

Generalidades anatómicas del sistema nervioso central

1

Dr. Jimar Rivero Cano*

Dr. Iván A. Freire Figueroa**

“El médico competente, antes de dar una medicina a su paciente, se familiariza no solo con la enfermedad que desea curar, sino también con los hábitos y la constitución del enfermo”.

MARCO TULLIO CICERÓN

Introducción

La neuro-anatomía constituye uno de los pilares para el estudio y entendimiento de la patología neurológica. Así mismo, ayuda en el enfoque diagnóstico (sindromático, topográfico y etiológico) y a plantear el tratamiento adecuado ante la enfermedad. Por esta razón, conocer las generalidades anatómicas del sistema nervioso central y periférico hace parte del estudio de este libro.

Anatomía del cerebro

Hemisferios

Los hemisferios cerebrales configuran un par de masas ubicadas en la parte proximal del cuerpo humano; cubiertos por una caja de hueso (bóveda craneana).

* Residente de Neurocirugía, Hospital Militar Central, Universidad Militar Nueva Granada.
Correo: est.jimar.rivero@unimilitar.edu.co

** Médico interno, Hospital Militar Central, Universidad la Sabana.
Correo: freireivan3@gmail.com

Derivan del telencéfalo, están en continuidad con el diencefalo y recubren las estructuras del mesencéfalo. Una hendidura sagital en la línea media (la fisura longitudinal) separa los dos hemisferios. Así, cada hemisferio tiene cara lateral más grande y cara medial e inferior más pequeñas. Se encuentran interconectados el uno del otro por comisuras de materia blanca, en las cuales se incluye el cuerpo calloso, las comisuras anterior y posterior, y la comisura del fórnix (1). La superficie de los hemisferios cerebrales está formada por pliegues (giros) y surcos (fisuras) que tienen un patrón enrevesado, el cual surge durante la ontogenia para acomodar en el menor volumen la gran extensión de materia. Los surcos más grandes sirven como puntos de referencia anatómicos que separan las principales regiones de los hemisferios cerebrales. Además, cada hemisferio está conformado por sustancia gris (córtez), que contiene en su mayoría somas neuronales, los cuales brindan el color característico, y sustancia blanca (subcórtez) conformada en gran medida por axones y estructuras de asociación (1).

La cara lateral de cada hemisferio contiene tres grandes surcos que los separan en cuatro regiones:

El lóbulo frontal, anterior al surco rolándico o central que a su vez contiene dos surcos que corren anteroposteriormente y dividen el lóbulo frontal en giros frontales superior, medio e inferior. Posterior, se encuentra el surco precentral y detrás de este se encuentra la circunvolución precentral, que está justo antes del surco central. (La circunvolución precentral contiene el área motora primaria).

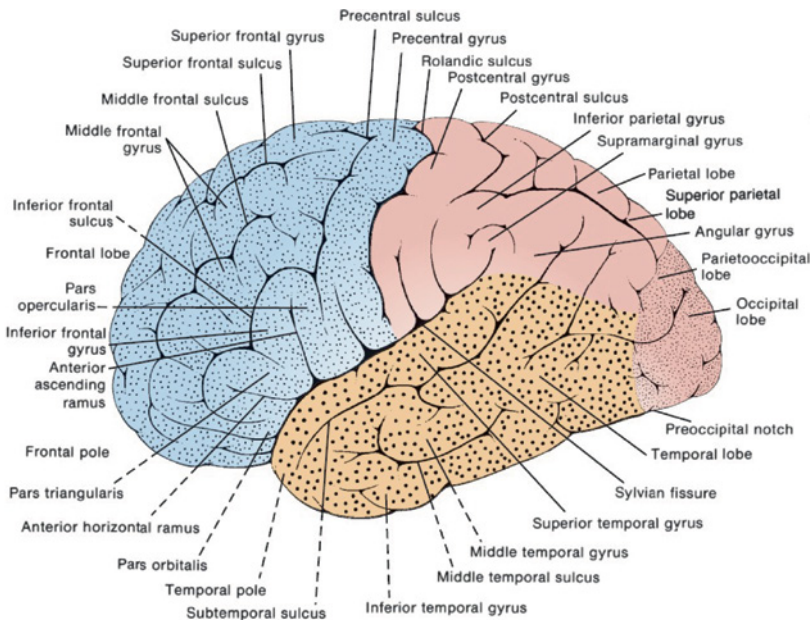


FIGURA 1. Vista lateral de estructuras cerebrales. Fuente: Tomado de Campbell WW, Barohn RJ. (2).

El lóbulo parietal, posterior al surco rolándico o central, contiene el surco poscentral que anterior a este se encuentra la circunvolución poscentral (esta alberga la corteza somatosensorial primaria). La extensión más inferior de esta circunvolución, colindante con la fisura silviana, contiene la corteza somatosensorial secundaria. Un surco transversal divide el resto del lóbulo parietal en lóbulos parietales superiores e inferiores.

El lóbulo temporal, inferior a la fisura silviana, contiene dos surcos transversales que dividen el lóbulo temporal en giros temporales superior, medio e inferior. La circunvolución transversal (Heschl) discurre anterolateralmente sobre la cara superior de la primera circunvolución temporal (constituye el área auditiva primaria). La ínsula se encuentra en la profundidad de la fisura silviana.

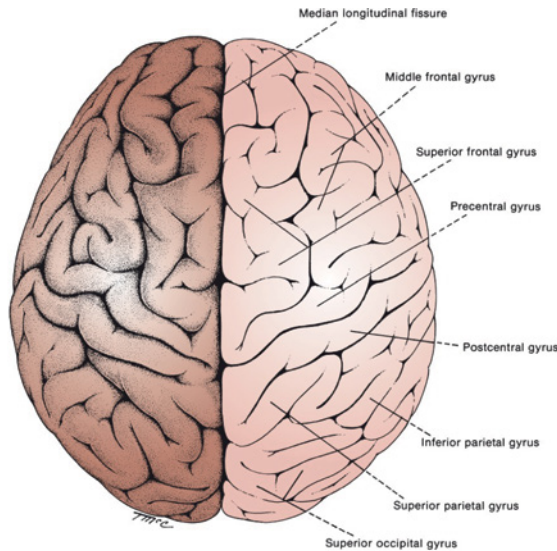


FIGURA 2. Vista superior de estructuras cerebrales. Fuente: Tomado de Campbell WW, Barohn RJ. (2).

El lóbulo occipital, la porción más posterior de la cara lateral, se ubica trazando una línea imaginaria desde la extensión superior del surco parietooccipital en el aspecto medial del hemisferio hasta la muesca preoccipital. El polo posterior de la corteza occipital constituye el área visual primaria.

Las áreas corticales primarias constituyen las áreas de la corteza que reciben información de los órganos de los sentidos, en el caso de las áreas sensoriales primarias o en el caso del área motora primaria, se proyectan a los núcleos motores del tronco cerebral y de la médula espinal, los cuales alojan las neuronas motoras inferiores. Las proyecciones hacia dentro o hacia fuera de las áreas corticales primarias contrastan con el resto del córtex, denominado córtex de asociación, dando lugar preferentemente a conexiones cortico-corticales (2).

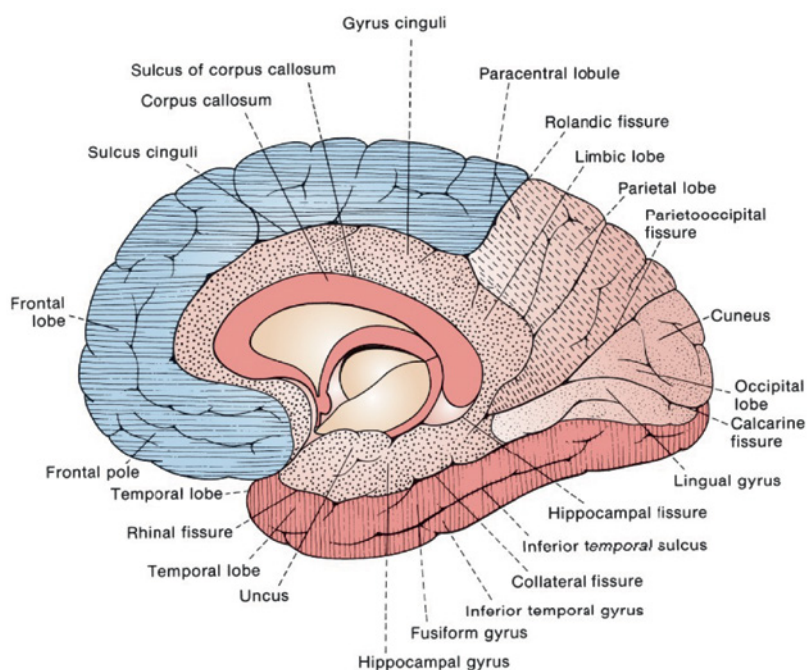


FIGURA 3. Vista mesial de estructuras cerebrales. Fuente: Tomado de Campbell WW, Barohn RJ. (2).

La cara medial o mesial del hemisferio cerebral rodea el cuerpo calloso (Figura 3). Entre los principales surcos de la cara medial, tres discurren de forma radial y uno paralelo al cuerpo calloso, llamado surco cingulado, que separa el giro cingulado de la cara mesial del primer giro frontal y paracentral.

El aspecto mesial del giro paracentral frontal y parietal (lóbulo paracentral) está bien delimitado del resto del lóbulo parietal mesial (*precuneus*) por uno de los tres surcos radiales, a saber, el surco marginal, que nace en el surco cingulado, los otros dos surcos radiales son más posteriores. El gran surco parietooccipital separa el precúneo parietal de una cuña mesial del lóbulo occipital (*cuneus*), limitada inferiormente por el surco calcarino. Estos dos surcos se reúnen en la parte anterior para unirse a la extensión superior del surco cingulado, que limita dorsalmente el istmo de la circunvolución cingulada a medida que barre el extremo posterior (*splenium*) del cuerpo calloso. A medida que el giro cingulado recorre el esplenio en sentido infero-anterior, se funde con el giro parahipocampal en el aspecto más medial del lóbulo temporal. Escondido en la hendidura entre el cuerno temporal del ventrículo lateral y la cara lateral del mesencéfalo, el giro hipocampal se ubica en dirección antero-superior al giro parahipocampal, separado de este por el surco hipocampal. Anteriormente, convergen en un pequeño nudo (*uncus*) que contiene el complejo nuclear amigdalal (1).

La cara inferior del hemisferio comprende la superficie orbital del lóbulo frontal y los aspectos inferomediales de los lóbulos occipital y temporal. Unos pocos giros orbitales irregulares y una circunvolución recta situada en la parte medial (giro recto), que se encuentra en la parte medial del bulbo y el tracto olfativo, conforman la superficie orbitofrontal. La demarcación entre los lóbulos temporal y occipital es indistinta en su aspecto inferior. En la franja que se encuentra entre el surco colateral (lateral a la circunvolución parahipocampal) y la circunvolución temporal inferior se distinguen una circunvolución fusiforme u occipitotemporal, una anterolateral y una circunvolución lingual, posteromedial.

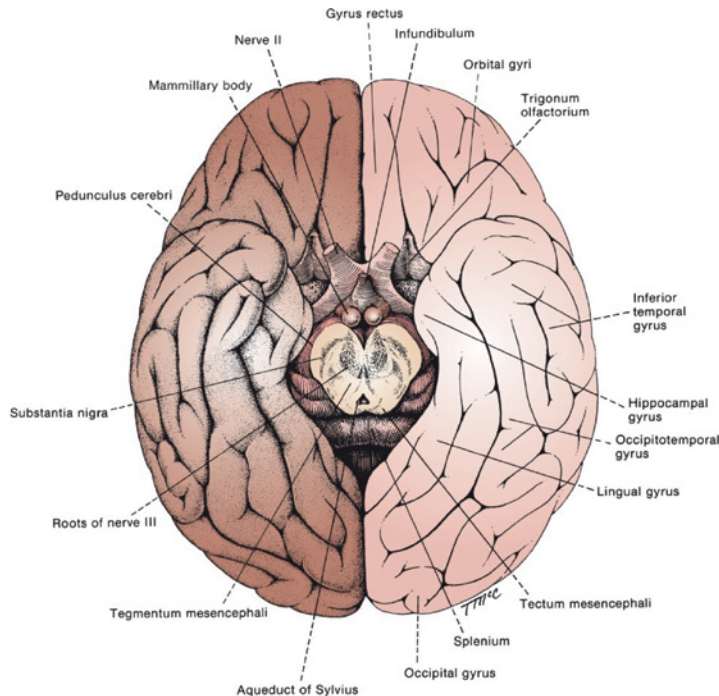


FIGURA 4. Vista inferior de estructuras cerebrales. Fuente: Tomada de Campbell WW, Barohn RJ. (2).

En general, el hemisferio izquierdo es dominante para las funciones lingüísticas y motoras, así como para el pensamiento y el razonamiento lingüístico, las habilidades analíticas y matemáticas y la secuenciación temporal de los estímulos mientras que el hemisferio derecho es dominante para las tareas que requieren habilidades espaciales y constructivas, así como para la atención dirigida y la imagen corporal. El hemisferio derecho también es dominante para la percepción no visoespacial, incluidas las funciones somestésicas, auditivas (discriminación de melodías y tonos) y emocionales (por ejemplo, la comprensión del tono emocional en la voz y los gestos corporales) (2).

Áreas de Brodmann

La corteza puede dividirse en función de la composición celular (citoarquitectura) de las distintas áreas corticales. El mapa citoarquitectónico de Brodmann representa cincuenta áreas, sin embargo, veremos las más importantes (Figura 5). El significado funcional de estas áreas es el que se describe a continuación (4):

- Áreas de Brodman (Br). 3, 1, 2: corteza somatosensorial primaria.
- Áreas de Brodman (Br). 41 y 42: áreas auditivas primarias (giro transversal de Heschl).
- Áreas de Brodman (Br). 4: giro precentral, corteza motora primaria (también conocida como “franja motora”). Gran concentración de células piramidales gigantes de Betz.
- Áreas de Brodman (Br). 6: área premotora o área motora suplementaria. Inmediatamente anterior a la franja motora, desempeña un papel en la programación motora contralateral.
- Áreas de Brodman (Br). 44: (hemisferio dominante): Área de Broca (clásicamente “área motora del habla”).
- Áreas de Brodman (Br). 17: corteza visual primaria.
- Área de Wernicke: (hemisferio dominante) la mayor parte del área de Brodman (Br). 40 y una parte del área de Brodman (Br). 39 significativa en el habla.
- Área de Brodman (Br). 8: (campo ocular frontal) inicia movimientos oculares voluntarios hacia la dirección opuesta.

De igual manera, la corteza motora primaria y la corteza (somato) sensorial primaria, están organizadas somatotópicamente (homúnculos), de modo que regiones específicas del mapa cerebral se corresponden con zonas específicas del cuerpo (Figura 6) (4).

Puntos craneométricos

Los surcos y giros cerebrales constituyen los principales límites corticales y neuroanatómicos, puntos de referencia y corredores operativos. La identificación de estas estructuras anatómicas puede ayudarnos a delimitar las lesiones intracraneales y a preservar al máximo posible las áreas neurofuncionales y elocuentes que se encuentran alrededor con la ayuda de la tecnología actual y moderna (3). Los principales puntos craneométricos son los siguientes (Figura 7) (4):

- ↘ Pterion: punto donde confluyen los huesos frontal, parietal, temporal y esfenoides (ala mayor). Su ubicación estimada es dos dedos por encima del arco cigomático y un pulgar por detrás de la apófisis frontal del hueso cigomático.
- ↘ Asterio: punto donde confluyen las suturas lambdoideas, occipitomastoidea y parietomastoidea. Generalmente, se encuentra a unos pocos milímetros del borde posterior-inferior de la unión de los senos transversos y sigmoideos.
- ↘ Vertex: punto más alto del cráneo.
- ↘ Lambda: punto donde confluyen las suturas lambdoidea y sagital.
- ↘ Stephanion: punto donde confluyen la sutura coronal y de la línea temporal superior.
- ↘ Glabela: punto de la frente que sobresale más hacia delante, a la altura del reborde supraorbital en la línea media.
- ↘ Opisthion: margen posterior del *foramen magnum* en la línea media.
- ↘ Bregma: la unión de las suturas coronal y sagital.
- ↘ Sutura sagital: sutura de la línea media desde la sutura coronal hasta la sutura lambdoidea. Aunque a menudo se supone que recubre el seno sagital superior.
- ↘ El punto mastoideo más anterior se encuentra justo delante del seno sigmoideo.

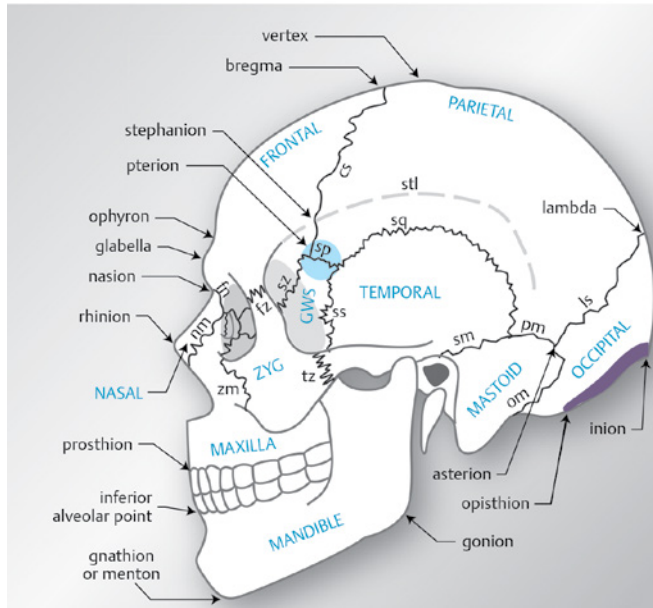


FIGURA 7. Puntos craneométricos y suturas craneales. Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

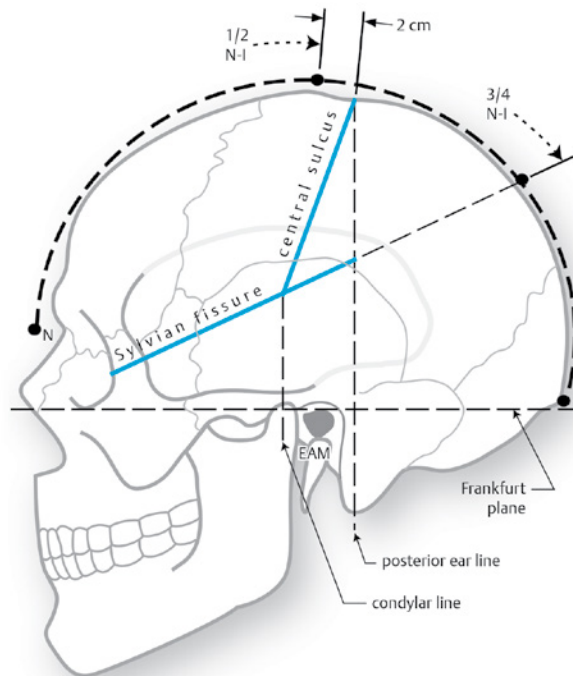


FIGURA 8. Líneas de Taylor-Haughton y otros métodos de localización. Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

Relación de las marcas del cráneo con la anatomía cerebral

Estas son solo aproximaciones, ya que la variabilidad individual hace que cada persona tenga cambios anatómicos intra o extracraneales que pueden cambiar la disposición estructural (Figura 7) (4):

- ↘ Líneas Taylor-Haughton (T-H): se pueden utilizar para aproximar la fisura silviana y la corteza motora. Se debe definir en primer lugar el plano de Frankfurt que se dispone con una línea base desde el margen inferior de la órbita a través del margen superior del meato auditivo externo (MAE). Luego, se toma la distancia desde el nasión (N) hasta el inión (I), se mide a través de la parte superior de la calvaria y se divide en cuartos. También se constituye la línea auricular posterior que se dispone perpendicular a la línea de base a través de la apófisis mastoides y, por último, la línea condilar que se ubica perpendicular a la línea de base a través del cóndilo mandibular (5).
- ↘ La ubicación craneométrica de la corteza motora (circunvolución precentral) constituye un punto de referencia externo para localizar el surco central (fisura de Rolando) que separa la franja motora por delante de la corteza sensorial primaria por detrás. La franja motora se sitúa entre 4 y 5,4 cm por detrás de la sutura coronal. La corteza motora se encuentra casi en línea recta desde el meato auditivo externo cerca de la línea media. El surco central se aproxima utilizando las líneas T-H, se toma un punto en el que la “línea posterior” se cruza con la circunferencia del cráneo normalmente 1 cm por detrás del vértice y entre 3 y 4 cm por detrás de la sutura coronal hasta el punto de intersección de la “línea condilar” con la línea que representa la fisura silviana.
- ↘ La fisura silviana se aproxima mediante una línea que une el canto lateral con el punto situado a 3/4 de la distancia posterior a lo largo del arco que recorre la convexidad desde el nasión hasta el inión (líneas T- H).
- ↘ El giro angular situado justo encima del pabellón auricular, importante en el hemisferio dominante como parte del área de Wernicke.
- ↘ Los ventrículos laterales en un adulto sin hidrocefalia se encuentran a 4 o 5 cm por debajo de la superficie exterior del cráneo. El centro del ventrículo lateral se encuentra en la línea media de la pupila y el cuerno frontal está interconectado por una línea que pasa perpendicularmente a la calvaria a lo largo de esta línea. Los cuernos anteriores se extienden entre 1 y 2 cm por delante de la sutura coronal.

Anatomía de la columna vertebral

Médula espinal

Se extiende desde la base del cráneo hasta la segunda vértebra lumbar, donde se empieza a reducir hasta formar un cordón llamado *filum* terminal, delgado y fibroso y que contiene poca materia nerviosa. Por encima del *foramen magnum*, en la base del cráneo, se continúa con el bulbo raquídeo, que se encuentra en una cubierta triple de membranas, las meninges: la duramadre espinal o membrana meníngea espinal (paquimeninge), la membrana aracnoides espinal y la piamadre espinal. Estas dos últimas constituyen la leptomeninge.

La médula espinal está dividida de forma parcial en dos mitades laterales por un surco medio hacia la parte dorsal y por una hendidura ventral hacia la parte anterior; de cada lado de la médula surgen treinta y un pares de nervios espinales, cada uno de los cuales tiene una raíz anterior y otra posterior. Los nervios espinales se dividen en:

- ~ nervios cervicales: ocho pares denominados C1 a C8;
- ~ nervios torácicos: doce pares denominados T1 a T12;
- ~ nervios lumbares: cinco pares llamados L1 a L5;
- ~ nervios sacros: cinco pares denominados S1 a S5;
- ~ nervios coccígeos: un par.

Los últimos pares de nervios espinales forman la llamada cola de caballo al descender por el último tramo de la columna vertebral, la médula espinal es de color blanco, más o menos cilíndrica y tiene una longitud de unos 45 cm. Adicionalmente, transmite los impulsos ascendentes hacia el cerebro y los impulsos descendentes desde el cerebro hacia el resto del cuerpo.

La médula espinal también transmite impulsos a los músculos, los vasos sanguíneos y las glándulas a través de los nervios que salen de ella, en respuesta a un estímulo recibido o en respuesta a señales procedentes de centros superiores del sistema nervioso central.

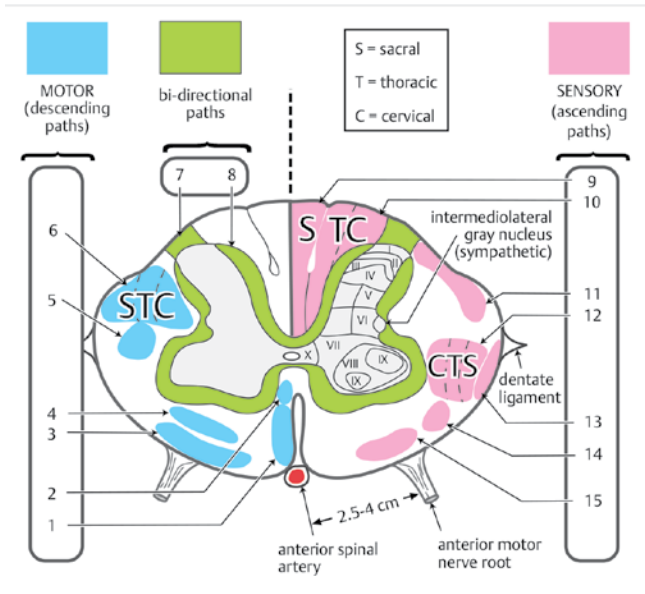


FIGURA 9. Corte transversal esquemático de la médula espinal cervical. * Véase las tablas 1, 2 y 3 para nombres de las vías. Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

Anatomía de los tractos de la médula espinal

TABLA 1. Tractos descendentes motores.

NÚMERO	TRACTO	FUNCIÓN	LADO DEL CUERPO
1	Tracto corticoespinal anterior	Movimientos finos	Opuesto
2	Fascículo longitudinal medial	Movimientos oculares conjugados	Igual
3	Tracto vestíbulo espinal	Tono muscular en extensión	Igual
4	Tracto medular reticuloespinal (Ventrolateral)	Respiración automática	Igual
5	Tracto rubroespinal	Tono muscular en flexión	Igual
6	Tracto corticoespinal lateral (Piramidal)	Movimientos finos	Igual

Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

TABLA 2. Tractos Bidireccionales.

NÚMERO	TRACTO	FUNCIÓN
7	Fascículo dorsolateral (Lissauer)	Asociación intramedular de segmentos adyacentes
8	Fascículo longitudinal medial	Cortas conexiones espinoespinal

Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

TABLA 3. Tractos ascendentes sensoriales.

NÚMERO	TRACTO	FUNCIÓN	LADO DEL CUERPO
9	Fascículo de gracilis	Vibración, propiocepción, tacto fino	Igual
10	Fascículo de cuneatus	Vibración, propiocepción, tacto fino	Igual
11	Tracto espinocerebeloso posterior	Receptores mecánicos	Igual
12	Tracto espinotalámico lateral	Dolor y temperatura	Opuesto
13	Tracto espinocerebeloso anterior	Propiocepción	Opuesto
14	Tracto espinotectal	Nociceptivo, desconoce	Opuesto
15	Tracto espinotalámico anterior	Tacto fino	Opuesto

Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

Dermatomas y nervios sensoriales

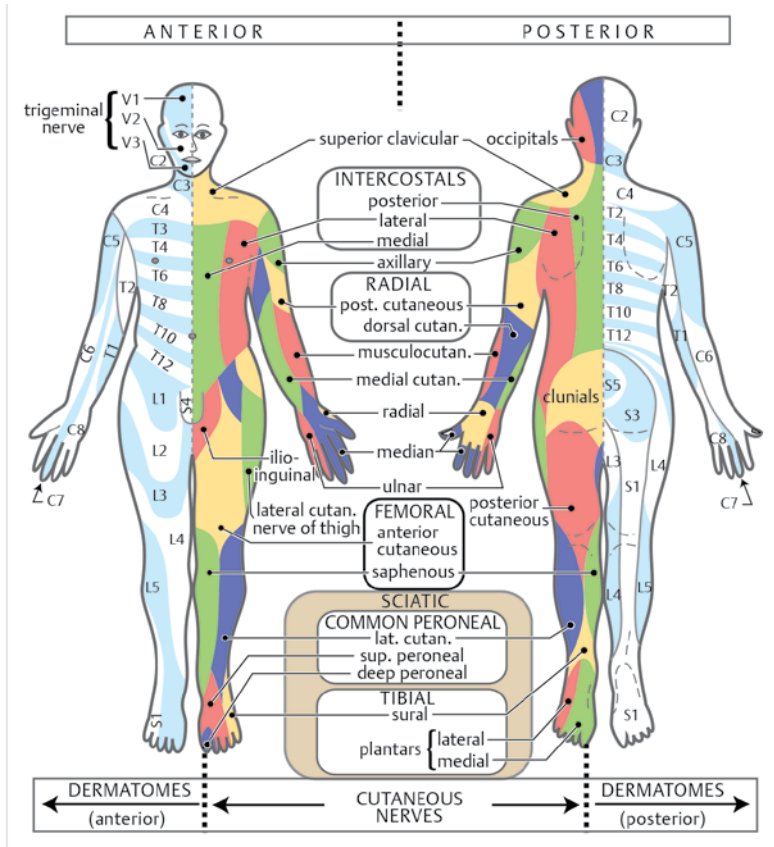


FIGURA 10. Distribución de los dermatomas y nervios sensoriales. Fuente: Greenberg MS. (4).

Los dermatomas son zonas del cuerpo en las que la sensibilidad está dada por una sola raíz nerviosa. Las lesiones en los nervios periféricos y las lesiones en las raíces nerviosas pueden distinguirse a veces en parte por el patrón de pérdida sensorial.

Puntos superficiales de referencia de los niveles de la columna vertebral

Los puntos de referencia para la ubicación superficial de la columna vertebral se relacionan de la siguiente manera:

- ↘ En los niveles de columna cervical C1-C2, ángulo de la mandíbula; C3-C4, 1 cm por encima del cartílago tiroides (hueso hioides); C4-C5, nivel del cartílago tiroides; C5-C6, membrana crico-tiroidea; C6, tubérculo carotídeo; C6-C7, cartílago cricoides.
- ↘ A nivel de columna torácica se encuentra alrededor de T2-T3 la espina de la escapula, alrededor de T6, el polo inferior de la escapula.
- ↘ En la línea intercrystalina, trazada entre el punto más alto de las crestas ilíacas a través de la espalda cruzará la línea media bien en el espacio intermedio entre las apófisis espinosas L4 y L5 (4).

Anatomía vascular

Irrigación arterial del cerebro

Generalidades

Solo el 18 % de los polígonos de Willis tienen una distribución usual y homogénea (6).

Las variaciones más frecuentes son hipoplasia de una o ambas arterias comunicantes posteriores (22-32 %) y ausencia o hipoplasia del segmento A1 (25 %) (6).

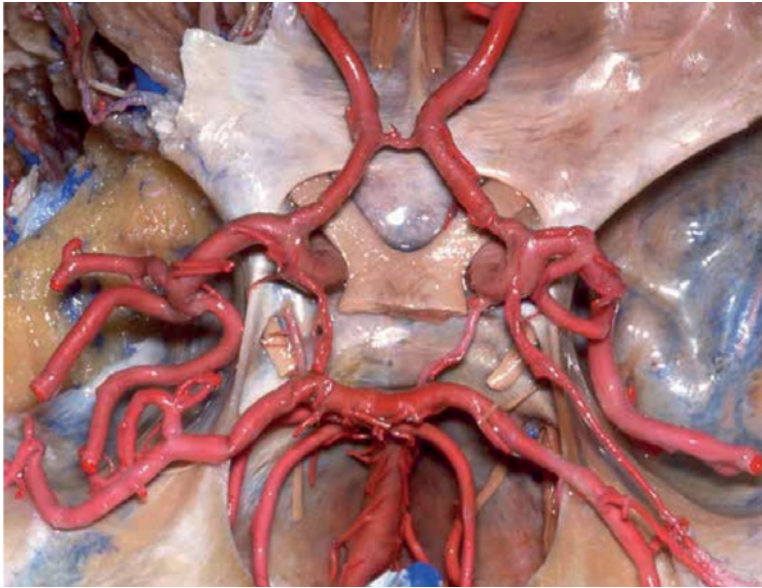


FIGURA 11. Polígono de Willis de configuración usual. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Circulación anterior

Arteria carótida externa (ACE)

Tiene un recorrido ascendente, de esta nacen las siguientes ramas.

Ramas colaterales: arteria tiroidea superior, faríngea ascendente, lingual, facial, occipital, auricular posterior (6).

Ramas terminales: arteria temporal superficial, maxilar interna (6).

Arteria carótida interna (ACI)

Inicia en la bifurcación de la arteria carótida común (C4-C6), donde se encuentra una dilatación (seno carotideo), discurre posterior y medial a la ACE y presenta los siguientes segmentos:

- ↘ Cervical (C1): su inicio es a nivel de la bifurcación de la carótida común y va hasta que la ACI ingresa al canal carotideo del hueso petroso (6,7);
- ↘ Petroso (C2): porción dentro del canal carotideo, segmento vertical, forma un asa posterior y llega a su segmento horizontal, emerge al ápex del hueso del hueso temporal (6,7).

- ✦ Lacerum (C3): transcurre superior al cartílago que cubre el lacerum o rasgado. Asciende posición yuxtasealar, penetra la dura hasta el ligamento petrolingual (6,7).
- ✦ Cavernoso (C4): recorrido en forma de “S”, inicia en el reborde superior del ligamento petrolingual hasta la clinoides anterior, consta de la porción vertical posterior o ascendente, asa medial, porción horizontal, asa anterior (6,7).
- ✦ Clinoideo (C5): discurre interdural desde el anillo dural proximal hasta el anillo dural distal (6,7).
- ✦ Oftálmico (C6): inicia a nivel del anillo dural distal y apófisis clinoides y se extiende hasta el origen de la arteria comunicante posterior (6,7).
- ✦ Comunicante (C7): desde el origen de la comunicante posterior hasta la bifurcación ACI en arteria cerebral anterior y media (6,7).

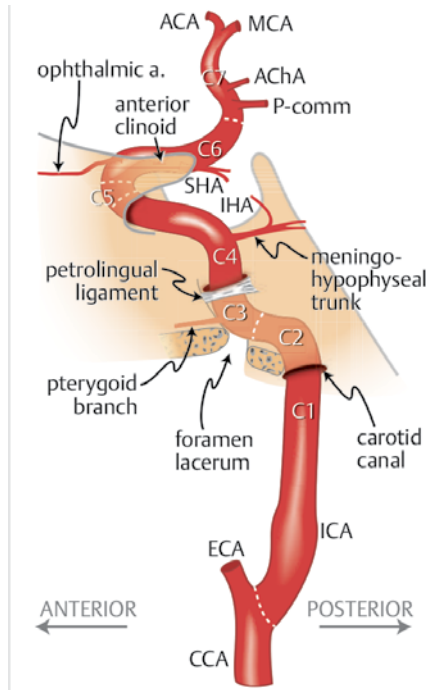


FIGURA 12. Arteria carótida interna y sus siete segmentos. Fuente: Tomado de Greenberg MS. (4).

Arteria cerebral anterior (ACA)

Es una rama terminal de la ACI, consta de dos grandes porciones; precomunicante y poscomunicante, con respecto a la presencia de la arteria comunicante anterior (AcomA) (6,7).

La arteria se puede segmentar en cinco porciones.

- ~ A1 – Desde su origen hasta la arteria comunicante anterior (7).
- ~ A2 – Desde AcomA hasta ubicarse inferior al cuerpo calloso (infracaloso) (8).
- ~ A3 – Al ubicarse delante del cuerpo calloso (precaloso) (7).
- ~ A4 – Al ubicarse encima del cuerpo calloso y anterior a línea de la sutura coronal (supracallosa anterior) (8).
- ~ A5 – Posterior a línea de la sutura coronal (supracallosa posterior) (7).

Las arterias perforantes nacen principalmente de A1 y A2, la más importante es la arteria recurrente de Heubner cuyo nacimiento se da en la unión entre A1 y A2 (6,7).

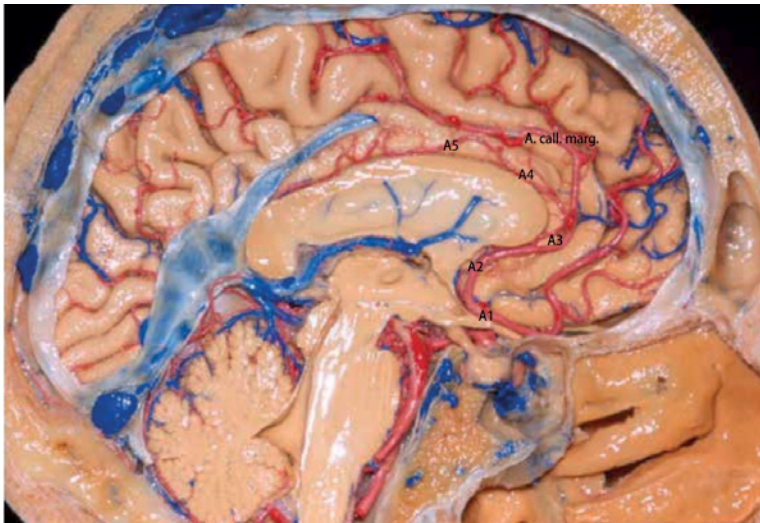


FIGURA 13. Arteria cerebral anterior y sus cinco segmentos. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Arteria cerebral media (ACM)

Es una rama terminal de la ACI, se divide en cuatro segmentos.

- ~ Esfenoidal (M1): desde la bifurcación carotidea hasta que realiza una curva de 90° a nivel del limen de la ínsula. Adicionalmente, se divide en bifurcación o trifurcación silviana.
- ~ Insular (M2): sigue el trayecto del surco limitante inferior de la ínsula y discurre por los surcos insulares (7).

- ↘ Opercular (M3): transita por la superficie opercular del lóbulo temporal y frontoparietal (8).
- ↘ Cortical (M4): discurre por toda la superficie superolateral de la corteza cerebral (7).

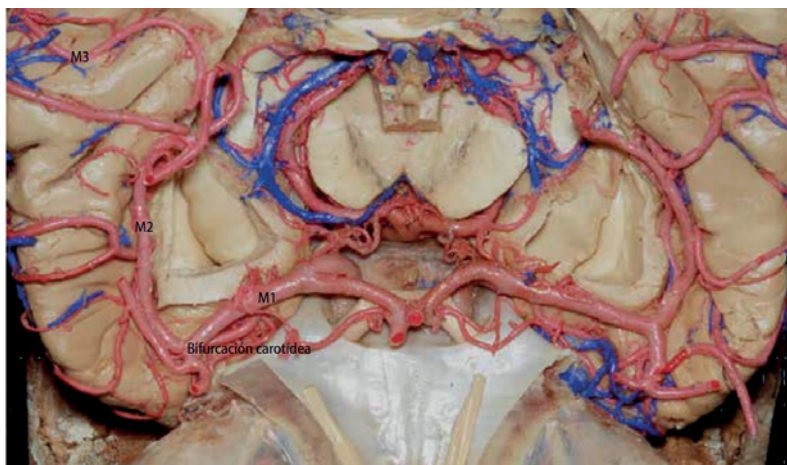


FIGURA 14. Arteria cerebral media y tres de sus cuatro segmentos. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Circulación posterior – Sistema vertebro basilar

Arteria Vertebral (AV)

A la altura del borde anterior del foramen magno, se anastomosa con su homónima contralateral para dar origen a la arteria basilar. Se reconocen cuatro segmentos.

- ↘ V1: su inicio se da cuando emerge de la subclavia hasta alcanzar el foramen transverso de C6 (7).
- ↘ V2: Desde C6 hasta alcanzar C2, donde realiza una ligera curva lateral para pasar por el foramen transverso del atlas (intraforaminal) (7).
- ↘ V3: inicia una vez se atraviesa el foramen, este segmento se extiende desde el borde superior del foramen transverso del atlas hasta perforar la dura madre medial a la articulación atlanto-occipital (suboccipital) (7).
- ↘ V4: comienza desde que se penetra la dura madre, la cual se puede dividir en bulbar lateral y posterior. Las ramas colaterales que emergen de este segmento son la arteria meníngea posterior, espinal anterior y posterior, y cerebelosa posteroinferior (PICA) (7).



FIGURA 15. Segmento V2 de arteria vertebral.
Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

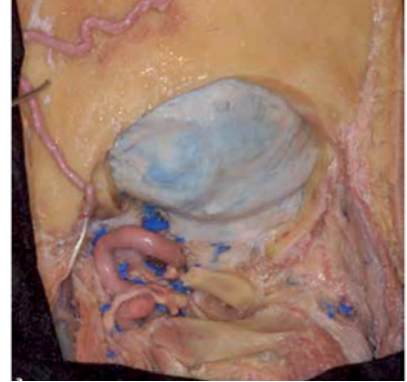


FIGURA 16. Segmento V3 arteria vertebral.
Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Arteria cerebelosa posteroinferior (PICA)

Emerge de la AV, de la cara posterolateral de la porción V4, en íntima relación con la oliva inferior. Se ubicará inmediatamente posterior a la mitad inferior del techo del cuarto ventrículo, abandona por la fisura cerebello-bulbar y se distribuye en la superficie del vermis y de ambos hemisferios cerebelosos (8). Se divide en cinco segmentos: bulbar anterior, bulbar lateral, tonsilomedular, telovelotonsilar y cortical (7).

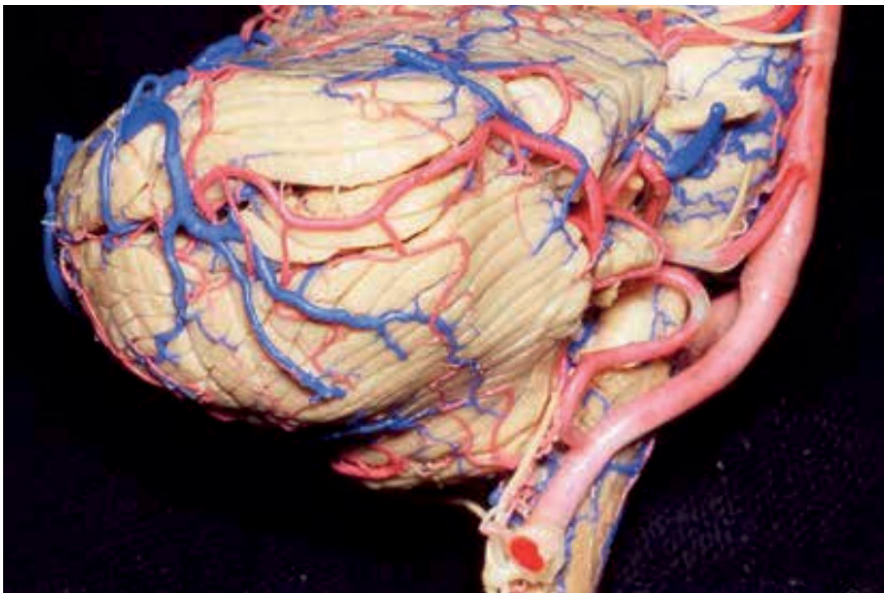


FIGURA 17. Arteria cerebelosa posteroinferior y su íntima relación con oliva bulbar. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Arteria cerebelosa anteroinferior (AICA)

Se encuentra en íntima relación con la protuberancia, el receso lateral del IV ventrículo, el ángulo pontocerebeloso y el pedúnculo cerebeloso medio. Se bifurca en dos ramas, rostral y caudal. Adicionalmente, se reconocen de forma general cuatro segmentos: pontino anterior, pontino lateral, floculo peduncular y cortical (7).

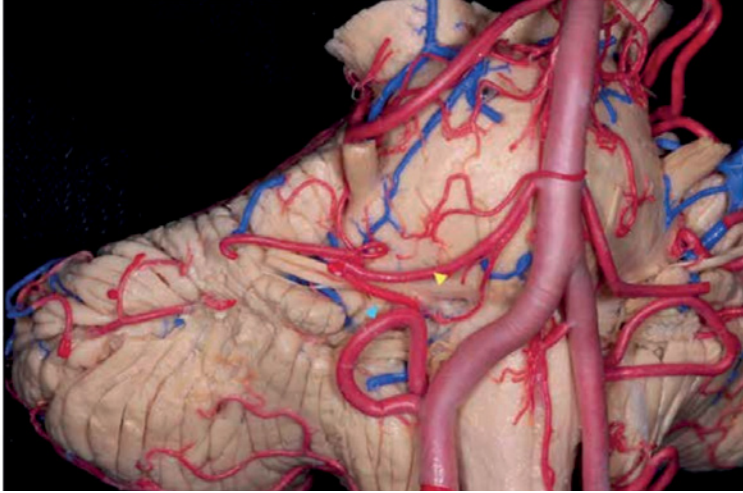


FIGURA 18. Arteria cerebelosa anteroinferior la flecha amarilla señala la AICA. Nota. La flecha amarilla señala la AICA. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Arteria cerebelosa superior (ACS)

Nace 2 a 3 mm por debajo de la bifurcación basilar, se desplaza por debajo del tercer par craneal, rodea la unión pontomesencefálica, pasa por debajo del cuarto par y por encima del quinto. Alcanza la fisura cerebelo mesencefálica y se distribuye por el vermis y la superficie tentorial del cerebelo. Se reconocen cuatro segmentos: pontomesencefálico anterior, pontomesencefálico lateral, cerebelo mesencefálico y cortical. Adicionalmente, tiene tres grandes grupos de ramas colaterales: perforantes, precerebrales y corticales (7).

Arteria cerebral posterior (ACP)

Es el resultado de la bifurcación de la arteria basilar al unirse con ambas arterias comunicantes posteriores. Cierra por detrás el polígono de Willis. Durante su trayecto se divide en cuatro segmentos: P1, P2, P3 y P4. Adicionalmente, brinda ramas perforantes (directas y circunflejas), ventriculares (coroideas posteromediales y posterolaterales) y corticales (colaterales y terminales) (7).

Drenaje venoso del cerebro

De forma general el sistema venoso cerebral se ha clasificado en dos grandes grupos, superficial, el cual drena la superficie cortical y, profundo, siendo el drenaje de las estructuras neurales que rodean ventrículos y cisternas basales (7).

Sistema venoso superficial

Senos venosos

Los senos venosos reciben al conjunto de venas del encéfalo y conducen la sangre venosa a las venas yugulares de forma que regresen a la circulación (8). Según su número, los senos se clasifican en:

- ~ Senos pares: senos cavernosos, esfenoparietales, esfenobasales, esfenopetrosos, petroso superior e inferior, laterales, tentoriales medial, lateral y sigmoides (7).
- ~ Senos impares: seno longitudinal superior e inferior, recto, basilar y suboccipital (7).

La tórula o prensa de Herófilo es un confluente venoso, formado por desdoblamiento de hojas dúrales, se encuentra sobre la cara anterior de la protuberancia occipital interna (6,7).

Las venas superficiales se agrupan según el seno venoso que drenan en cuatro grandes grupos.

- ~ Grupo sagital superior: incluye las venas de la parte superior de la superficie medial y lateral del lóbulo frontal, parietal, occipital y de la parte anterior de la superficie orbitaria del frontal (7).
- ~ Grupo esfenoidal: los puentes venosos que drenan en los senos que corren por la superficie interna del hueso esfenoides, llegan bien sea al seno esfenoparietal o el seno cavernoso. Drenando la parte frontal, parietal y temporal adyacente a la cisura de Silvio (7).
- ~ Grupo tentorial: compuesto por las venas que drenan en los senos petroso superior y transversal, drenando así la superficie lateral del lóbulo temporal y basal temporo occipital (7).
- ~ Grupo falcinal: compuesto por venas que van hacia el seno sagital inferior o al recto. Drenan el área cortical del lóbulo límbico y corteza pericallosa, giros hipocámpales, uncus, paraterminal y paraolfatorio, y también la parte superior del mesencéfalo (7).

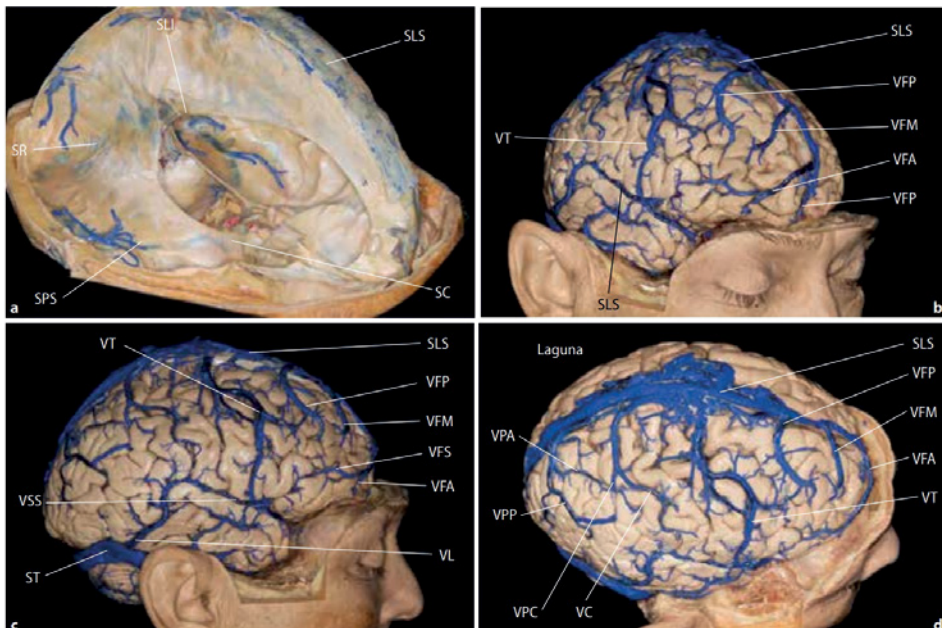
Venas anastomóticas

Existen tres venas anastomóticas: superior o vena de Trolard, inferior o vena de Labbe y la vena silviana superficial.

- ↘ Vena de Trolard (superior): se une al seno longitudinal superior con la vena silviana superficial. Cruza la superficie cortical lateral del lóbulo frontal o parietal (7).
- ↘ Vena de Labbe (inferior): nace de la parte media de la vena silviana superficial y la une con el seno lateral, atravesando la superficie cortical lateral del lóbulo temporal (7).
- ↘ Vena silviana superficial: nace de la porción posterior de la fisura silviana y corre anteriormente hasta unirse con el seno esfenoparietal en el borde del ala menor del esfenoides (7).

Venas corticales

Se clasifican según el lóbulo y la superficie cerebral que drenan. Estas terminan atravesando el espacio subaracnoideo para unirse a los senos duros (7).



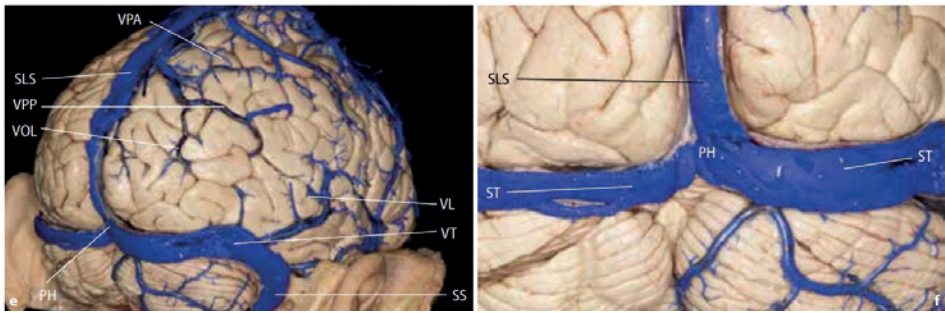


FIGURA 19. Drenaje venoso cerebral. Nota. PH: prensa de herosfilo, SC: seno cavernoso, SLI: seno longitudinal inferior, SLS: seno longitudinal superior, SPS: seno petroso superior, SR: seno recto, SS: seno sigmoideo, ST: seno transversal, VC: vena central, VFA: vena frontal anterior, VFP: vena frontal posterior, VFS: vena frontosilviana, VL: vena de Labbe, VOL: vena occipital lateral, VPA: vena parietal anterior, VPC: vena postcentral, VPP: vena parietal posterior, VSS: vena silviana superficial, VT: vena de Trolard. Fuente: Tomado de Campero Á, Aljer P. (5).

Sistema venoso profundo

Este sistema se encuentra compuesto por la vena cerebral interna, vena basal de Rosenthal y la gran vena de Galeno y sus tributarias que se encargan de drenar la sustancia blanca y gris periventricular y pericisternal (7). Se divide en dos grupos:

- ✎ Grupo ventricular: convergen a nivel de borde del ventrículo lateral, se dividen en grupo lateral o medial según el lado de la fisura coroidea donde se encuentren. Desembocan finalmente en la vena cerebral interna, vena basal o gran vena de Galeno. Las principales tributarias de este grupo son de la asta frontal del ventrículo lateral, cuerpo del ventrículo lateral, atrio y asta occipital del ventrículo lateral, asta temporal y coroideas (7).
- ✎ Vena cerebral interna: se origina posterior al foramen de Monro y corre posteriormente en el velo del techo del tercer ventrículo. La unión de ambas venas cerebrales internas da origen a la vena de Galeno, por encima del cuerpo pineal y debajo del rodete del cuerpo calloso (7).
- ✎ Grupo cisternal: drenan las paredes de las cisternas basales y se subdivide en relación con el espacio incisural por donde corren las venas profundas, en tres grupos, incisural anterior, medio y posterior. Las venas más importantes son la vena basal de Rosenthal y la gran vena de Galeno (7).
- ✎ Vena basal de Rosenthal: se origina debajo de la sustancia perforada anterior por unión de las venas del espacio incisural anterior. Corre entre el tronco y lóbulo temporal en el espacio incisural medio y termina uniéndose a las venas cerebrales internas para así formar la gran vena de Galeno en el espacio incisural posterior (7).

Irrigación arterial de la medula espinal

La circulación de la medula espinal se encuentra principalmente dada por la arteria espinal anterior, el par de arterias espinales posteriores y el plexo perimedular. Adicionalmente, la irrigación se divide en sistemas extra espinal e intraespinal (7).

- ↘ Sistema extra espinal: el suministro de sangre arterial se encuentra dado principalmente por la arteria espinal anterior y las arterias espinales posteriores. La arteria espinal anterior tiene su origen en la anastomosis de las arterias vertebrales y discurre desde el núcleo olivar hasta la punta del cono medular. Se encarga de 2/3 del suministro de la medula espinal, especialmente toda la superficie ventral de esta y recibe entre 6 y 10 ramas radiculares. Las arterias espinales posteriores son un par de arterias que con frecuencia son ramas de las arterias vertebrales, sin embargo, en ocasiones pueden ser ramas de la PICA, usualmente generan entre 10 y 20 ramas radiculares y al llegar al cono medular las arterias espinales se anastomosan (7).
- ↘ Sistema intraespinal: está conformado por las ramas anteriores y posteriores de las arterias espinales, formando así el plexo perimedular e irrigan de forma general sustancia blanca y cuernos dorsales de la sustancia gris (7).
- ↘ Drenaje venoso de la medula espinal: el drenaje venoso presenta una distribución similar a la irrigación arterial. Consiste en troncos anteriores y posteriores longitudinales que discurren a lo largo de toda la medula espinal. Existen alrededor de 10 a 20 venas tributarias anteriores y aproximadamente el mismo número de venas tributarias posteriores. En el espacio epidural, en el canal espinal, el drenaje venoso es atribuido a venas longitudinales y circunflejos, conocidas como plexo venoso (plexo de Baston) interno anterior y posterior; estos discurren desde la base del cráneo hasta el sacro y en este punto se anastomosan con los plexos venosos sacros, pélvicos (7).

Preguntas y respuestas

1. ¿Cuántas son las áreas cerebrales descritas por Brodman?
 - a) 42
 - b) 49
 - c) 51
 - d) 50

2. ¿Cuál es el punto donde confluyen las suturas lambdoideas, occipitomastoidea y parietomastoidea?
- Asterio
 - Lambda
 - Pterion
 - Vertex
3. ¿Cómo se denomina el segmento de la arteria cerebral media que transita por la superficie opercular del lóbulo temporal y frontoparietal?
- M2
 - M1
 - M3
 - M4
4. La medula espinal está constituida por aproximadamente quince tractos espinales (falso o verdadero).
- Falso: _____
Verdadero: _____
5. El 50 % de las personas presenta la conformación usual del polígono de Willis (falso o verdadero).
- Falso: _____
Verdadero: _____

Respuestas: 1-D, 2-A, 3-C, 4-Verdadero, 5-Falso.

Referencias

- Brazis PW, Masdeu JC, Biller J. Localization in Clinical Neurology. 6th ed. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
- Campbell WW, Barohn RJ. DeJong's the neurologic examination. 7th ed. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- Naidich TP, Brightbill TC. The pars marginalis, II: a "bracket" sign for the central sulcus in axial plane CT and MRI. *Int J Neuroradiol* 1996;2:3-19
- Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 9th edition. Thieme; 2020.
- Campero Á, Aljer P. Neuroanatomía quirúrgica. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2019.

6. Ribas GC, Yasuda A, Ribas EC, Nishikuni K, Rodrigues A. Surgical Anatomy of Microneurosurgical Sulcal Key Points. *Neurosurgery* [Internet]. 2006 Oct; 59 (4): 77-211. Disponible en: <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000240682.28616.b2>
7. Acosta L, Parra FA, Mora JA, Tramontina C. Anatomía de la arteria carótida interna en Angiotc y Angioresonancia. *Médica Sanitas* [Internet]. 2016 Ene 4; 19 (1): 50-55. Disponible en: <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/468>