arciformes externas*. El nicho existente entre la pared lateral de la medula oblongada y el cerebelo está ocupado por una masa irregular de vellosidades que emergen de la piamadre y contienen haces de vasos; ésta constituye el *plexo coroideo del cuarto*

ventrículo y forma el borde lateral de la *tela corioidea* del ventrículo. Al levantar el plexo corioideo, se ve que la tela corioidea se une a la cara dorsal de la medula oblongada, reforzando en este punto la pared del cuarto ventrículo; se ve también que el cuerpo restiforme termina por delante penetrando en la base del cerebelo y constituyendo su pedúnculo posterior.

En el bulbo los tractos fibrosos de la medula, o bien terminan en los núcleos de la sustancia gris, o bien experimentan cambios en sus po-

tores y las fibras-raíces motoras de los nervios mixtos. De los doce pares de nervios craneales, los ocho últimos están en conexión con núcleos de la medula oblonga y del puente. El *núcleo olivar posterior* es una notable masa gris situada dorsalmente respecto de la pirámide de cada lado. En las secciones transversales aparece como una capa ondulante de sustancia gris que está plegada sobre sí misma en forma tal que encierra una masa de sustancia blanca. Mide en el caballo unos 2 centímetros de longitud, pero su circunferencia es menor que en el hombre y por este motivo no produce un ensanchamiento externo muy marcado (eminencia olivar), como

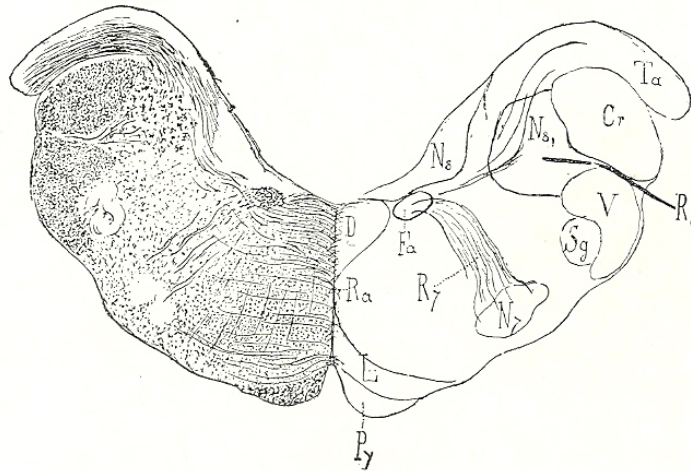


Fig. 633. Sección transversal de la medula oblongada del caballo, pasando por el núcleo facial.

Cr., cuerpo restiforme; *D*, fascículo longitudinal dorsal; *Fa*, porción ascendente del nervio facial; *L*, lemnisco; *N7*, núcleo del nervio facial; *N8*, núcleo triangular de la raíz vestibular del octavo nervio; *N8'*, raíz espinal del octavo nervio; *Py*, pirámide; *Ra*, rafe; *R7*, porción radicular del nervio facial; *R8*, raíz vestibular del octavo nervio; *Sg*, sustancia gelatinosa; *Ta*, extremidad posterior del tubérculo acústico; *V*, raíz espinal del trigémino. (Ellenberger-Baum, *Anat. d. Haustiere.*)

siciones relativas y aparecen nuevos tractos. La sustancia gris está altamente modificada y forma masas cuyas homólogas se encuentran en la medula. El canal central de la parte cerrada de la medula oblonga está circundado por una capa de sustancia gris más gruesa que la de la medula. Al abrirse la medula oblonga esta sustancia gris se extiende naturalmente por el suelo del cuarto ventrículo. El asta dorsal de la sustancia gris se ensancha, se separa desplegándose y contribuye en gran parte a la constitución de la formación reticular. Dos masas elongadas de células aparecen encima de la sustancia gris central; éstas son el *nucleus gracilis* y el *nucleus cuneatus*, y en ellos terminan gradualmente las extremidades de los fascículos del mismo nombre. Delante de éstos se encuentran los *núcleos terminales* de los nervios craneales aferentes o sensoriales y de las porciones sensoriales de los nervios mixtos. Las astas ventrales se continúan formando los *núcleos de origen* de los nervios craneales eferentes o mo-

en el último. Está en conexión con el lado opuesto del cerebelo por las fibras cerebeloolivares. En su lado interno se encuentran dos pequeños núcleos olivares accesorios. Los *tractos piramidales*, que son pequeños en los ungulados, envían la mayor parte de sus fibras al lado opuesto de la parte posterior de la medula oblonga, formando la *decusación piramidal*. Algunas fibras, sin embargo, continúan por la columna ventral del mismo lado de la medula, y otras están en conexión con los núcleos de las raíces nerviosas motoras. De los núcleos *gracilis* y *cuneatus* se originan fibras que pueden seguirse hacia delante hasta el tálamo. Estas son las *fibras arciformes internas*, que se incurvan cruzando el plano ventral medio hasta la sustancia gris central y forman con los del lado opuesto la *decusación del lemnisco*. Más allá de la decusación las fibras forman un importante tracto longitudinal que se extiende hacia delante en el mesencéfalo. Este constituye el *lemnisco* o *cinilla*, que es la principal continuación de la vía

de conducción sensorial que parte de las raíces dorsales de los nervios espinales. Las *fibras arciformes externas*, muchas de las cuales se ven sobre la cara lateral de la medula oblonga, tienen un origen similar. Parte de las mismas (fibras dorsales) se dirigen directamente a la cara dorsal del cuerpo restiforme del mismo lado; otras (fibras ventrales) cruzan hasta el lado opuesto, descendiendo hasta cerca de la cisura ventral, y luego se incurvan hacia arriba y hacia delante hasta el cuerpo restiforme. La decusación de las fibras arciformes forma el *rafe medio*, muy manifiesto en las secciones transversales

del quinto nervio; por dentro del mismo se halla el núcleo terminal de la raíz sensorial del nervio.

PUENTE

El *puente* es aquella parte del encéfalo que se halla entre la medula oblonga y los pedúnculos cerebrales; está separado de éstos ventralmente por dos surcos, anterior y posterior. Visto ventralmente, es alargado en sentido transversal, convexo en ambas direcciones, y presenta un surco medio

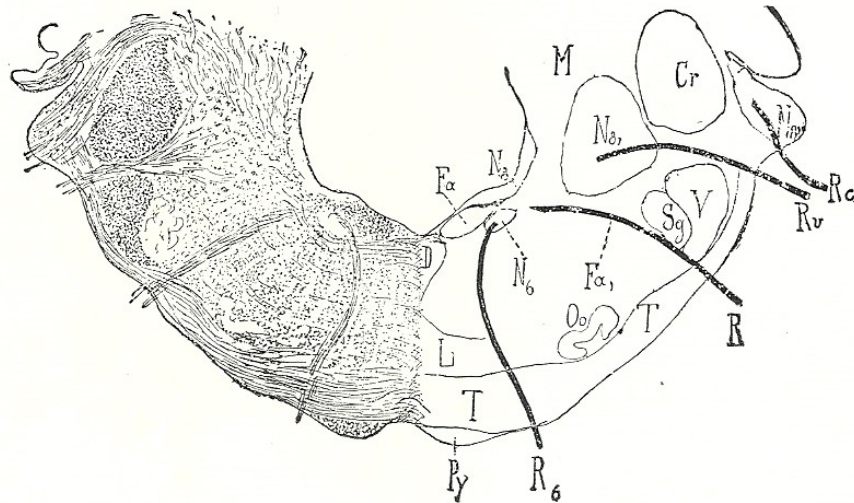


Fig. 634. Sección transversal de la medula oblongada del caballo, pasando por el centro del cuerpo trapezoide.

Cr, cuerpo restiforme; D, haz longitudinal dorsal; Fa, parte ascendente del nervio facial; Fa', porción emergente o descendente del nervio facial; L, lemnisco; M, sustancia blanca central del cerebelo, N6, núcleo del motor ocular externo; N8, núcleo triangular; N8', núcleo de Deiters; N8'', tubérculo acústico; Oo, oliva anterior; Py, pirámide; R6, raíz del motor ocular externo; R7, raíz del nervio facial; Rc, nervio coclear; Rv, nervio vestibular; Sg, sustancia gelatinosa; T, cuerpo trapezoide; V, raíz espinal del trigémino. (Ellenberger-Baum, *Anat. d. Haustiere.*)

de la medula oblonga por delante de la decusación piramidal. El cuerpo restiforme, situado dorsolateralmente, contiene, además de las fibras arciformes, el *fascículo cerebeloolivar* antes mencionado y el *fascículo cerebelospinal* o tracto cerebeloso directo. El *fascículo longitudinal dorsal* corresponde al haz basal ventral de la medula espinal, desviado dorsalmente por la decusación de las pirámides y del lemnisco. En la parte posterior de la medula oblonga no se observa relieve producido por el lemnisco a lo largo del borde dorsal en que se halla. Desde el plano del núcleo hipogloso hacia delante existe un tracto muy marcado y que puede seguirse en el borde ventral de la sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo y en la sustancia gris central del mesencéfalo. Por debajo del cuerpo restiforme y relacionándose por fuera con las fibras arciformes externas existe un haz considerable de fibras longitudinales, la *raíz espinal*

poco profundo que aloja la arteria basilar. Lateralmente, una gran parte de su masa se incurva dorsalmente y hacia atrás al interior de la base del cerebelo, formando el *pedúnculo cerebelar medio*. El origen superficial del nervio trigémino se halla en el límite lateral de la cara ventral. Estructuras transversales indican el curso de fibras superficiales (ventrales) que ponen en conexión los dos lados del cerebelo. La cara dorsal se une a cada lado con los pedúnculos anteriores del cerebelo; la porción libre central forma la parte anterior del suelo del cuarto ventrículo, y será considerada al tratar de esta cavidad.

En sección transversal se ve que el puente consta de una porción dorsal y otra ventral. La

porción dorsal consta superficialmente de una capa de sustancia gris cubierta por el epéndimo del cuarto ventrículo. Debajo de éste el rafe mediano de la medula oblonga se continúa por el interior del puente, al que divide en dos mitades análogas. En la parte anterior del puente el lemnisco se divide en una parte media y otra lateral, *lemnisco medio* y *lemnisco lateral*; este último se incurva hacia fuera para alcanzar el lado externo del pedúnculo cerebelar anterior. El *fascículo longitudinal dorsal* se hace muy acusadamente definido, formando un haz cilíndrico que se halla muy cerca del rafe debajo de la sustancia gris del suelo del cuarto ventrículo.

En la sección transversal, la *formación reticular* da origen a una gran área debajo de la sustancia gris superficial y de los haces longitudinales. Dorsolateralmente se halla la gran sección redondeada del *pedúnculo cerebelar anterior*. Por debajo existe un gran haz, la raíz sensorial del quinto nervio. Delante de ésta se halla el *núcleo motor* del mismo nervio, por fuera del cual está su *raíz motora*. La *porción ventral* o *basilar* del puente está compuesta de fibras transversales y longitudinales y una gran cantidad de sustancia gris dividida en pequeñas masas por intersección de las fibras. Las *fibras transversales* se reúnen lateralmente formando una masa compacta que se incurva hacia arriba y hacia atrás y penetra en la sustancia blanca central del cerebelo, formando el *pedúnculo cerebral medio*. Centralmente las fibras están dispuestas en manojos que se entrecruzan. Las fibras transversales son principalmente de dos clases. Algunas se originan de las células de Purkinje de la corteza cerebral y o bien se dirigen al lado opuesto del cerebelo, o bien, una vez llegadas al rafe, cambian de dirección y se dirigen entonces hacia delante o hacia atrás en el tronco encefálico. Otras consisten en axonas de células de los núcleos del puente y pasan a los hemisferios del cerebelo.

El cuerpo trapezoide es principalmente la continuación central de la división coclear del nervio acústico. Encima se halla el pequeño *núcleo olivar anterior*. Las fibras longitudinales de la porción ventral del puente consisten principalmente en los *fascículos cerebrospinales* o *piramidales*. Estos proceden de la parte ventral (base) de los pedúnculos cerebrales y están situados lateralmente, diseminados entre las fibras transversales profundas de la parte anterior del puente. Hacia la parte posterior los haces se inclinan hacia la línea media y se reúnen en la masa compacta que aparece superficialmente en el borde posterior. Muchas fibras proceden de la corteza cerebral y terminan en los núcleos de la sustancia gris del puente; pueden denominarse *fibras corticopontiles*.

CEREBELO

El *cerebelo* está situado en la fosa posterior del cráneo y separado de los hemisferios cerebrales por la cisura transversa y el tentorio cerebeloso que la ocupa. Cubre el puente y la mayor parte de la medula oblonga, de la que está separada por el cuarto ventrículo. Su peso medio es de unos 60 gramos, o sea el 9 por 100 del peso total del encéfalo. Su forma es aproximadamente lobular, pero muy irregular. Es algo comprimido dorsoventralmente y su diámetro transversal es el mayor.

La *cara anterior* está dirigida hacia arriba y hacia delante y en parte cubierta por el tentorio del cerebelo. La *cara posterior* es casi vertical. La *cara ventral* o *base* se halla sobre el cuarto ventrículo, y está en conexión por tres pares de pedúnculos con la medula oblonga, el puente y el mesencéfalo.

Es costumbre reconocer en el cerebelo tres grandes divisiones, a saber: el vermis medio y dos hemisferios laterales. El *vermis del cerebelo* forma una curva casi circular, de modo que sus dos extremidades están muy próximas o incluso en contacto en la cara ventral. La extremidad anterior se denomina la *lángula*; se halla entre los pedúnculos cerebrales y da inserción al *velo medular anterior*, delgada lámina que forma la parte anterior de la bóveda del cuarto ventrículo. La extremidad posterior, el *nódulo*, da inserción al *velo medular posterior*, que cubre el nicho posterior del cuarto ventrículo. Los *hemisferios* están separados del vermis por dos cisuras profundas paramedianas. Se hallan en las depresiones laterales del compartimiento cerebeloso del cráneo.

Al seguir las cisuras de atrás a delante se notará que son casi sagitales hasta la cara anterior, donde divergen considerablemente, de modo que el vermis forma toda la parte anterior del cerebelo.

La superficie del cerebelo está labrada por *surcos* estrechos y relativamente profundos que separan numerosas *circunvoluciones*. La mayor parte de los surcos siguen una dirección aproximadamente transversal; algunos son más pronunciados que los otros, y por medio de éstos es posible se-