



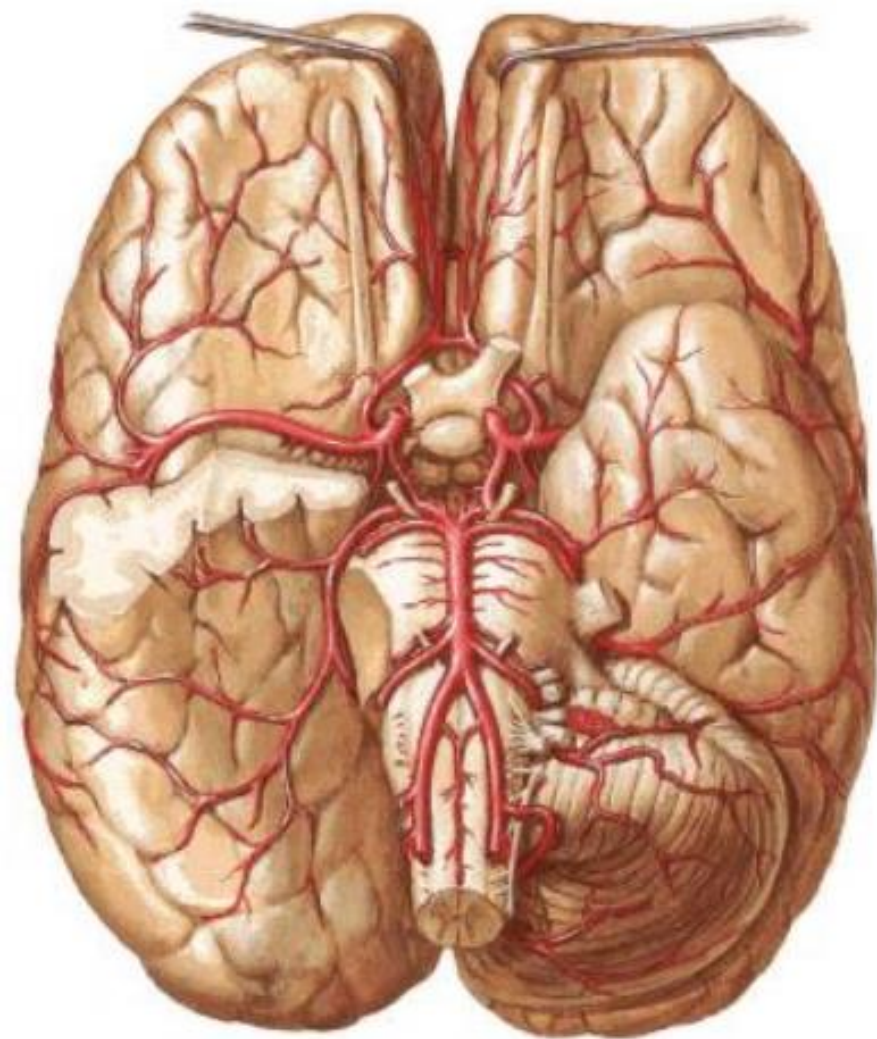
Vascularización del sistema nervioso

@preparandoanato



Vascularización del sistema nervioso

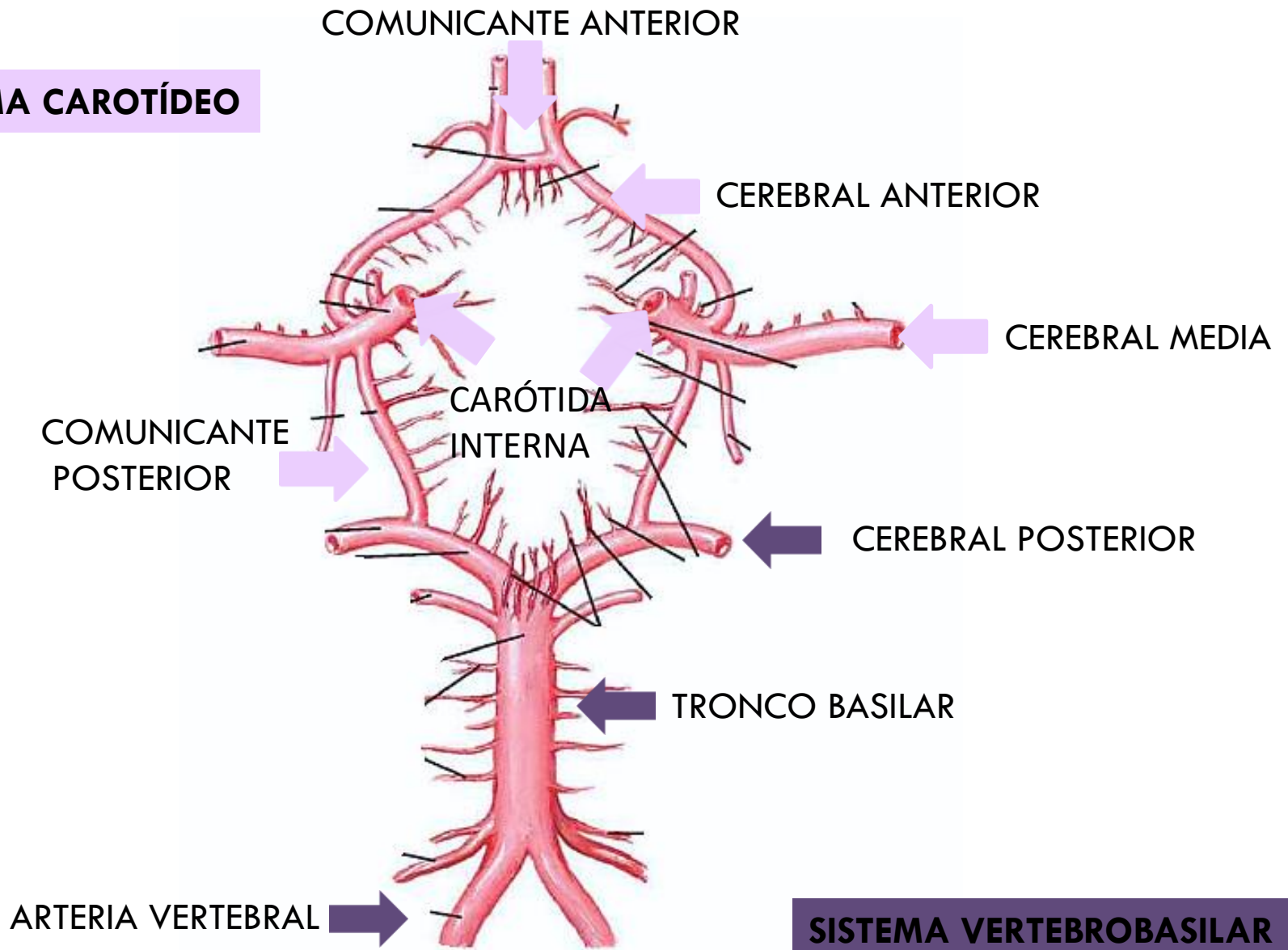
- Dos sistemas de aporte sanguíneo para el SNC:
 - El sistema de la arteria carótida interna.
 - El sistema vertebrobasilar.
- Ambos sistemas están conectados formando un circuito arterial cerebral → Polígono de Willis.
- Este circuito se presenta en un 25% de las personas.
- Conclusión → El SNC posee una gran variabilidad en la disposición de sus arterias, siendo dentro de esas variabilidades la más frecuente la del polígono.



Circuito arterial cerebral o polígono de Willis

- Es una corona arterial que circunvala el quiasma óptico, el infundíbulo de la hipófisis y la región interpeduncular.
- Se ve desde la cara basal del encéfalo.
- Está formado por las dos arterias carótidas internas y el tronco basilar + ramas anastomóticas que conectan ambos sistemas.
- Ramas de la arteria carótida interna:
 - Cerebral media (2).
 - Cerebral anterior (2).
 - Comunicante anterior.
 - Comunicante posterior (2).
- Ramas del sistema vertebrobasilar:
 - Cerebral posterior (2).

SISTEMA CAROTÍDEO



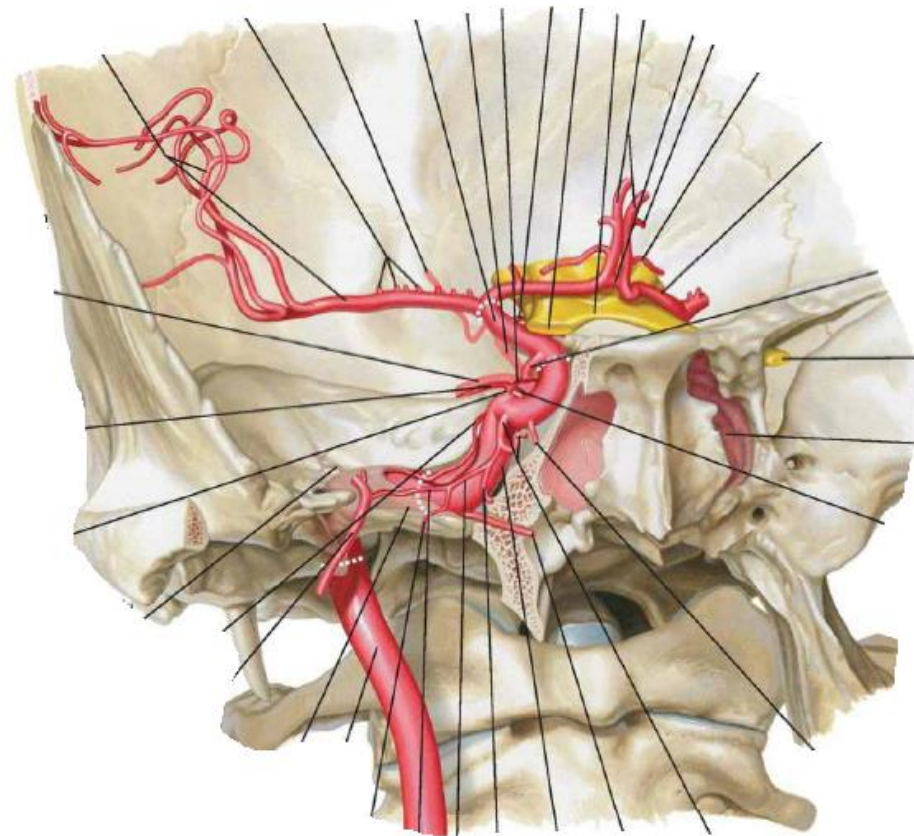
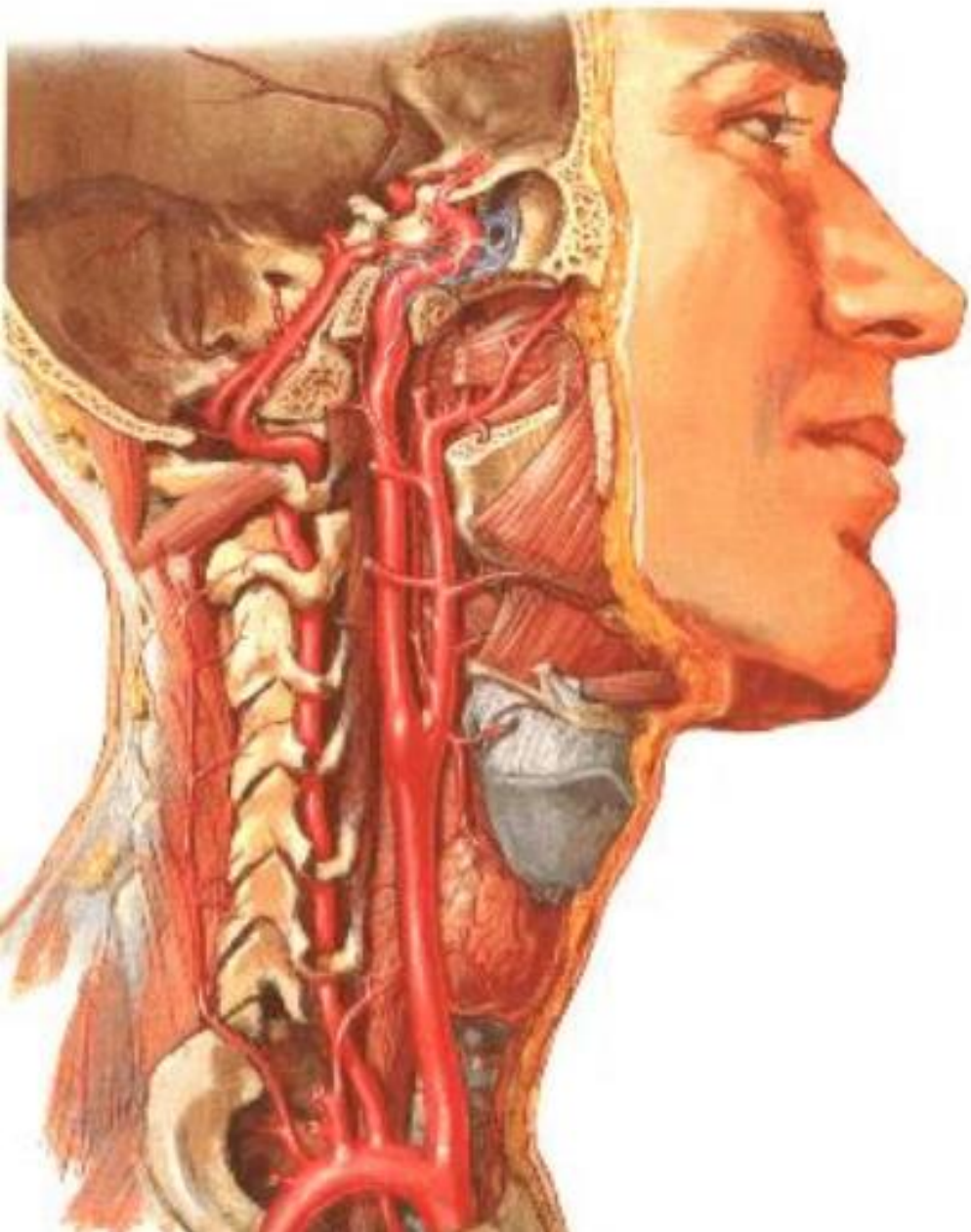
El polígono da lugar a arterias corticales y centrales.

Corticales → Se dirigen hacia grandes regiones de la corteza cerebral, se ramifican en su superficie y se anastomosan.

Centrales → Penetran en la sustancia encefálica e irrigan estructuras profundas.

Sistema carotídeo

- **Origen:** Nace de la bifurcación carotídea a nivel de C4 o a nivel del borde superior del cartílago tiroides.
- **Trayecto:**
 - Asciende oblicua hacia posterior y medial, hallándose en la región esternocleidomastoidea superior.
 - Al aproximarse a la faringe recorre el espacio retroestíleo para alcanzar la cara inferior de la porción petrosa del temporal.
 - Penetra en el conducto carotideo y llega a su extremidad interna.
 - Recorre el seno cavernoso y se acoda en ángulo recto para emerger hacia dorsal y medial de la apófisis clinoides anterior.
- **Distribución:**
 - Arteria cerebral anterior.
 - Arteria cerebral media.
 - (La cerebral anterior y la media son consideradas sus ramas terminales)
 - Arteria coroidea anterior.
 - Arteria comunicante posterior.
 - Arterias hipofisarias superior e inferior.
 - Arteria oftálmica.
 - Arteria meníngea.



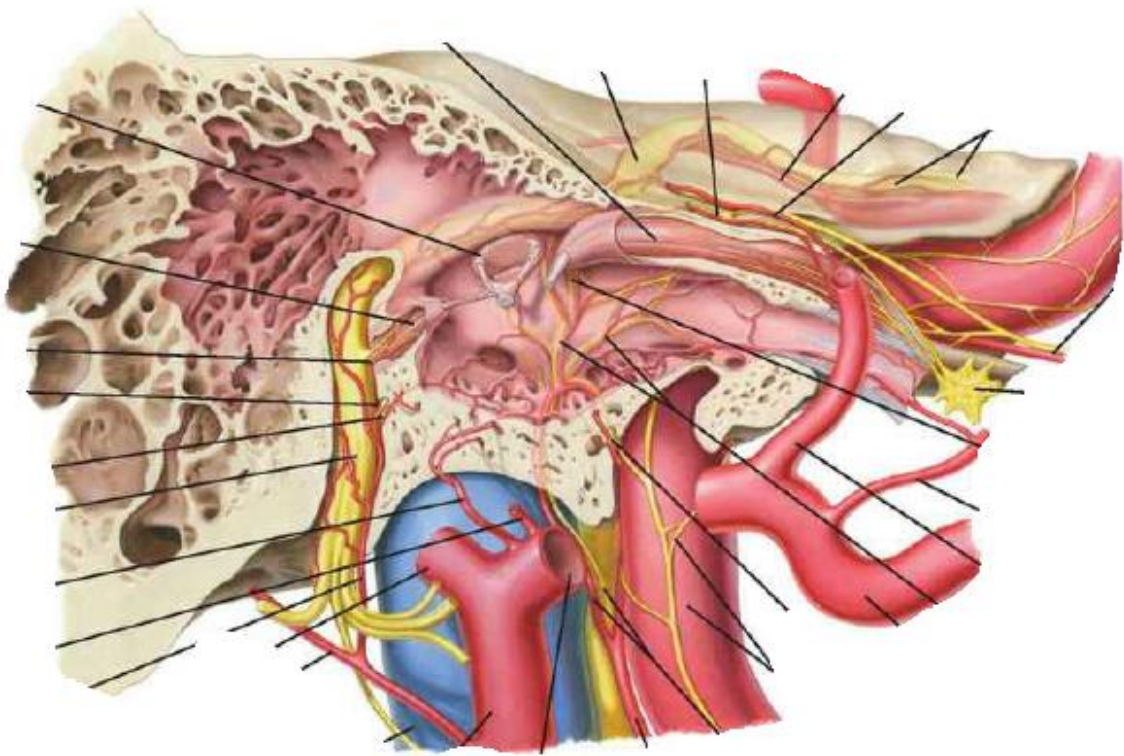
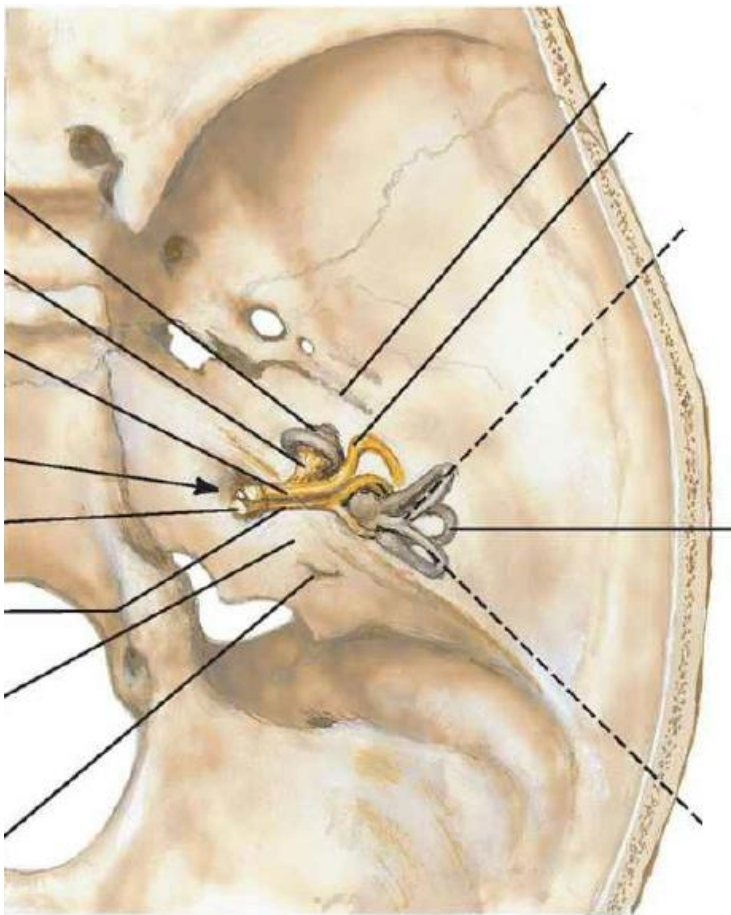
- **Relaciones:** Según las mismas se consideran cuatro segmentos en la arteria carótida interna: Segmento cervical, intrapetroso, intracavernoso y supraclinoideo/cerebral.

-**Segmento cervical:** En esta región la carótida interna es una arteria de pasaje, no da ramas desde la bifurcación carotidea hasta la porción petrosa del temporal. En esta porción recorre primero **la región esternocleidomastoidea** y luego el **espacio retroestíleo**.

En la **región esternocleidomastoidea** se halla en relación con sus paredes, son 3: Una pared posterior osteomuscular, constituida por el plano vertebral y los músculos prevertebrales. Una pared medial visceral, constituida por la faringe y una lateral, muscular, formada por el esternocleidomastoideo.

En el **espacio retroestíleo** se relaciona hacia posterior con los músculos prevertebrales, hacia medial con un tabique sagital que lo separa del espacio retrofaringeo, hacia lateral con la apófisis mastoides y los músculos que se insertan en ella (ECM, trapecio, vientre posterior del digástrico), hacia anterior con la apófisis estiloides y el ramillete de Riolo (los músculos que se insertan en ella), y por último hacia superior con la porción petrosa del hueso temporal.

-**Segmento intrapetroso:** se encuentra en el **conducto carotídeo**, por ende se relaciona hacia anterior con la trompa auditiva o de eustaquio, hacia posteromedial con la cóclea y hacia superior con la cara anterior de la porción petrosa del temporal.

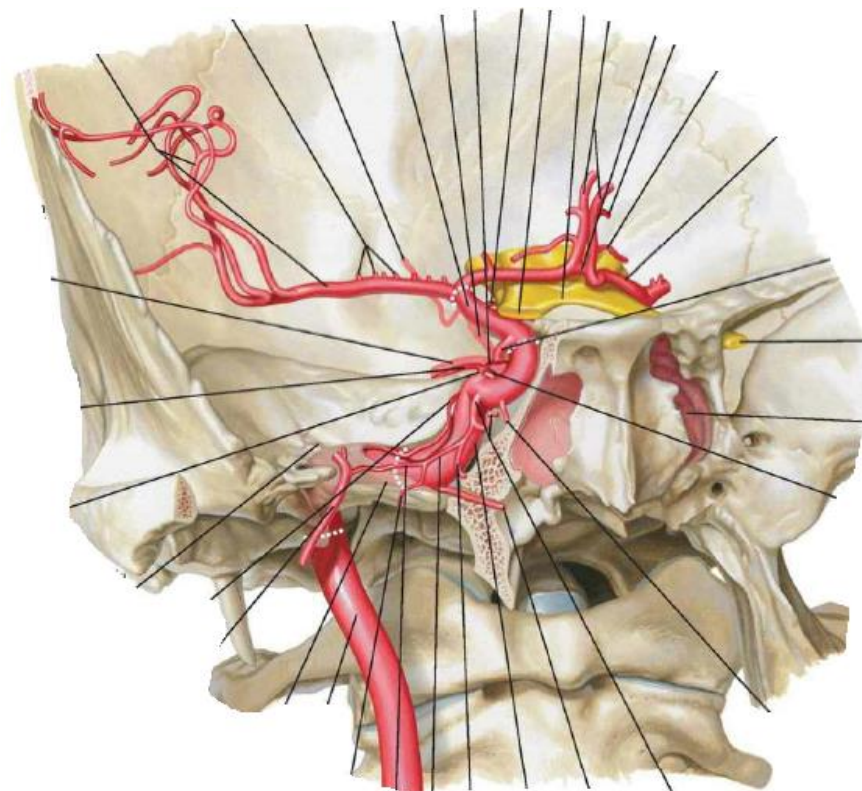
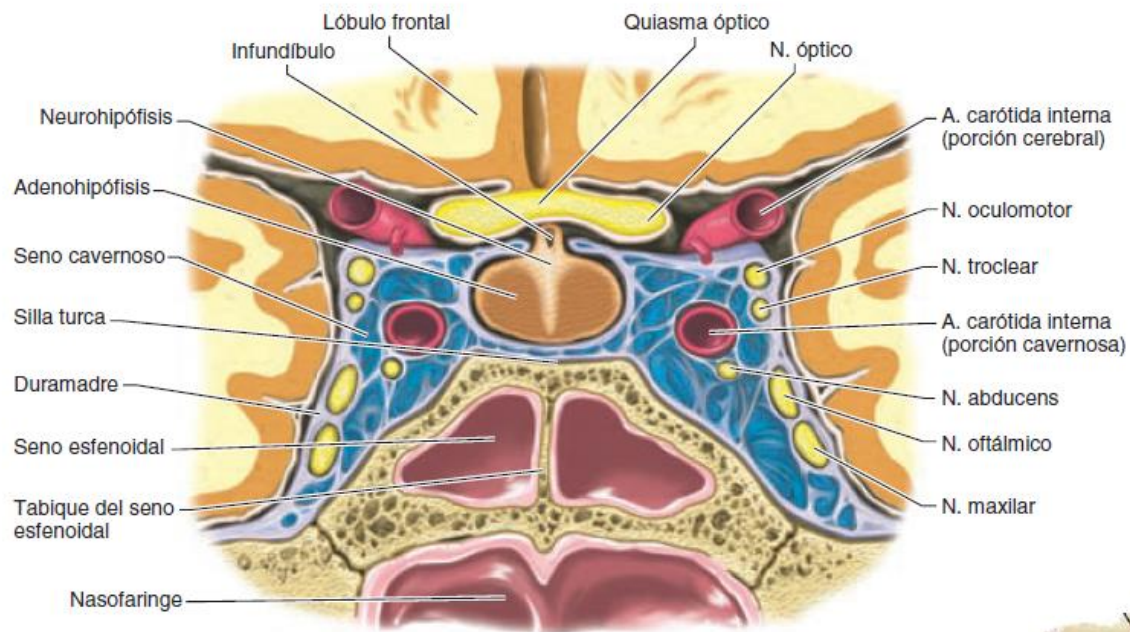


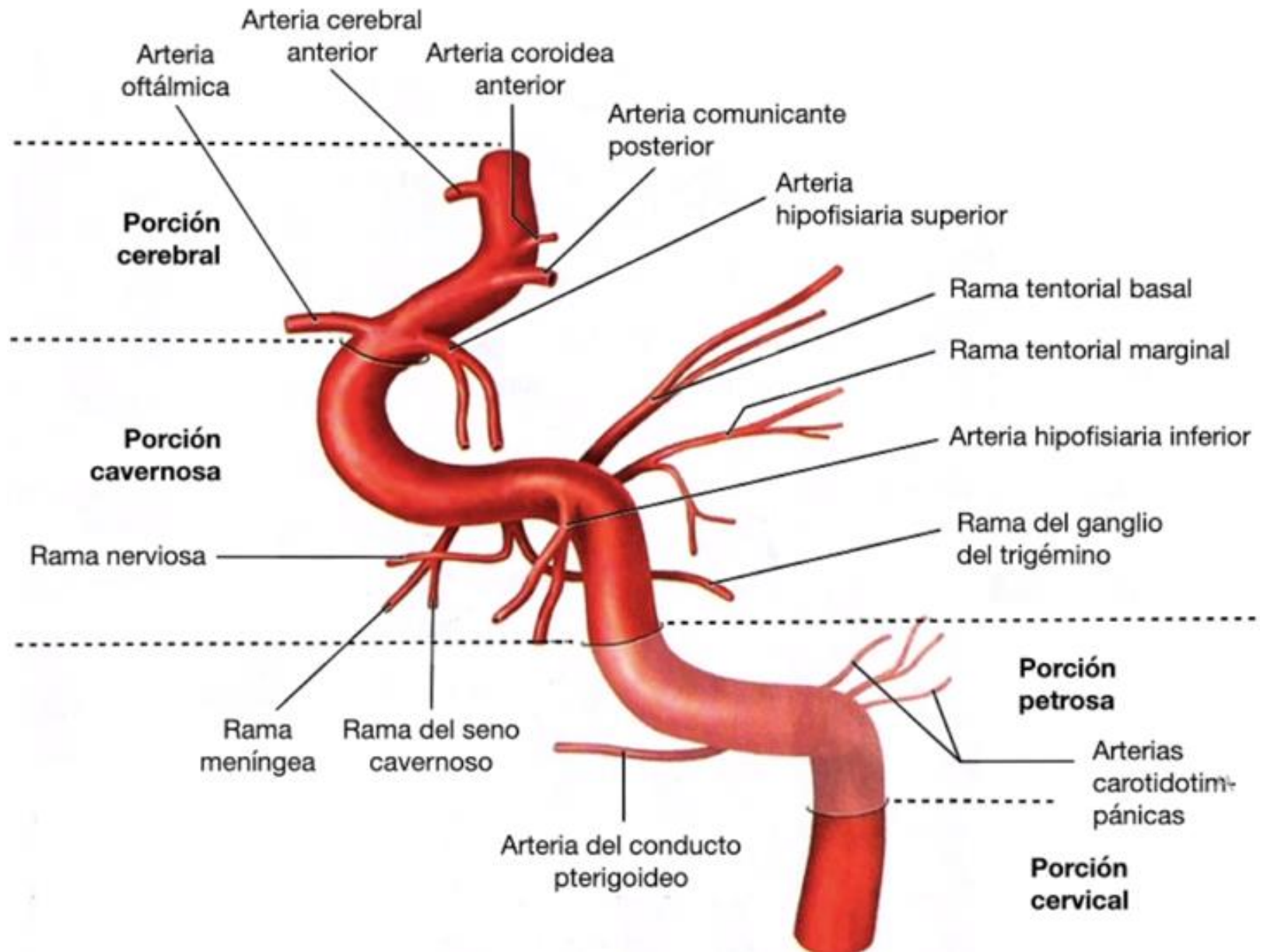
- **Segmento intracavernoso:** se encuentra dentro del seno cavernoso, próxima a la pared medial del mismo.
Está en relación con distintos pares craneales. Lateral a ella el sexto par craneal (nervio abducens), sobre la pared lateral, de dorsal a ventral: tercero, cuarto, v1 y v2. (ramo oftálmico y maxilar del quinto par).

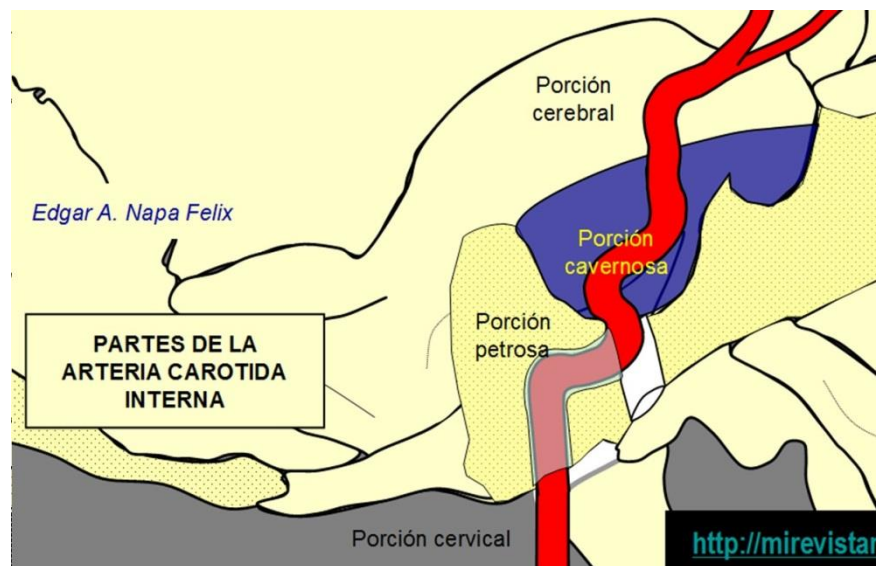
A este nivel da lugar a: **arteria hipofisaria inferior y menígea.**

- **Segmento supraclinoideo o cerebral:** sale del seno cavernoso acodándose en ángulo recto para en la cisterna quiasmática terminar ramificándose, siempre medial a la apófisis clinoides anterior.

A este nivel da lugar a: **arteria oftálmica, comunicante posterior, coroidea anterior e hipofisaria superior.**







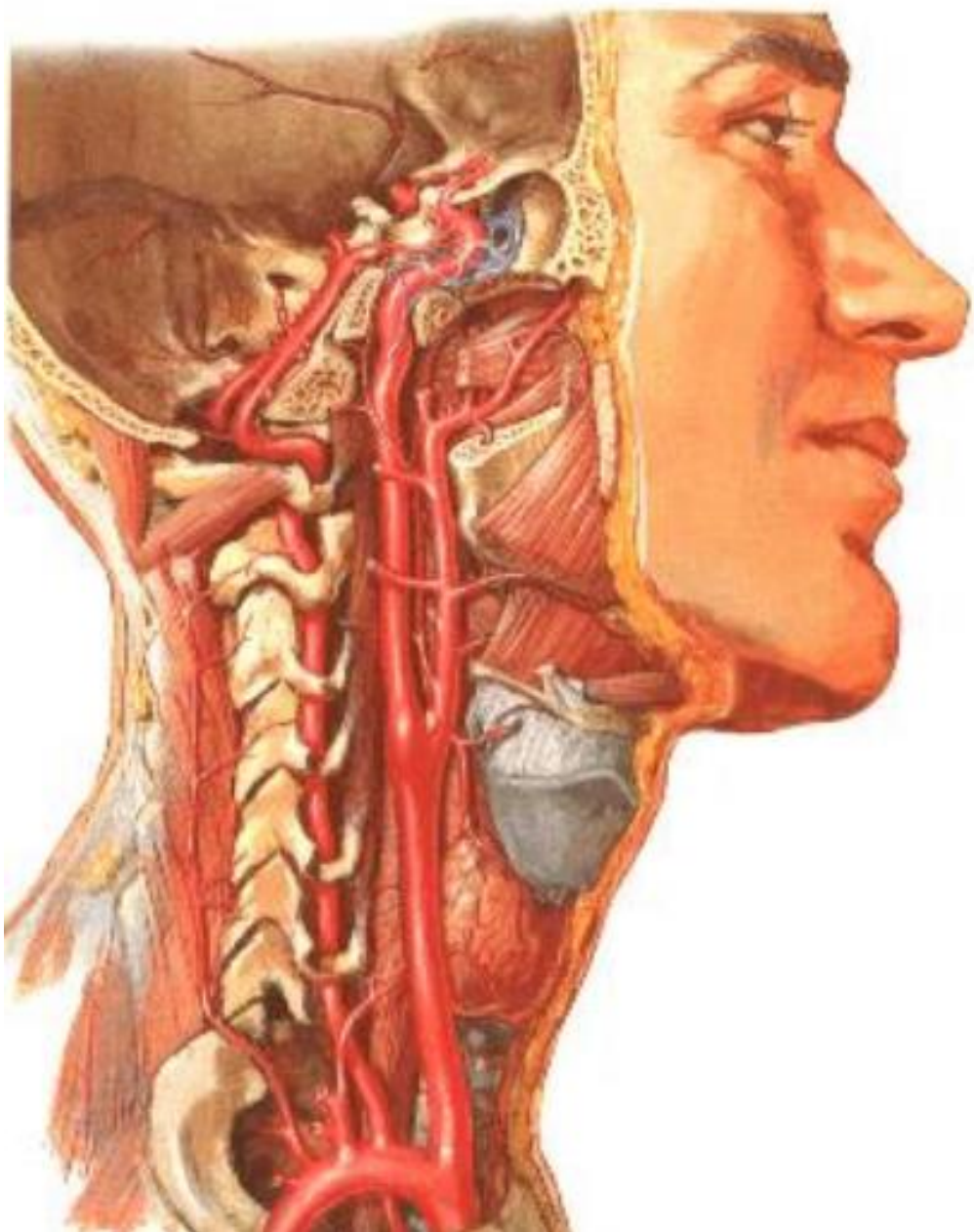
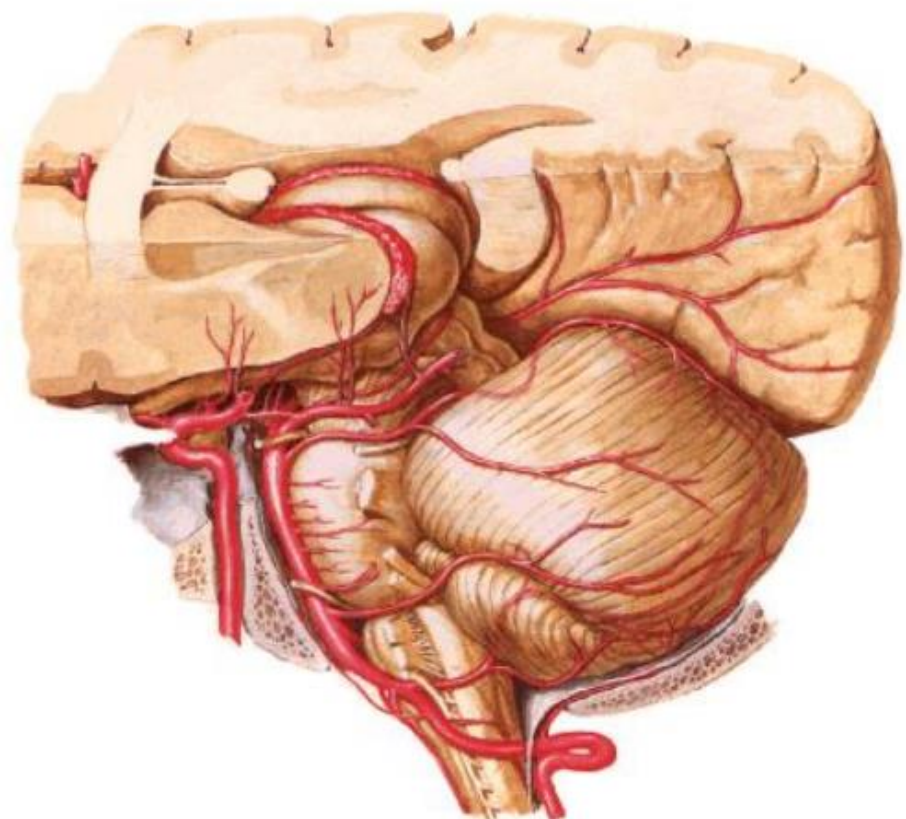
Sistema de la arteria vertebral

La arteria vertebral es un vaso encefálico y medular.

Origen: De las arterias subclavias derecha e izquierda.

Trayecto:

- Ingresa al forámen transverso de C6, y asciende por el resto de los forámenes de las vértebras cervicales suprayacentes.
- Al llegar al atlas se sitúa en el surco para la arteria vertebral, en el arco posterior del mismo. Atraviesa la membrana atlantooccipital posterior, la duramadre y llega así al espacio subaracnoideo.
- Ya estando en la fosa craneal posterior, ambas arterias vertebrales recorren las caras anterolaterales del bulbo raquídeo, uniéndose en la porción caudal de la protuberancia, donde forman la arteria basilar.



- **Relaciones:**
 - **En los forámenes transversos:** Pasa por delante de los nervios espinales cervicales, es acompañada por las venas vertebrales y el nervio vertebral.
 - **En la base del cráneo:** La arteria vertebral se halla en el fondo del triángulo de Tillaux, siendo cruzada superficialmente por el nervio suboccipital.
 - **En el conducto occipitovertebral:** Pasa por delante del nervio accesorio y sigue la cara anterolateral del BR, quedando ventral a las raíces del nervio hipogloso.
- **Distribución:**

Da ramos musculares, espinales (2 arterias espinales anteriores y dos posteriores), radiculares, e intracraneales.

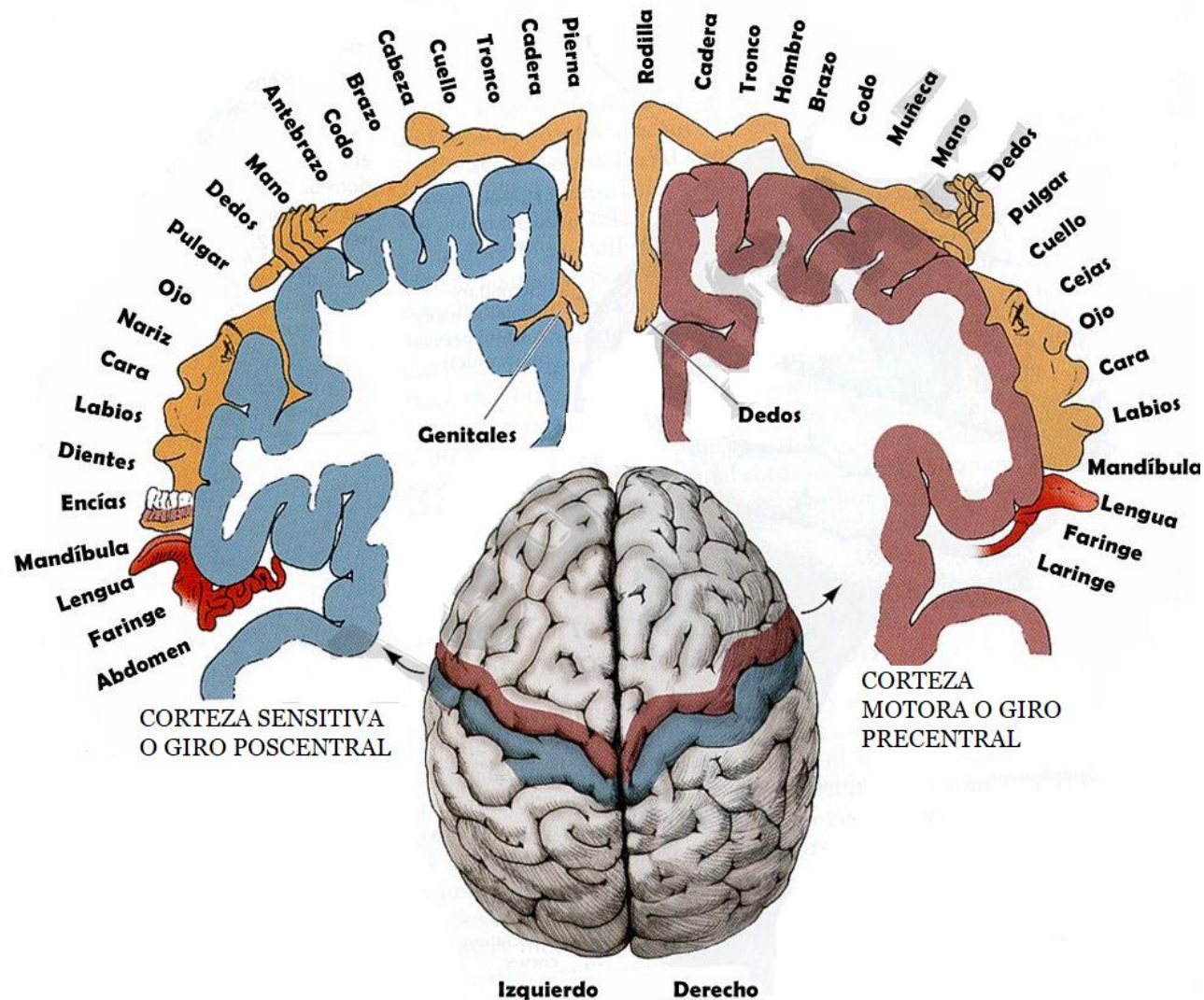
De estas últimas destacamos:

Ramas para el cerebelo → La arteria cerebelosa posteroinferior (surge de la vertebral), la anteroinferior y la superior (nacen del tronco basilar).

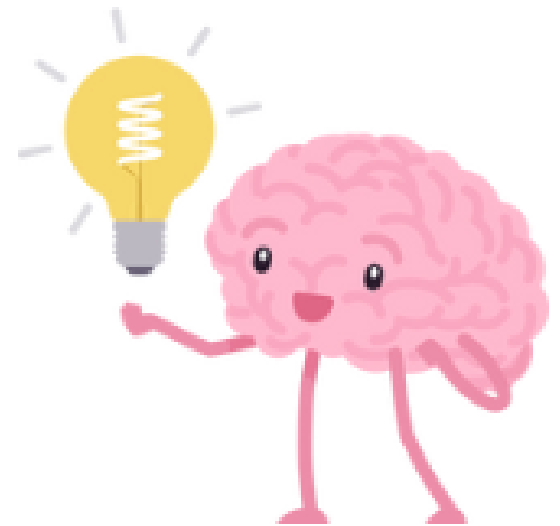
Ramas para el tronco del encéfalo → Ramas penetrantes paramedianas y circunferenciales cortas que nacen principalmente de la basilar.

Ramas para el lóbulo occipital, temporal y la parte más caudal del diencéfalo → Aportadas por las arterias cerebrales posteriores.

Homúnculos



Irrigación de telencéfalo



Ramas de la carótida interna

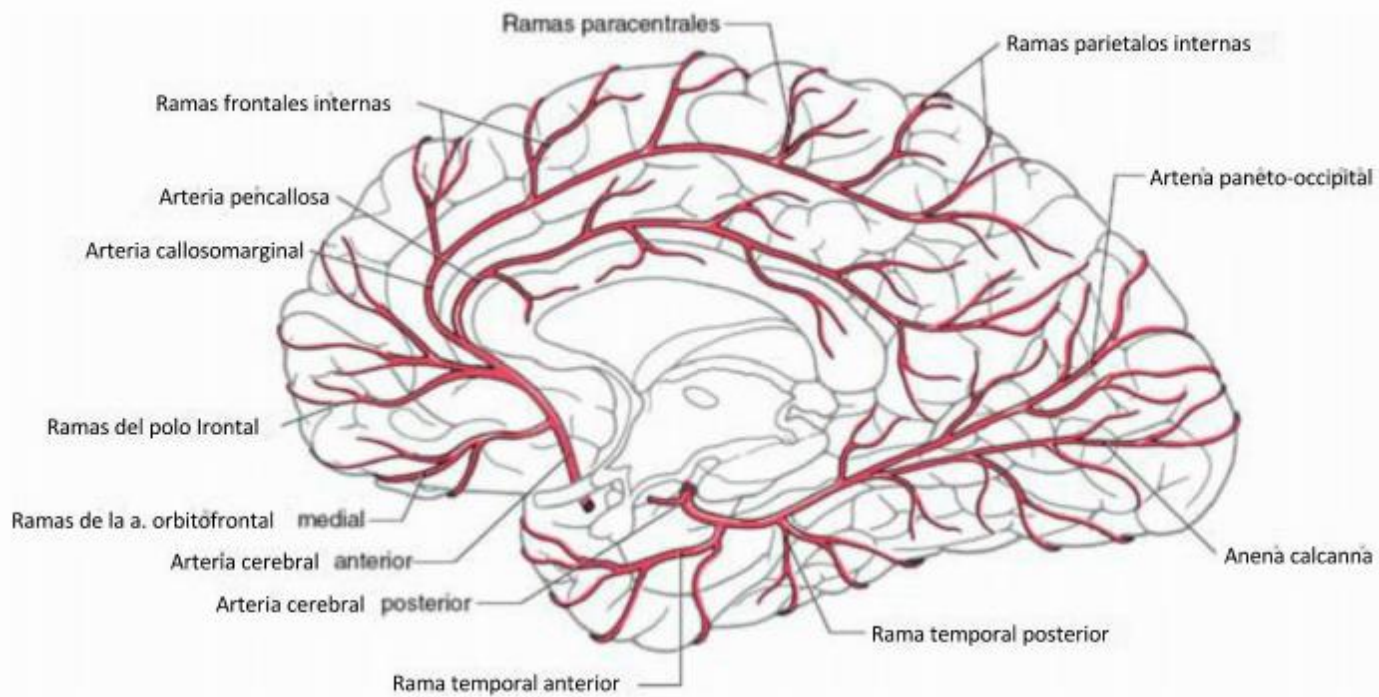
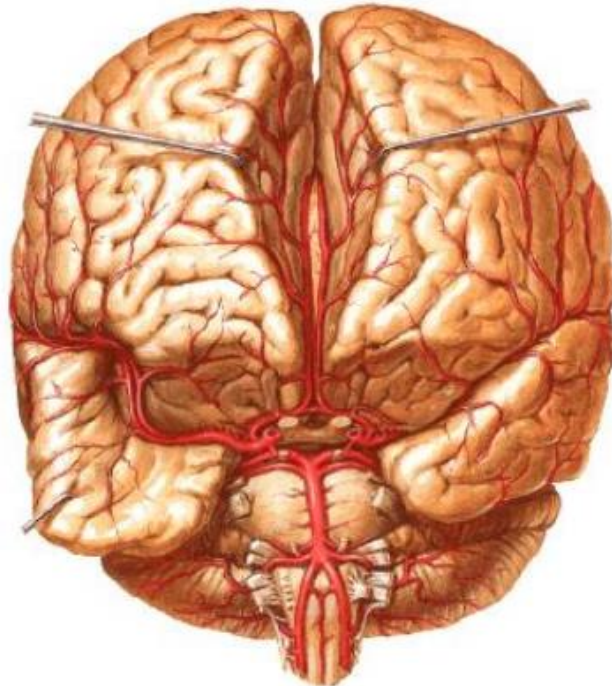
- Arteria cerebral anterior.
- Arteria cerebral media.
- Arteria coroidea anterior.

Arteria cerebral anterior (ACA)

Trayecto: Posee una dirección rostromedial, dorsal al nervio óptico y se aproxima a su homóloga. Se aplica a la rodilla del cuerpo calloso, describiendo una curva de concavidad caudal; termina a nivel del esplenio del cuerpo calloso como arteria pericallosa.

Distribución: Da todas sus ramas (corticales) en la cara medial del telencéfalo, a partir de la convexidad de la arteria, aunque de su concavidad nacen arterias de menor calibre destinadas al cuerpo calloso.

Se describen en ella cinco segmentos, de real importancia en la clínica → se nombran desde el origen de la ACA hasta su proximidad al surco parietooccipital.



SEGMENTO PRECOMUNICANTE, A1: Desde el origen de la ACA hasta anastomosarse con su homóloga a través de la arteria comunicante anterior.

SEGMENTO INFRACALLOSO, A2: Desde la arteria comunicante anterior hasta el punto de unión de pico y rodilla del cuerpo calloso.

SEGMENTO PRECALLOSO, A3: Se incurva alrededor de la rodilla del cuerpo calloso.

SEGMENTO SUPRACALLOSO, A4: Sigue la superficie dorsal del cuerpo calloso.

SEGMENTO POSCALLOSO, A5: Caudal al cuerpo calloso.

A4 - SUPRACALLOSO

Ramas parietales internas

Ramas frontales internas

Arteria pericallosa

Arteria callosomarginal

A3 - PRECALLOSO

A5 - POSCALLOSO

occipital

A2 - INFRACALLOSO

Ramas de la a. orbitaria

A1 - PRECOMUNICANTE

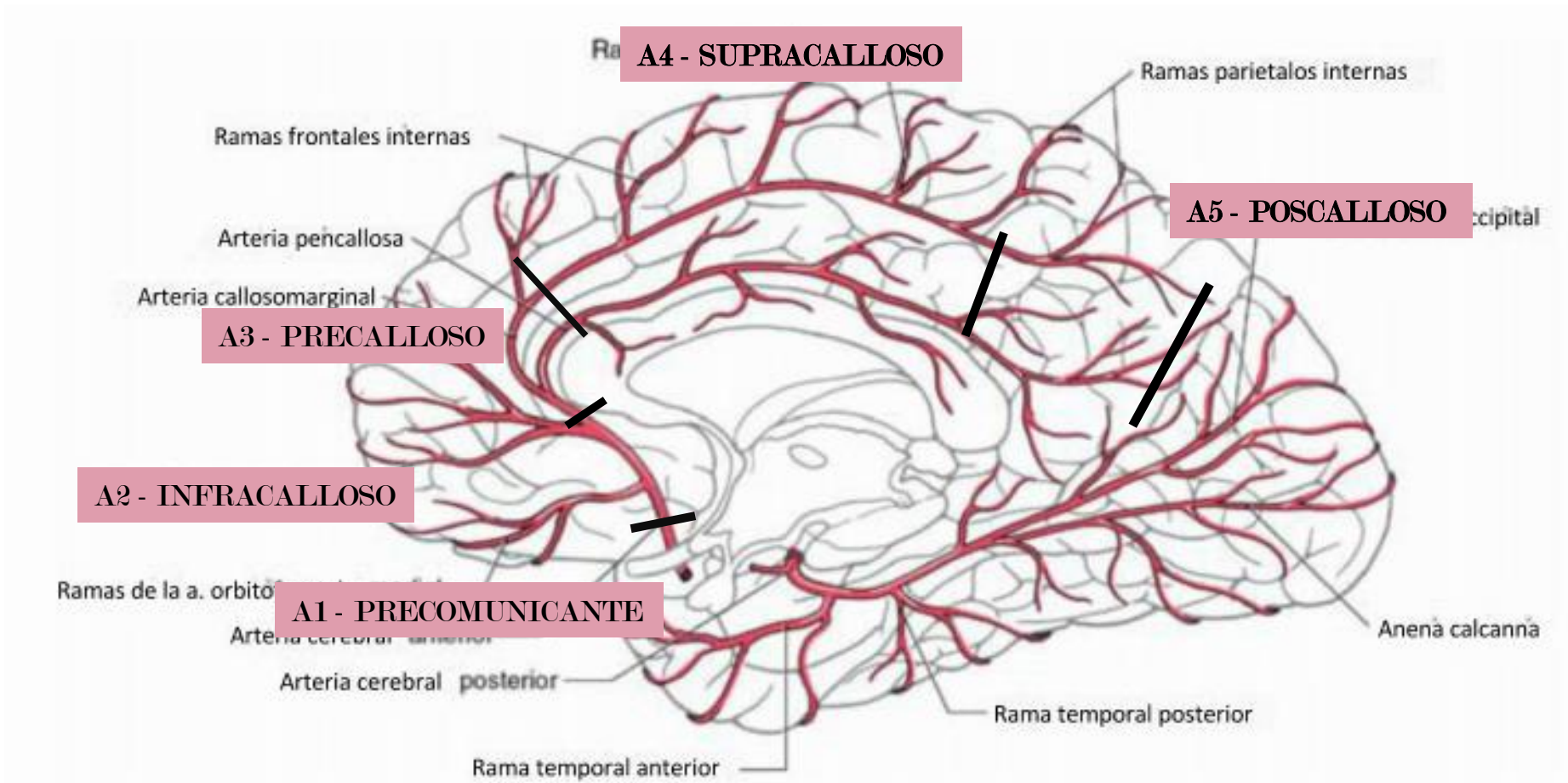
Arteria cerebral anterior

Arteria cerebral posterior

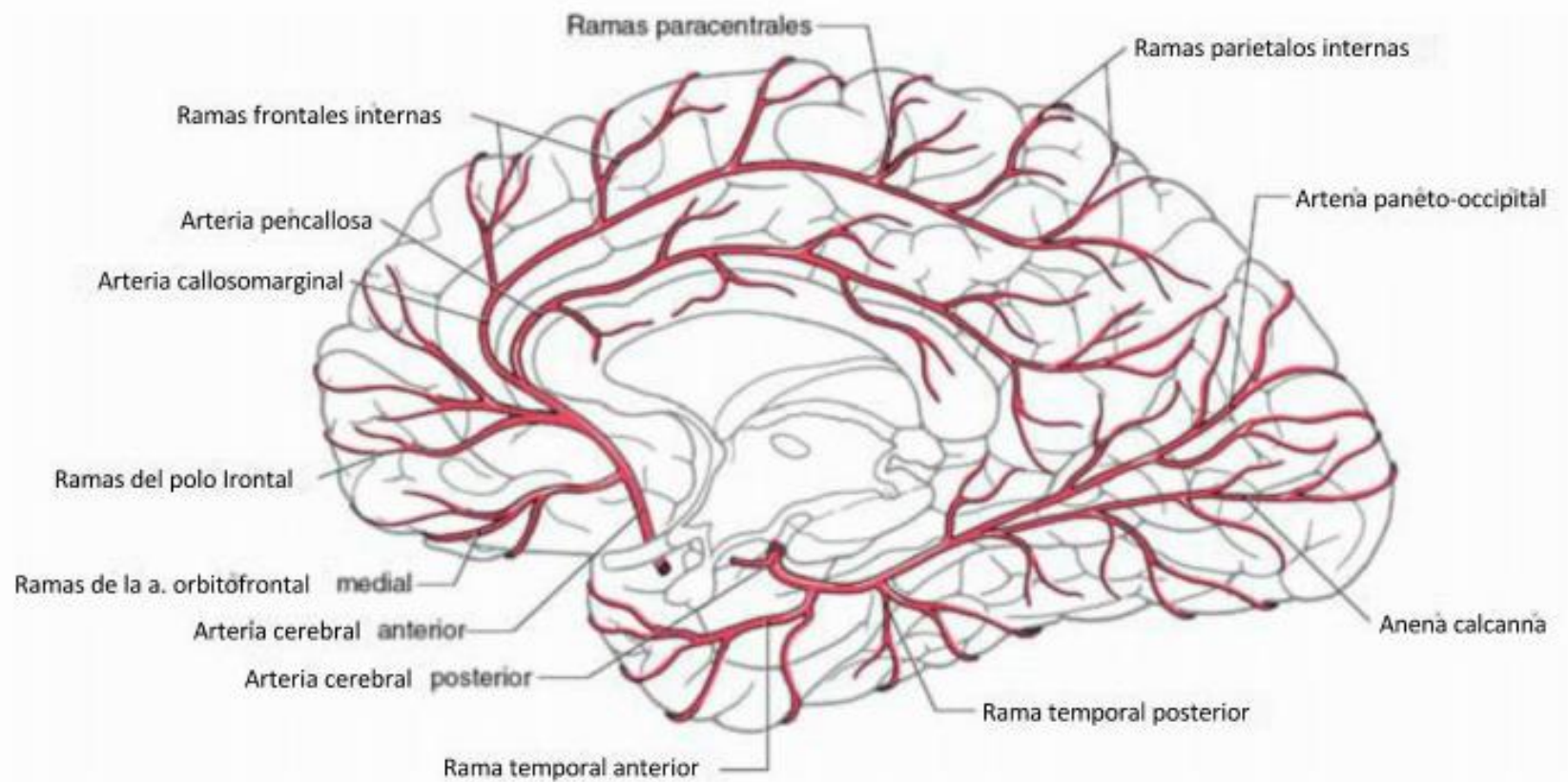
Arteria calcarina

Rama temporal posterior

Rama temporal anterior

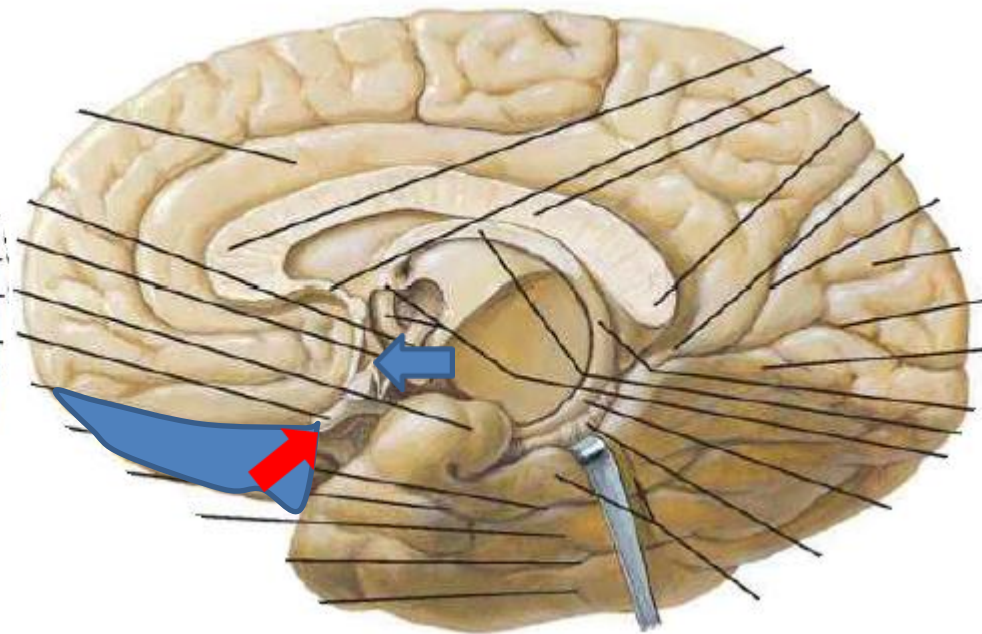
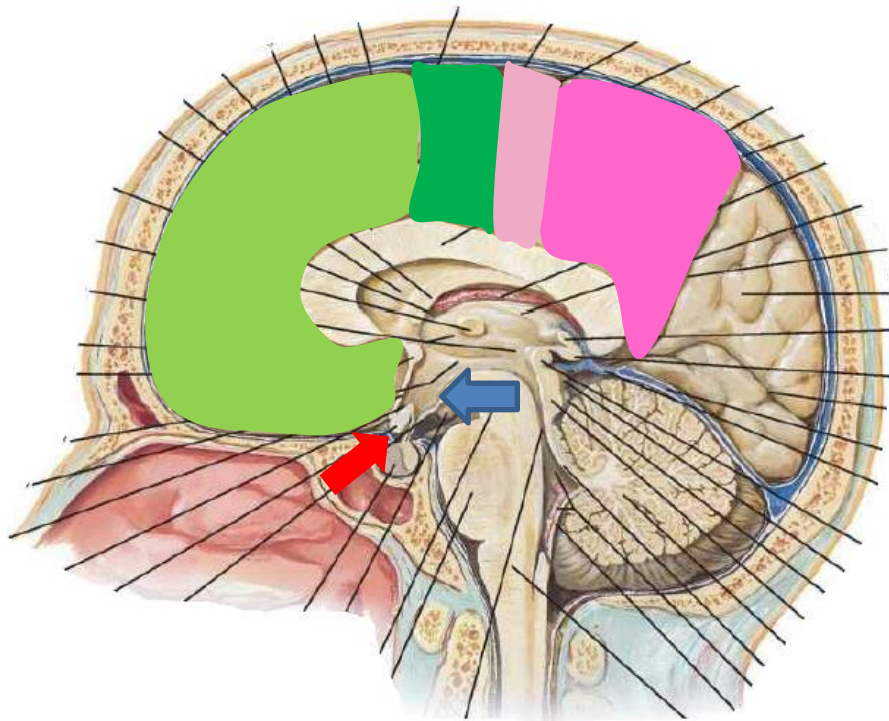


SEGMENTO DE ACA	RAMAS APORTADAS	TERRITORIO QUE IRRIGA
A1 - PRECOMUNICANTE	Ramas para el hipotálamo anterior y el quiasma óptico.	← ←
A2 - INFRACALLOSO	Las arterias orbitofrontal medial, y las del polo frontal.	Cara orbitaria. Giro frontal medial → territorio motor del MMII contralateral.
A3- PRECALLOSO	Da origen a la arteria callosomarginal y se continua como pericallosa. La primera, a este nivel, da ramas frontales internas (las más rostrales).	Giro frontal medial → Territorio cortical motor del miembro inferior contralateral.
A4 - SUPRACALLOSO	Este segmento comprende a las arterias pericallosa y callosamarginal, y a las ramas frontales internas (las más caudales), paracentrales (CM) + parietales internas (CM y PC).	Giro frontal medial + giro paracentral anterior → territorio motor del MMII contralateral (frontales internas + paracentrales). Giro paracentral posterior + precuña → territorio sensitivo del MMII contralateral.
A5 - POSCALLOSO	Ramas parietales internas (las más caudales).	Giro paracentral posterior + precuña → territorio sensitivo del MMII contralateral.



TERRITORIO DE IRRIGACIÓN DE LA ACA

- Cara orbitaria.
- Cara medial de los lóbulos frontal y parietal.
- Quiasma óptico.
- Parte anterior del hipotálamo.
- Núcleos de la base.



Arteria cerebral media (ACM)

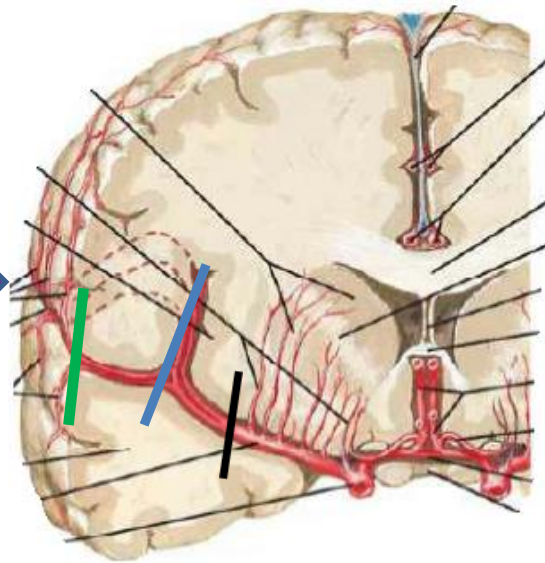
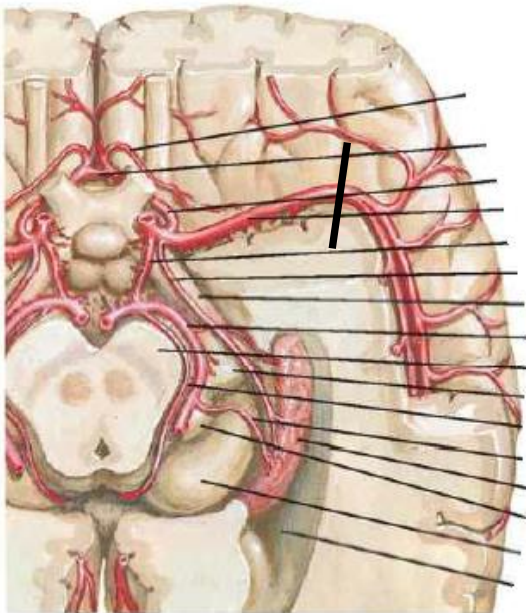
- **Trayecto:** Desde su origen parte en dirección a la sustancia perforada anterior, y luego hacia fuera para alcanzar la parte inicial del surco lateral, profundizándose, así, en la fosa lateral. Allí se divide en ramas de gran tamaño que transcurren hacia dorsal y caudal, para emerger del surco lateral y distribuirse en la cara lateral del hemisferio lateral.
- **Distribución:** Se describen en la ACM 4 segmentos.

SEGMENTO M1: Desde su origen hasta la ramificación en la cara ventromedial de la insula.

SEGMENTO M2: Ramas de los troncos superior e inferior situadas sobre la corteza insular.

SEGMENTO M3: Ramas de TS y TI sobre la cara interna de los opérculos frontoparietal y temporal.

SEGMENTO M4: Ramas de TS y TI que salen del surco lateral e irrigan la cara lateral del hemisferio cerebral.

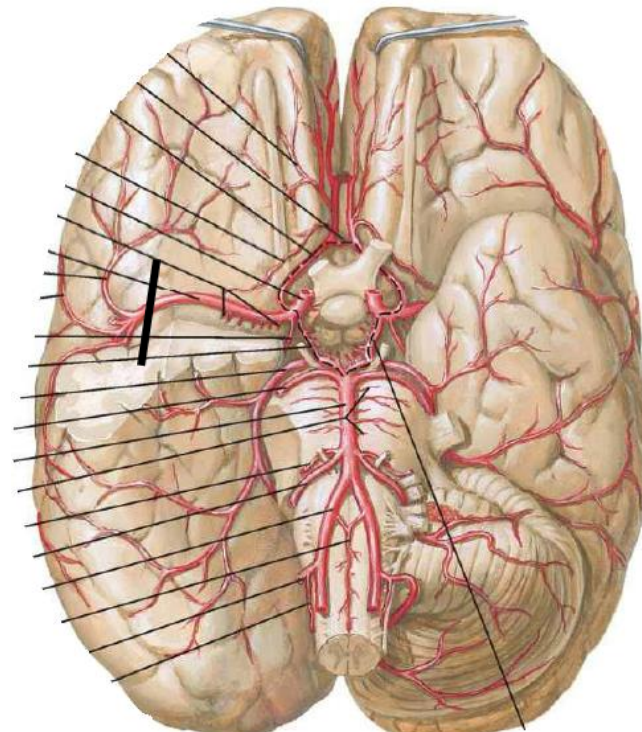
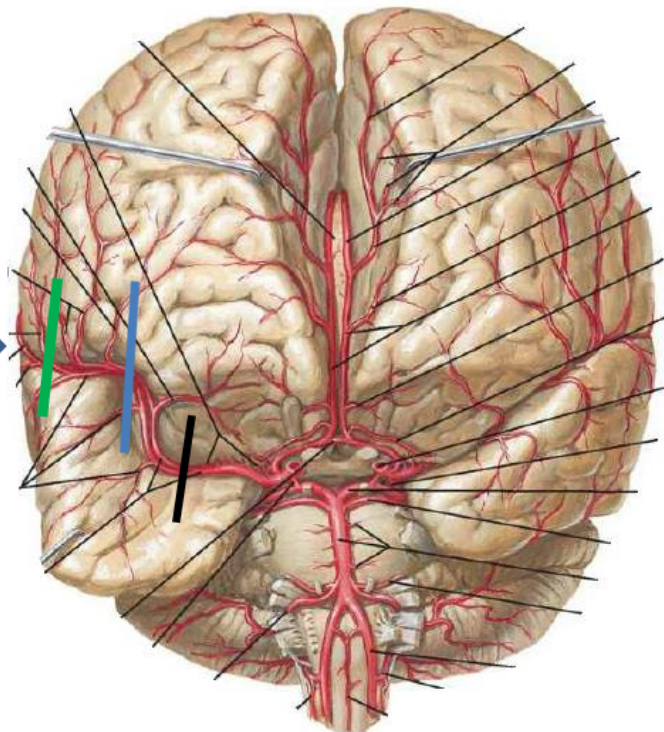


M1

M2

M3

M4



DISTRIBUCIÓN:

Las destinadas a la cara lateral del lóbulo frontal son: Arteria orbitofrontal lateral, arteria prefrontal, arteria del surco precentral, arteria del surco central.

Para la cara lateral del lóbulo parietal son: Arteria del surco poscentral (arteria parietal anterior) arteria parietal posterior y la arteria del giro angular.

Para el lóbulo temporal: Arteria del polo temporal, arterias temporales anterior, media y posterior.

TODAS SURGEN DE M4.

TERRITORIO DE IRRIGACIÓN DE LA ACM:

Cara lateral del hemisferio cerebral, pero no toda:

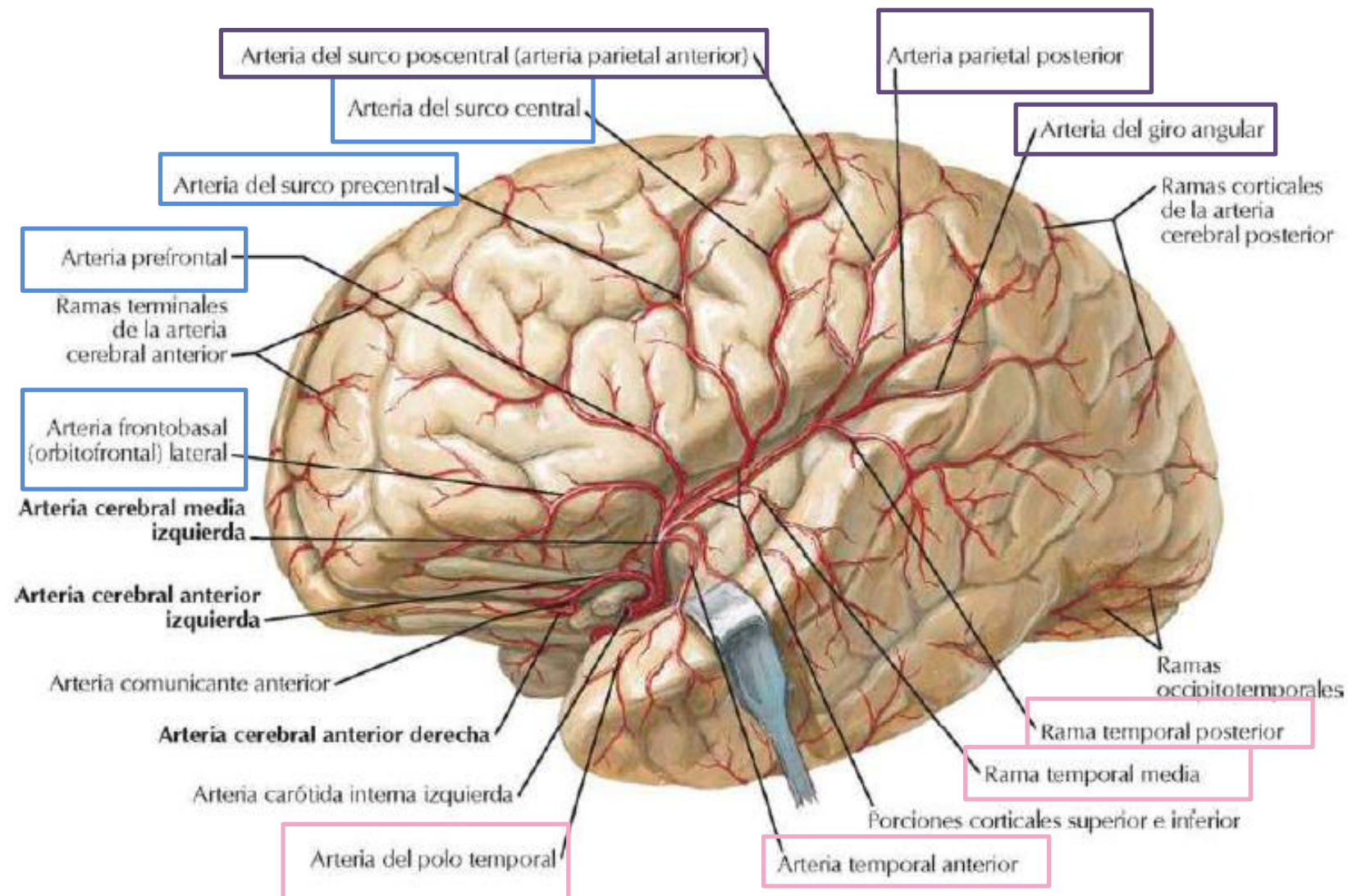
Del lóbulo frontal: Giros frontales medio e inferior, giro precentral y giros orbitarios.

Del lóbulo parietal: Giros parietales superior e inferior, giro poscentral.

Del lóbulo temporal: Giros temporales superior y medio.

IRRIGA:

LAS CORTEZAS SOMATOMOTORA Y SOMATOSENSITIVA DEL MIEMBRO SUPERIOR, LADO DEL TRONCO Y LADO DE LA CARA CONTRALATERAL. LA CORTEZA AUDITIVA, EL ÁREA DE BROCA Y WERNICKE (AMBAS IMPLICADAS EN EL HABLA).



AREA MOTORA DE:
MIEMBRO SUPERIOR
LADO DEL TRONCO Y CARA
CONTRALATERALES.
GIRO PRECENTRAL.
(4 DE BRODMANN)

AREA SENSITIVA DE:
MIEMBRO SUPERIOR
LADO DE TRONCO Y CARA
CONTRALATERALES.
GIRO POSTCENTRAL.
(3, 1, 2 DE BRODMANN)

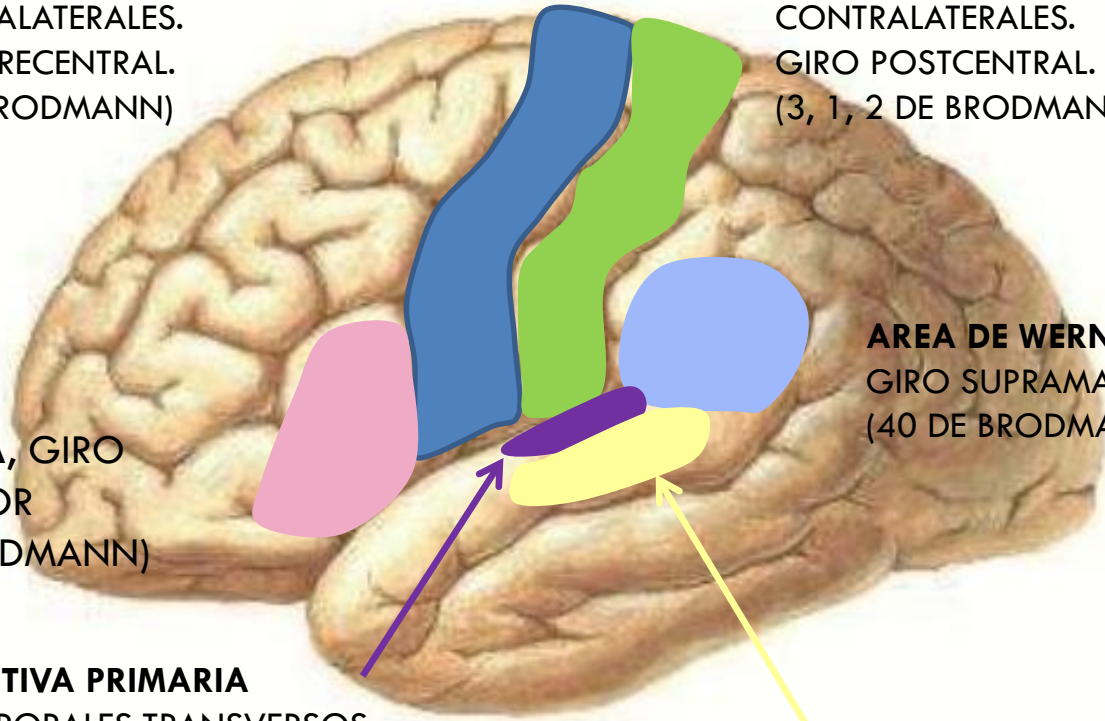
AREA DE BROCA, GIRO
FRONTAL INFERIOR
(44 Y 45 DE BRODMANN)

AREA DE WERNICKE,
GIRO SUPRAMARGINAL.
(40 DE BRODMANN)

AREA AUDITIVA PRIMARIA
GIROS TEMPORALES TRANSVERSOS
(41 DE BRODMANN)

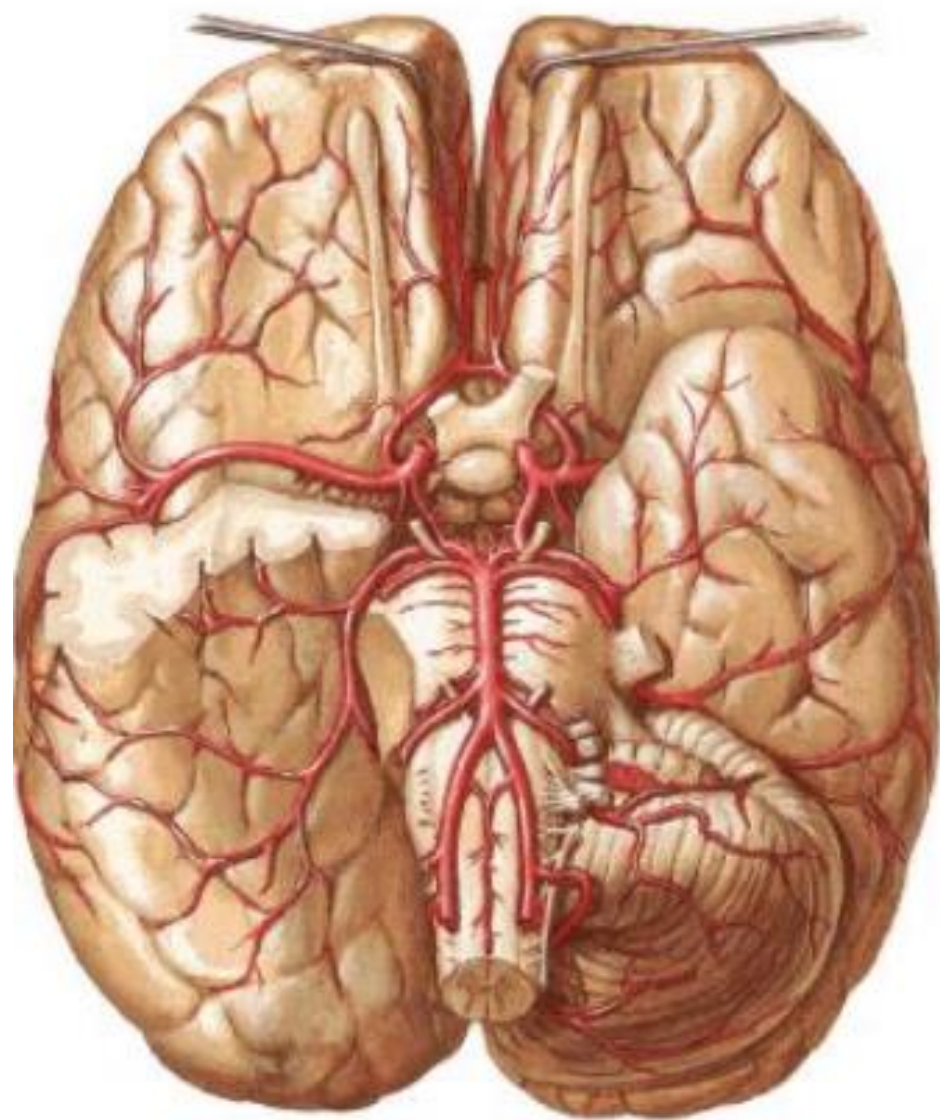
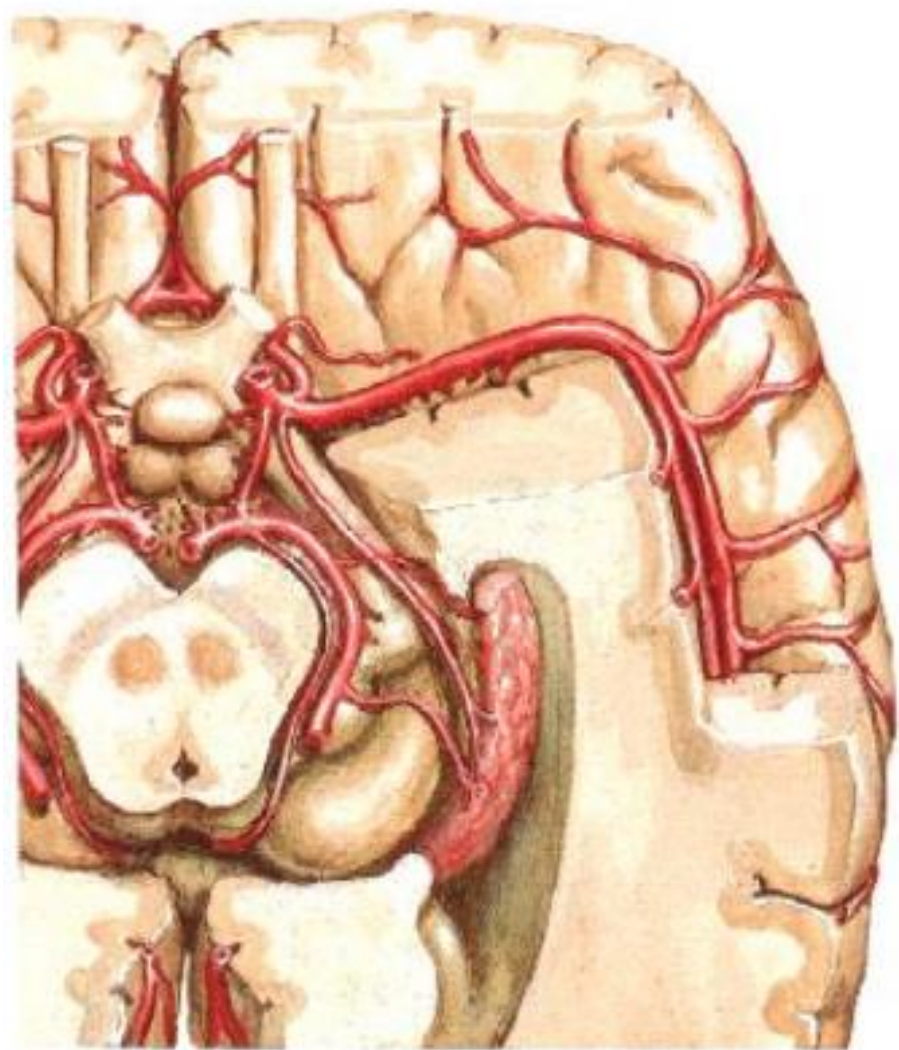
AREA AUDITIVA SECUNDARIA
GIRO TEMPORAL SUPERIOR
(42 DE BRODMANN)

NO IRRIGA:
GIRO FRONTAL SUPERIOR
GIRO TEMPORAL INFERIOR
LÓBULO OCCIPITAL



Arteria coroidea anterior

- **Trayecto:** Posee un prolongado trayecto subaracnoideo, en el que se dirige hacia caudal, siguiendo la cintilla óptica. Se hunde en la fisura transversa del cerebro, pasando entre el uncus hacia lateral y el pedúnculo cerebral hacia medial. Luego penetra en el asta temporal del ventrículo lateral. Dentro de ella se curva alrededor del hipocampo, alcanzando los plexos coroides.
- **TERRITORIO DE IRRIGACIÓN:**
 - Formación del hipocampo.
 - Complejo nuclear amigdalino.
 - Cola del caudado.
 - Putamen.
 - Globo pálido.
 - Cintilla óptica.
 - Brazo posterior de la capsula interna.

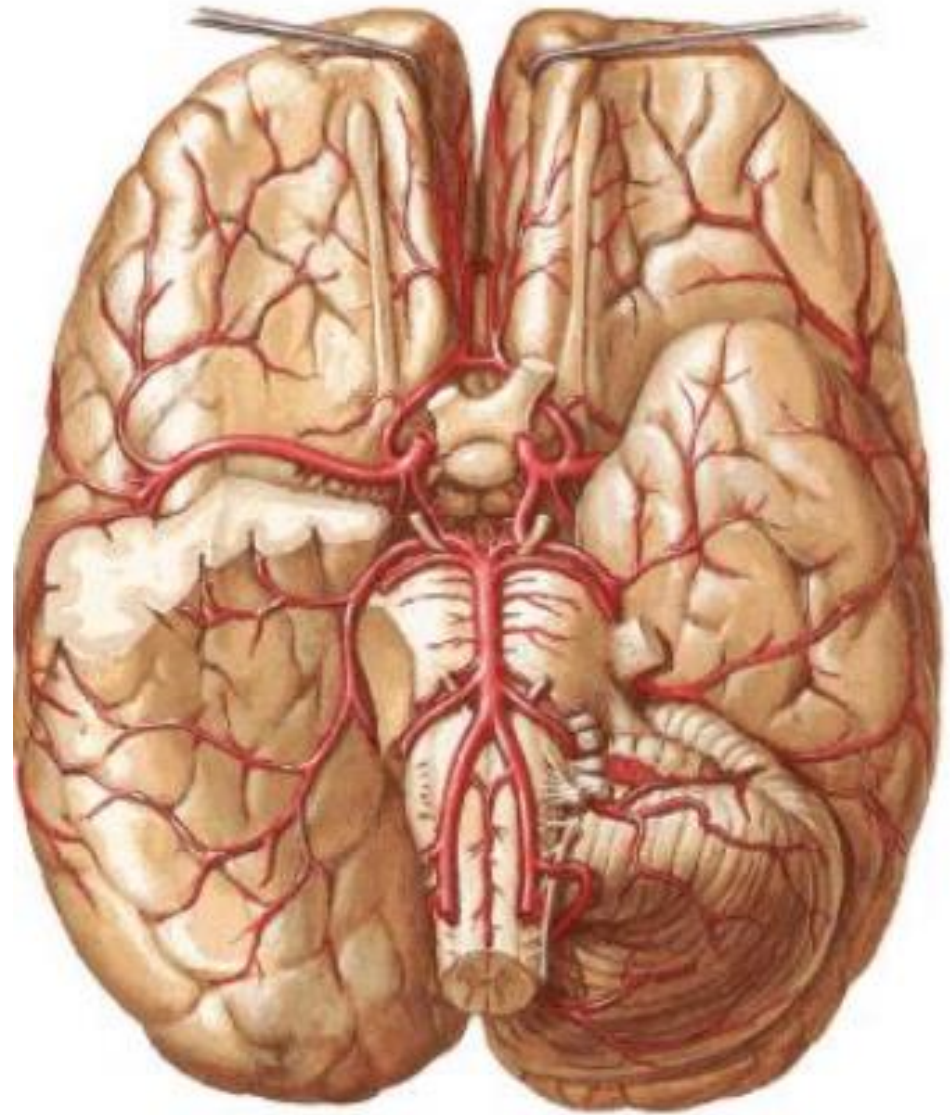
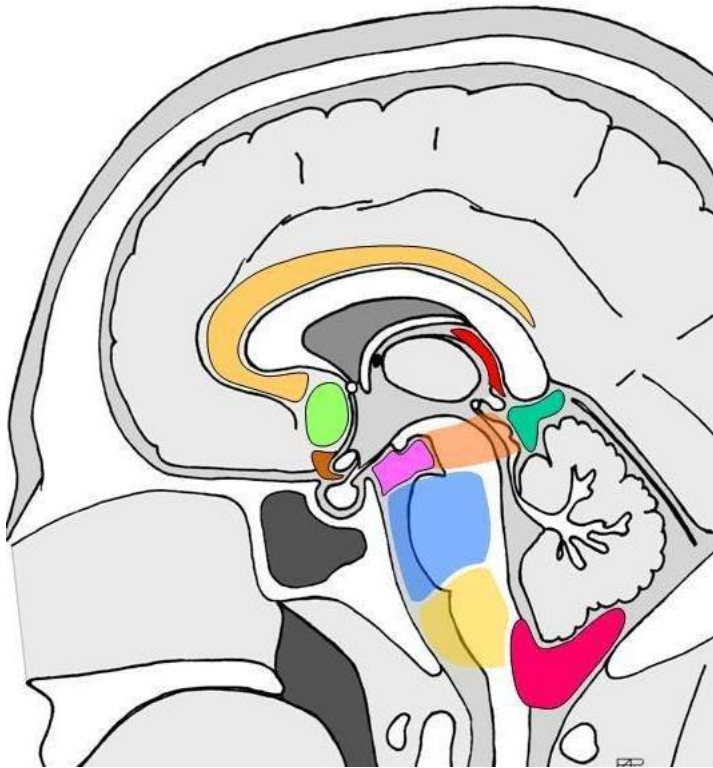


Ramas del sistema vertebrobasilar

- **Arteria cerebral posterior:**

- Trayecto:**

- Se origina en la unión pontomesencefálica, asciende por la cara lateral del mesencéfalo, alrededor de los pedúnculos cerebrales. Ingresa a la cisterna ambiens, pasa por encima de la tienda del cerebelo para poder seguir las caras mediales e inferiores de los lóbulos temporal y occipital.



- Distribución: Posee cuatro segmentos.

SEGMENTO P1: Entre la bifurcación basilar y la arteria comunicante posterior.

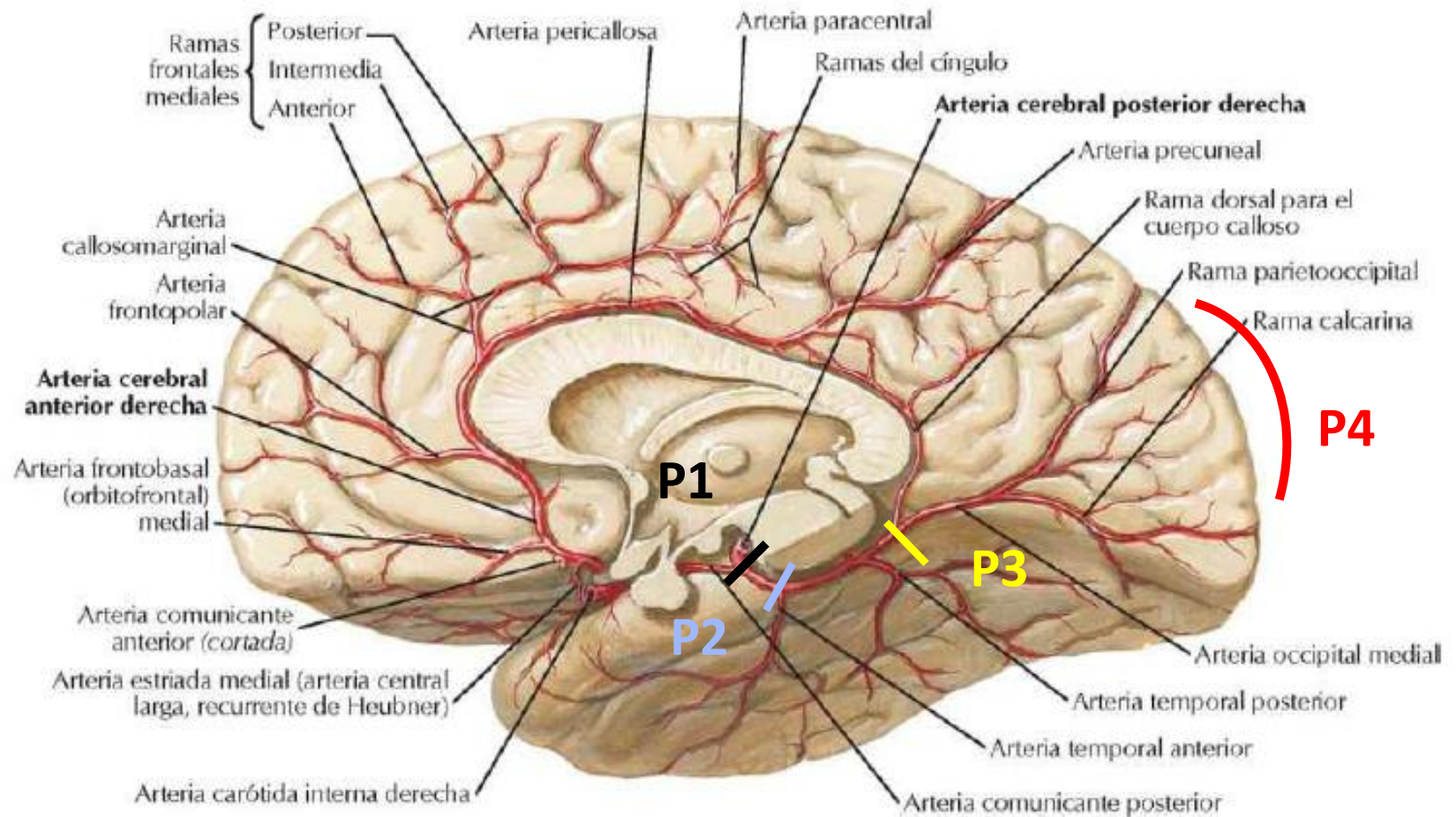
Da origen a las **arterias cuadrigemina y talamoperforante**.

SEGMENTO P2: Entre la arteria comunicante posterior y las ramas temporales inferiores.

Da origen a las **arterias coroideas posteriores medial y lateral**, y a la **arteria talamogenuculada**.

SEGMENTO P3: Segmento de la arteria que da origen a las **arterias temporales**.

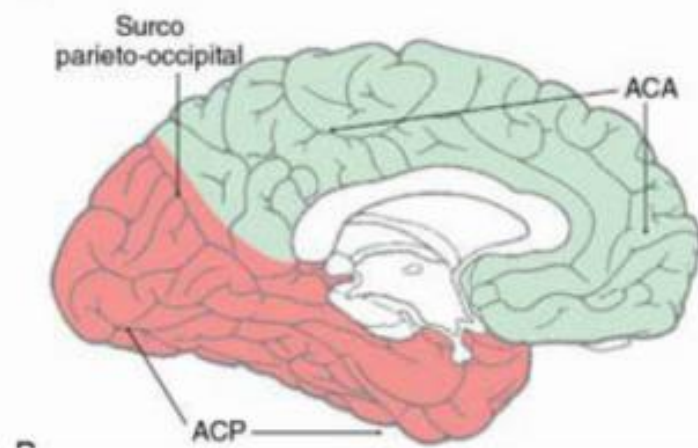
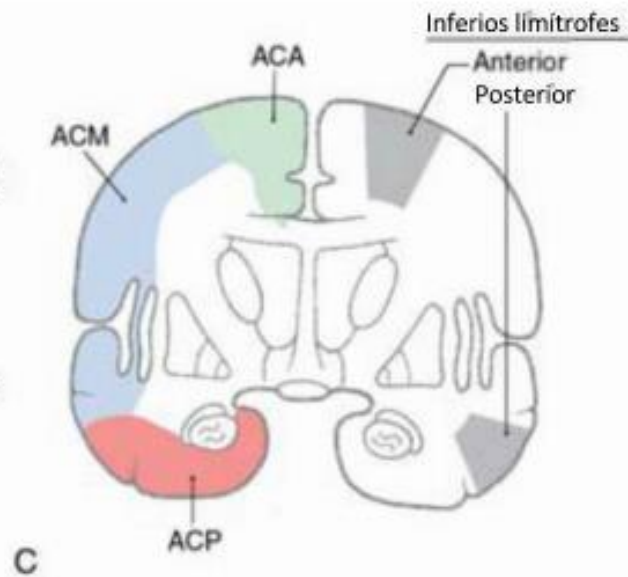
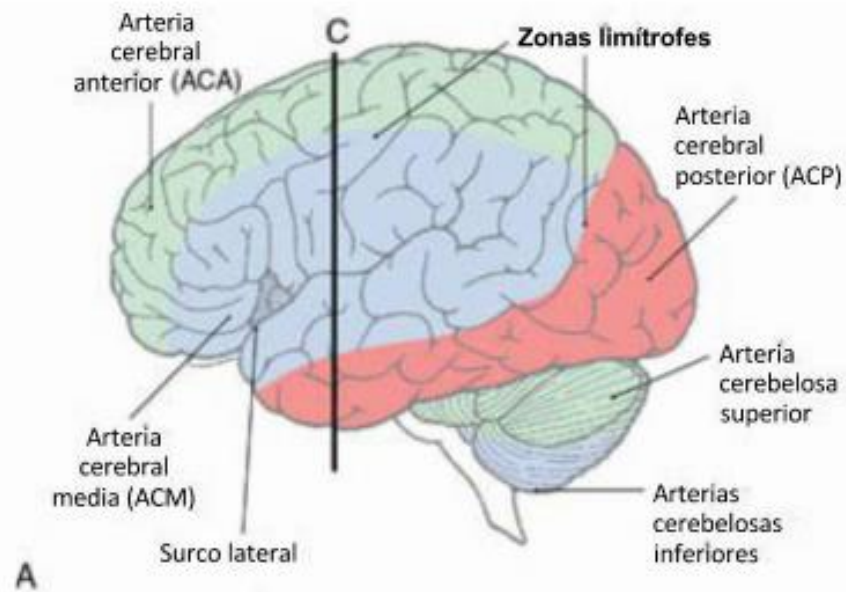
SEGMENTO P4: Representado por las **ramas parietooccipital y calcarina**. Ambas irrigan la **corteza visual**, siendo la más importante la calcarina.



TERRITORIO DE IRRIGACIÓN DE LA ACP:

- Mesencéfalo.
- Tálamo.
- Superficies ventral y medial de los lóbulos temporal y occipital, hasta el surco parietooccipital → corteza visual.





Irrigación de diencéfalo y núcleos de la base



Las ramas “centrales” o perforantes del polígono de willis, se dividen en cuatro grupos:

Grupo anteromedial:

Surge de la arteria comunicante anterior y de A1. Irriga **parte anterior de hipotálamo y quiasma óptico** (por lo que una oclusión en dicho grupo afectaría la capacidad visual).

Grupo anterolateral:

Nace de A1 y M1. Son ramas que ingresan al hemisferio por la sustancia perforada anterior. En él encontramos las **arterias lenticuloestriadas**.

Grupo posteromedial:

Se origina en P1 y en la arteria comunicante posterior. Irrigan el **pedúnculo cerebral y la porción caudal de hipotálamo**. Al ingresar por el espacio perforado posterior, irrigan **tálamo** (a dichas ramas se las denomina tálamoperforantes).

Grupo posterolateral:

Se origina de P2 y se halla constituido por las arterias **coroideas posteriores [medial y lateral] y talamogeniculadas**.



Grupo anteromedial → A1 – COMUNICANTE ANT.

Grupo anterolateral → A1 – M1.
RECORDAR LENTICULOESTRIADAS.

Grupo posteromedial → P1 – COMUNICANTE
POSTERIOR.
RECORDAR TALAMOPERFORANTES.

Grupo posterolateral → P2.
RECORDAR TALAMOGENICULADAS Y COROIDEAS
POSTERIORES.

DIENCÉFALO

- Los **núcleos anteriores del hipotálamo**, se hallan irrigados por el **grupo arterial anteromedial**.
- Los **núcleos posteriores del hipotálamo y el subtálamo**, están irrigados por el **grupo arterial posteromedial**.

IRRIGACIÓN DE TÁLAMO

- Sus **núcleos rostrales** se hallan irrigados por las arterias **talamoperforantes** (ramas pertenecientes al **grupo posteromedial**; en este caso las talamoperforantes surgen de P1).
- Su **cara medial** (la adyacente al tercer ventrículo), se encuentra irrigada por la **arteria coroidea posteromedial (P2)**.
- Sus **núcleos caudales** (incluyendo metatálamo) son irrigados por la **arteria talamogeniculada** (rama de **P2**).



NÚCLEOS DE LA BASE

- **Putámen y globo pálido:** Arterias lenticuloestriadas (A1 y M1) → grupo anterolateral.
- **Núcleo caudado:** Arterias estriadas mediales (A1) → grupo anteromedial.
- **Porción diencefálica y mesencefálica de los núcleos de la base (núcleo subtalámico y sustancia negra):** Grupo arterial posteromedial.

Irrigación de la capsula interna



-Brazo anterior (1):

Arterias lenticuloestriadas (A1 y M1).

-Rodilla (2):

Arterias lenticuloestriadas (M1).

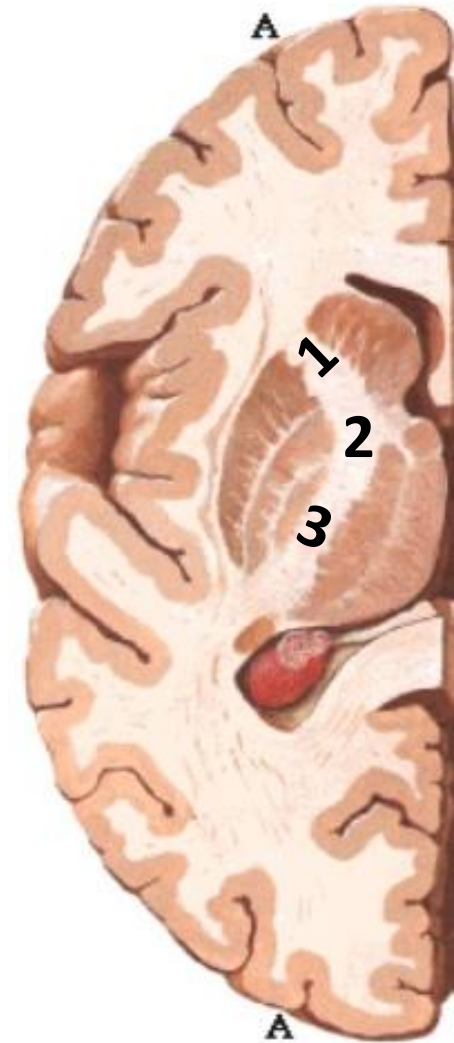
Arterias coroideas anteriores.

-Brazo posterior (3):

Arterias lenticuloestriadas (M1).

Arterias coroideas anteriores.

ACP.



Irrigación del tronco y cerebelo



ARTERIA ESPINAL ANTERIOR + VERTEBRAL + CEREBELOSA POSTEROINFERIOR

BULBO RAQUÍDEO:

Lo dividimos en 3 porciones.

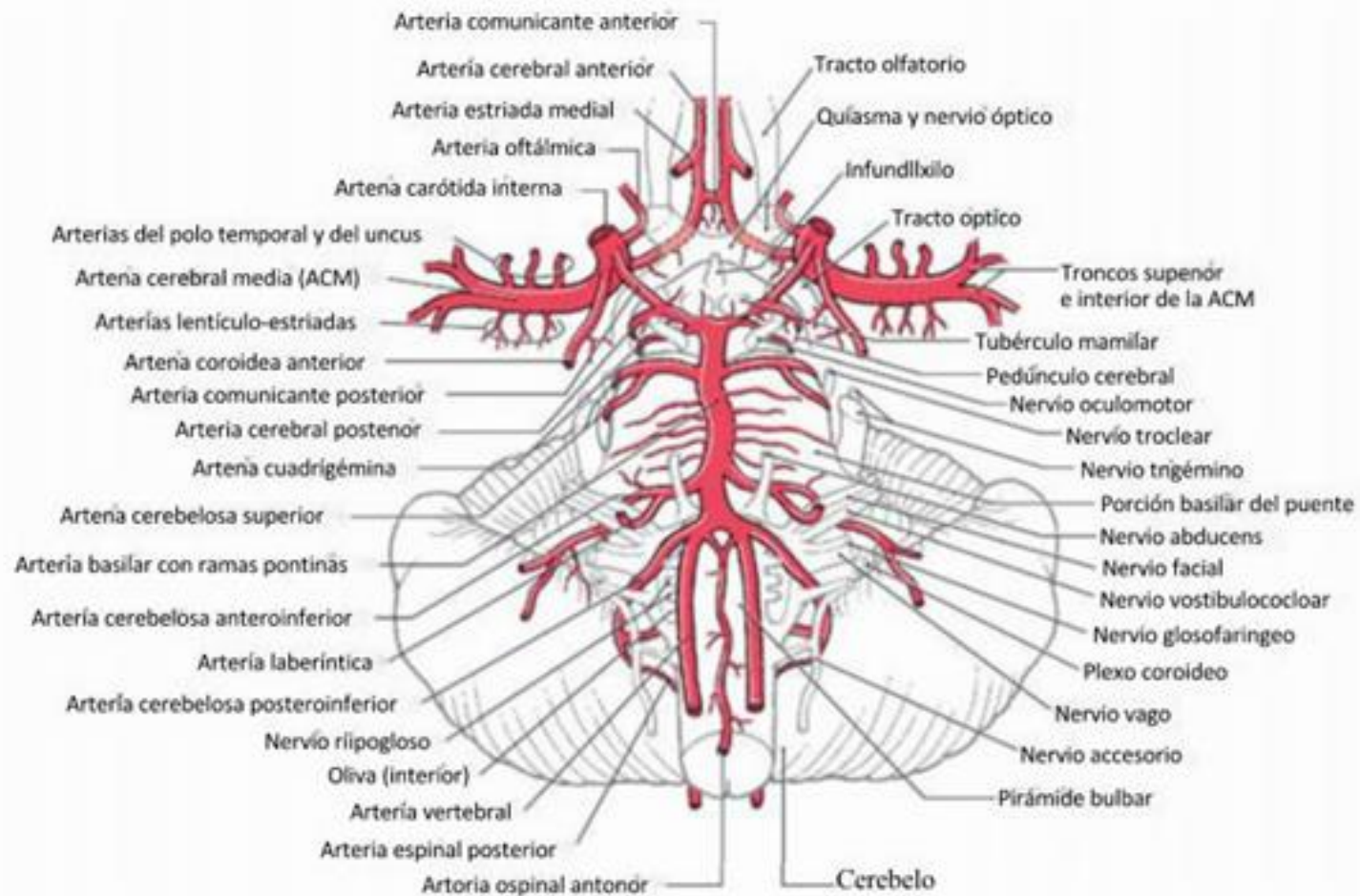
-Bulbo medial: Irrigado por la **arteria espinal anterior** (rama de la arteria vertebral).

Su territorio implica al lemnisco medial (sensibilidad táctil epicrítica y propioceptiva de miembros inferiores, superiores y tronco), raíz del hipogloso y fibras corticoespinales (vía motora de cuello para abajo) de las piramides. Cualquier lesión de la arteria espinal anterior a este nivel, daría lugar a alteraciones somatosensitivas y motoras.

-Bulbo anterolateral: Ramos directos de la **arteria vertebral**.

Penetran en el tejido nervioso para irrigar específicamente: Núcleo del hipogloso, complejo olivar inferior, formación reticular [Recordar la función esencial de la misma en la activación cortical; por ende cualquier oclusión de la arteria que lo irriga podría llevar al coma], núcleo solitario [Recibe la información sensitiva de las vísceras, por lo que la falta de irrigación del mismo provocaría un desequilibrio grande del medio interno], núcleo motor dorsal del vago).

-Bulbo posterolateral: La **porción superior al óbex** es irrigada por la **arteria cerebelosa posteroinferior** (territorio a irrigar: fibras del sistema anterolateral [termoalgesia y tacto grueso] y núcleos del trigemino. Cualquier lesión vascular a este nivel: provoca déficit somatosensitivo). La **porción inferior al óbex** es irrigada por la **arteria espinal posterior**.

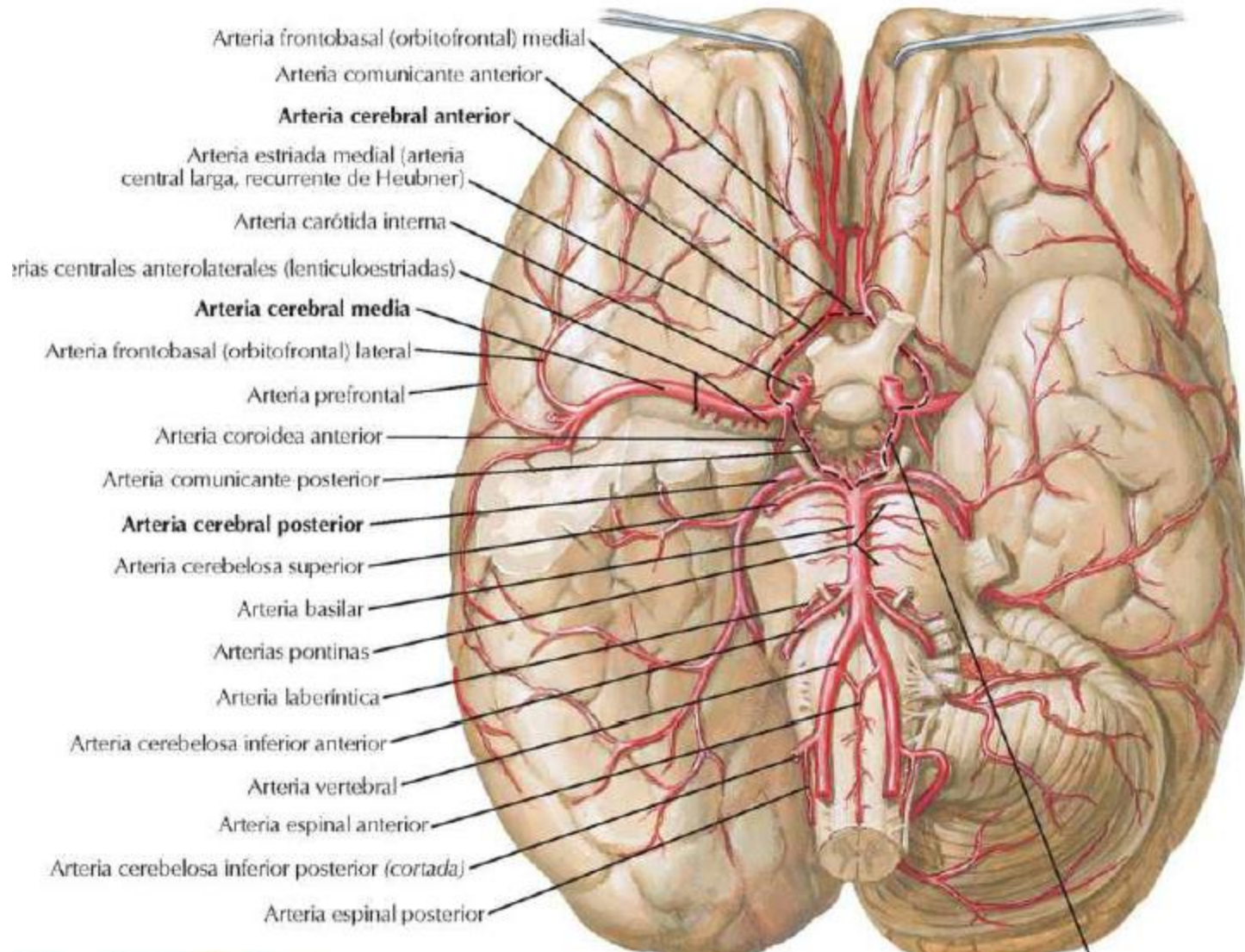


TRONCO BASILAR + CEREBELOSA ANTEROINFERIOR

- **PROTUBERANCIA:** Recibe tres tipos de **arterias provenientes del tronco basilar:** paramedianas, circunferenciales cortas y circunferenciales largas.
 - **Paramedianas:** Irrigan la región **protuberancial medial** (núcleos pontinos y haces corticoespinal, coricoprotuberanciales y corticubulbares).
 - **Circunferenciales cortas:** Irrigan la **parte anterolateral** de la protuberancia.
 - **Circunferenciales largas:** Discurren por las caras laterales de la protuberancia para anastomosarse con ramas de la arteria cerebelosa anteroinferior. **Irrigan los pedúnculos cerebelosos superior y medio y los núcleos de los pares craneales que se encuentran a este nivel del tronco del encéfalo.**

- **MESENCÉFALO:** La mayor parte de su irrigación esta dada por **ramas del tronco basilar**, sin embargo también recibe de la arteria cerebral posterior, cerebelosa superior, coroidea anterior y comunicante posterior. Todas las ramas se dividen en paramedianas, circunferenciales largas y cortas.
 - **Paramedianas:** Proviene de la **arteria comunicante posterior y la cerebral posterior**. Forman un **plexo en la fosa interpeduncular**, y penetran en el tronco por la sustancia perforada posterior. Territorio irrigado: Región del rafe, complejo nuclear motor del III par, fascículo longitudinal medial, núcleo rojo, sustancia negra, pedúnculo cerebral.
 - **Circunferenciales cortas:** **Surgen de la arteria cerebelosa superior y arteria cerebral posterior**. Irrigan la sustancia negra y los pedúnculos cerebrales.
 - **Circunferenciales largas:** **Se originan de la arteria cerebral posterior**, la más importante es la **arteria cuadrigémina**, irriga los tubérculos cuadrigéminos superiores e inferiores.

CEREBRAL POSTERIOR + CEREBELOSA SUPERIOR



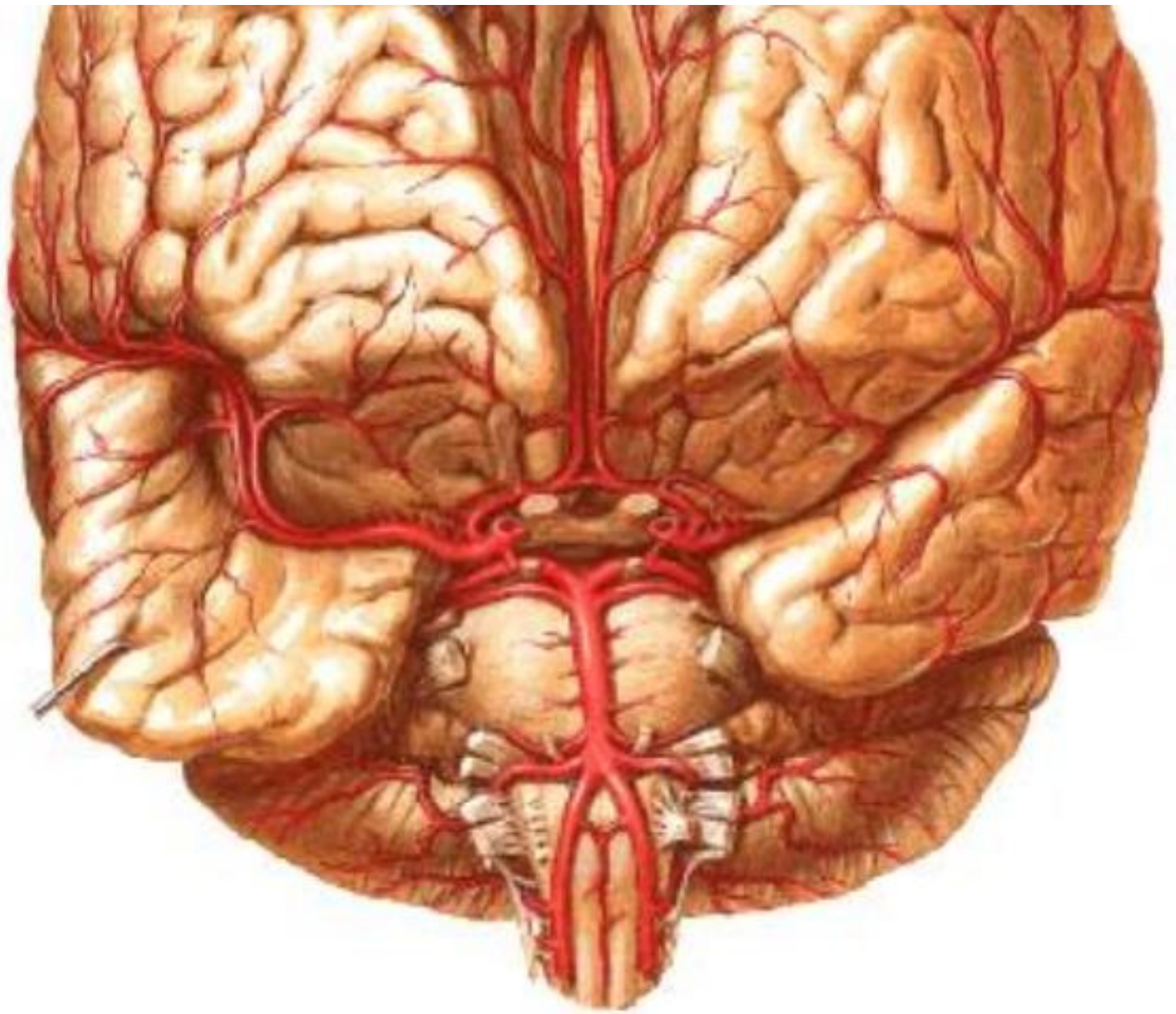
CEREBELO: Cada hemisferio cerebeloso, está irrigado por: arteria cerebelosa superior, arteria cerebelosa anteroinferior y arteria cerebelosa posteroinferior.

- **Cerebelosa posteroinferior:** procede la **arteria vertebral**. Posee una dirección rostralateral a lo largo del **bulbo**, luego se curva hacia superior, **sobre la cara inferior del cerebelo**, y da ramas para: úvula, nódulo, y la cara inferolateral del hemisferio.

- **Cerebelosa anteroinferior:** Es el vaso de mayor calibre que **emerge de la parte más caudal de la arteria basilar**. Cruza la cara lateral de la **protuberancia**, en dirección caudal, para alcanzar la **cara inferior del cerebelo**. Sus ramas irrigan: pirámide, tuber, flóculo y parte de la cara inferior del hemisferio.

- **Cerebelosa superior:** **Se origina de la parte rostral de la arteria basilar**. Se curva en dirección dorsolateral, sobre la cara lateral de la **protuberancia**, para alcanzar la **cara superior del cerebelo**. Al llegar a la misma se divide en dos: una rama medial, que irriga vermis superior y regiones adyacentes, y una rama lateral, que irrigan la cara superior del hemisferio.

La sustancia blanca y los núcleos cerebelosos, se hallan irrigados por la arteria cerebelosa superior, y cerebelosa anteroinferior.



Irrigación de la médula espinal

Antes de su introducción por el foramen magno, las arterias vertebrales emiten una arteria espinal anterior y otra posterior (una por cada vertebral, o sea, dos anteriores y dos posteriores en total).

Las arterias espinales anteriores, se unen para descender como un único tronco por el surco medio anterior de la medula, el cual se agota a nivel cervical.

Las arterias espinales posteriores no se unen, y descienden por los surcos posterolaterales de la medula, también agotándose a nivel cervical.

Por otro lado, encontramos “ramas radicales”, que refuerzan la irrigación provista por las arterias espinales. Estas son:

- A nivel cervical: las que se originan de la arteria cervical profunda.
- A nivel torácico: las que se originan de las arterias intercostales.
- A nivel lumbar: las que se originan de las arterias lumbares.

Las radicales al nacer, suelen dividirse en una rama anterior y otra posterior (encontramos 10 anteriores y 23 posteriores en total), las cuales penetran en la medula acompañando a la rama ventral y dorsal del nervio raquídeo respectivamente.

¿Cuál es la porción de la medula mejor irrigada? La cervical.

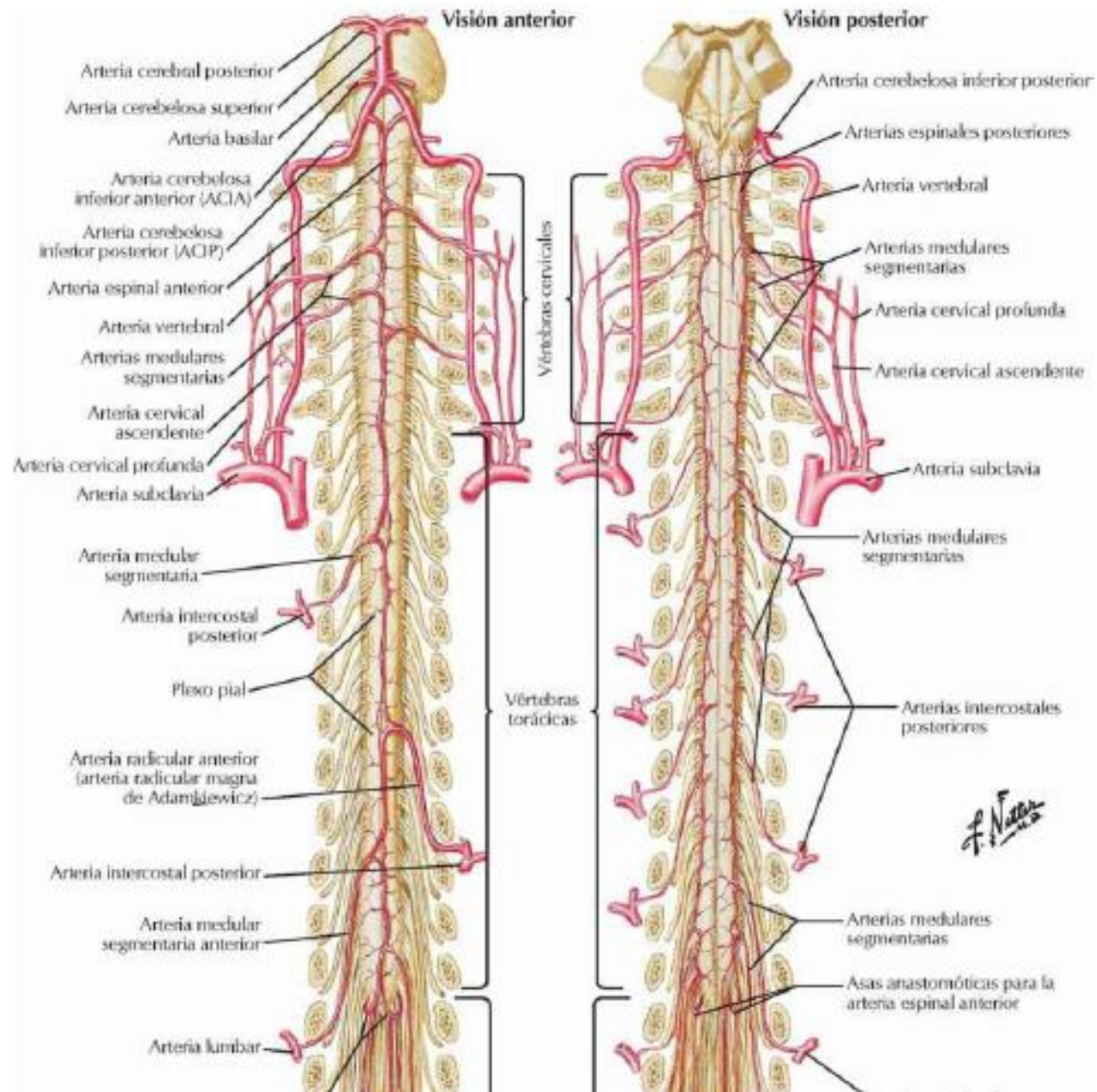
¿Cuál es la porción de la medula peor irrigada? La torácica.

Describamos un poco la irrigación a cada nivel:

-Medula cervical: Posee radicales derechas e izquierdas. Están muy anastomosadas entre sí. Proviene de la arteria cervical profunda. RECIBE 6 DE LAS 10 RADICULARES ANTERIORES.

-Medula torácica: recibe solo dos de las radicales anteriores. Este nivel se halla irrigado pobremente por tres motivos: Recibe pocas radicales anteriores. Están poco anastomosadas. De por sí las intercostales que son la fuente de origen están poco anastomosadas. ZONA MEDULAR CON MAYOR PROBABILIDAD DE SUFRIR INFARTO.

- Medula lumbar: RECIBE LAS DOS RADICULARES ANTERIORES RESTANTES. Están anastomosadas. Posee una radicular anterior de gran calibre: ARTERIA RADICULAR DE ADAM KIEWICZ. Se originan de las arterias lumbares.



Meninges y líquido cefalorraquídeo

**Recordá que tenes un
resumen
de líquido cerebroespinal
y cisternas en el material
de estudio**



Meninges

- Son un conjunto de membranas que envuelven al SNC, y que se interponen entre este y el estuche óseo cráneovertebral.
- Es un sistema laminar concéntrico → 3 membranas que forman sacos cerrados, uno adentro del otro.
- Las dividimos en paqui y leptomeninges:
 - Paquimeninges (proceden del mesodermo) → duramadre.
 - Leptomeninges (proceden de la cresta neural) → aracnoides y piamadre.Desde el cráneo / conducto raquídeo hasta el tejido nervioso: duramadre – aracnoides – piamadre.
- No solo envuelven al SNC sino también los nervios y vasos del mismo.

Duramadre

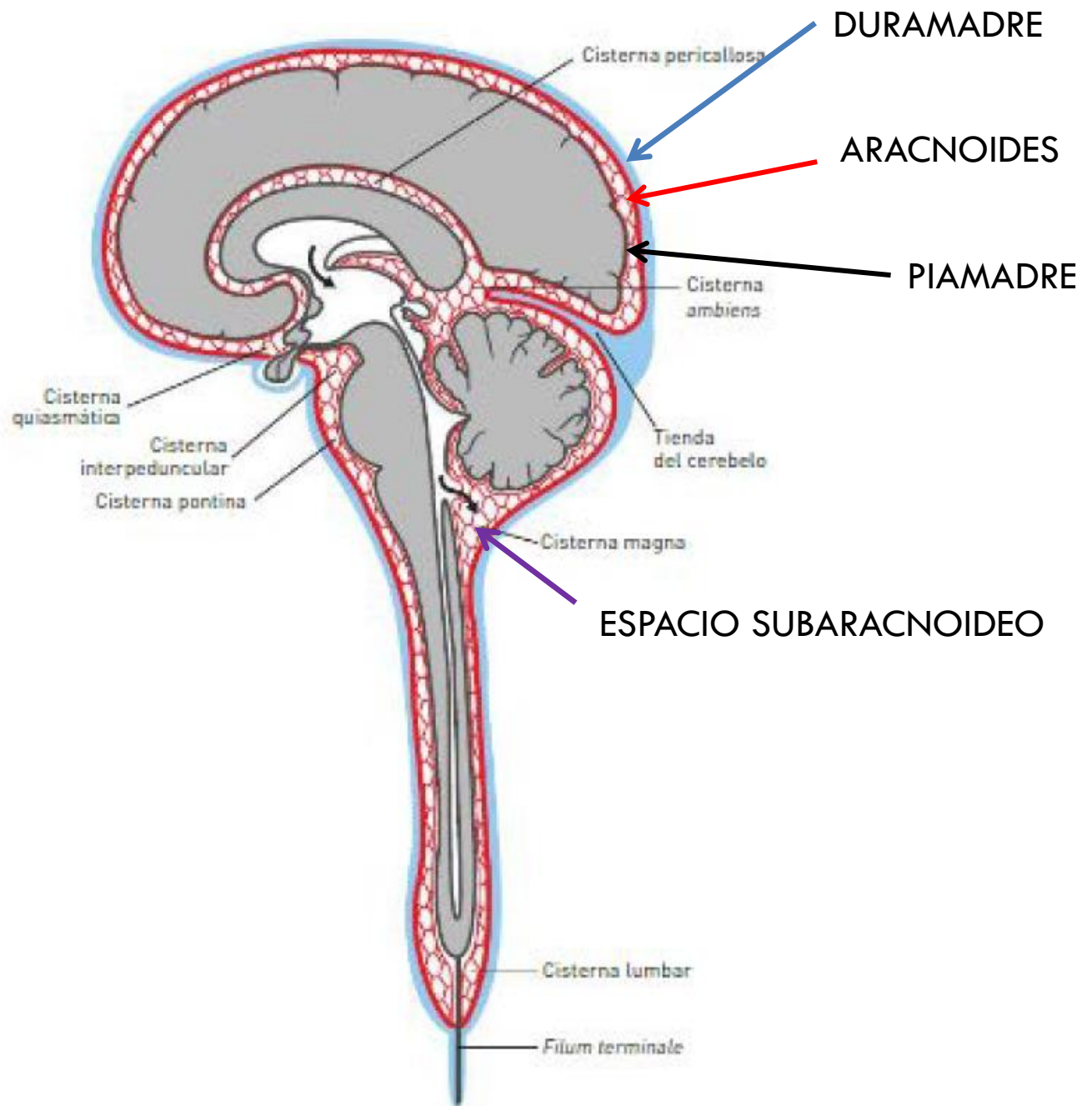
- Membrana fibrosa que aísla el SNC del cráneo y del conducto raquídeo.
- La dividimos en duramadre craneal y raquídea.
- Posee dos capas: externa → endostio, interna → tejido conectivo colágeno denso.

En algunos sectores estas dos capas se separan para contener venas voluminosas → senos venosos de duramadre.

- La duramadre espinal carece de capa endóstica y por ende queda separada del conducto raquídeo por el espacio epidural.

Leptomeninges

- La aracnoides es subyacente a la duramadre, y la piamadre es la más profunda → está en íntimo contacto con el tejido nervioso.
- Entre aracnoides y piamadre queda un espacio → espacio subaracnoideo, el cual es recorrido por el LCR.
- Además tienen un papel de portavasos, ya que las venas y arterias llegan al parénquima nervioso a través de dicho espacio.
- En algunos sectores el espacio subaracnoideo se dilata → forma cisternas.
- Entre el tejido nervioso y la piamadre queda un pequeño espacio → espacio subpial.

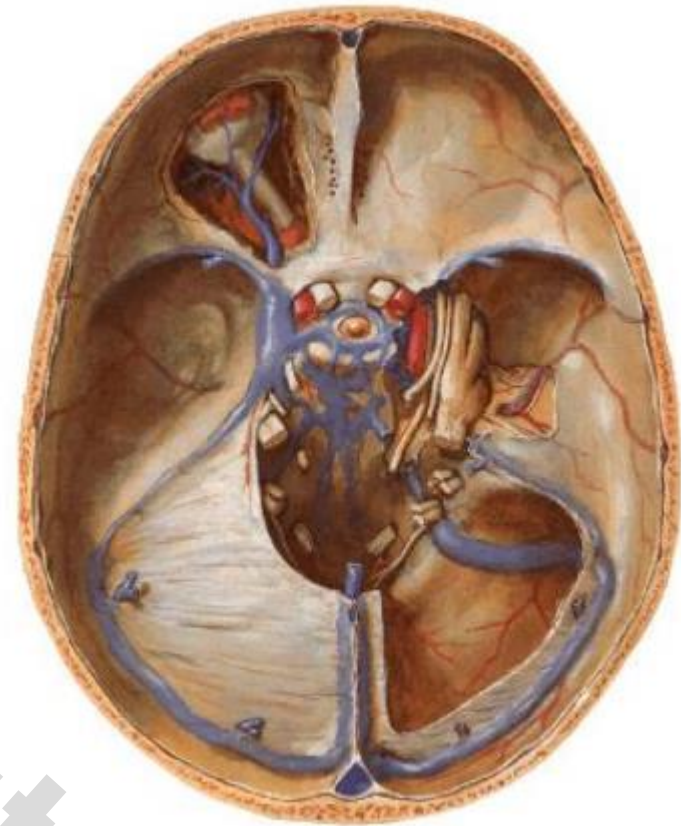


Tabiques de duramadre

- A nivel del cráneo, la duramadre se halla fuertemente adherida a la superficie ósea, principalmente a nivel de → la base craneal + suturas.
- Además, desde la cara interna de la capa meníngea de la duramadre, parten tabiques fibrosos que se introducen en distintas partes del encéfalo sirviendo de fijación, y para compartimentalizar la cavidad craneana.
- Encontramos:
 - Dos tabiques horizontales → tienda del cerebelo y tienda de la hipófisis.
 - Dos tabiques sagitales → hoz cerebral y hoz cerebelosa.

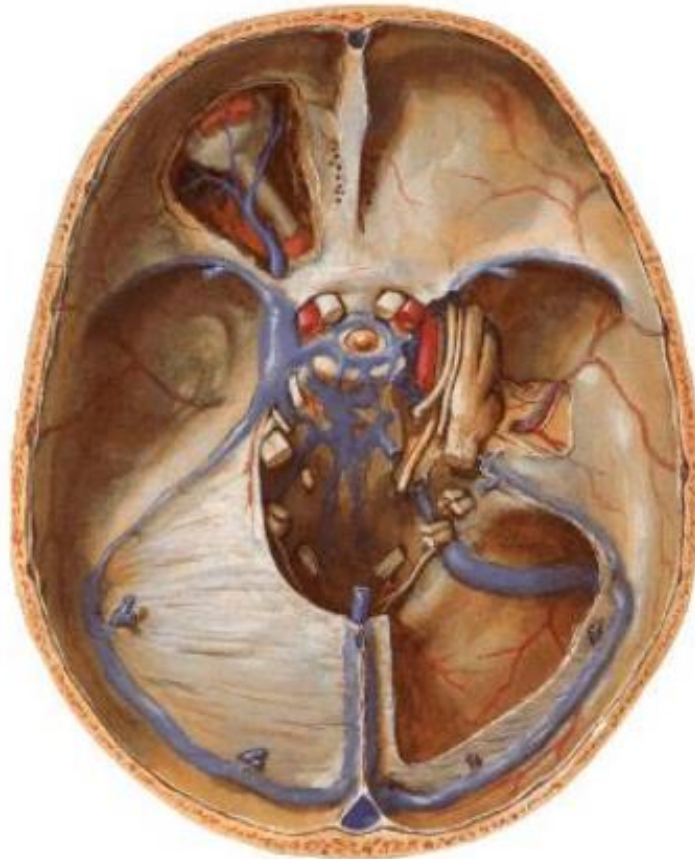
Tienda del cerebelo:

- Se interpone entre el cerebelo y la cara basal de los lóbulos occipitales.
- Sobre su cara superior, y en la línea media, se fija el borde inferior de la hoz cerebral.
- Posee dos bordes:
 - Anterior o libre** → contornea al mesencéfalo para fijarse, hacia rostral, en las apófisis clinoides anteriores.
 - Posterior** → De posterior a anterior se inserta en: surcos de los senos transversos, borde superior de la porción petrosa del temporal, apófisis clinoides posteriores.Por ende su borde posterior envuelve y contiene a los senos transversos, y en su porción más anterior, a nivel de la porción petrosa del temporal, a los senos petrosos superiores.



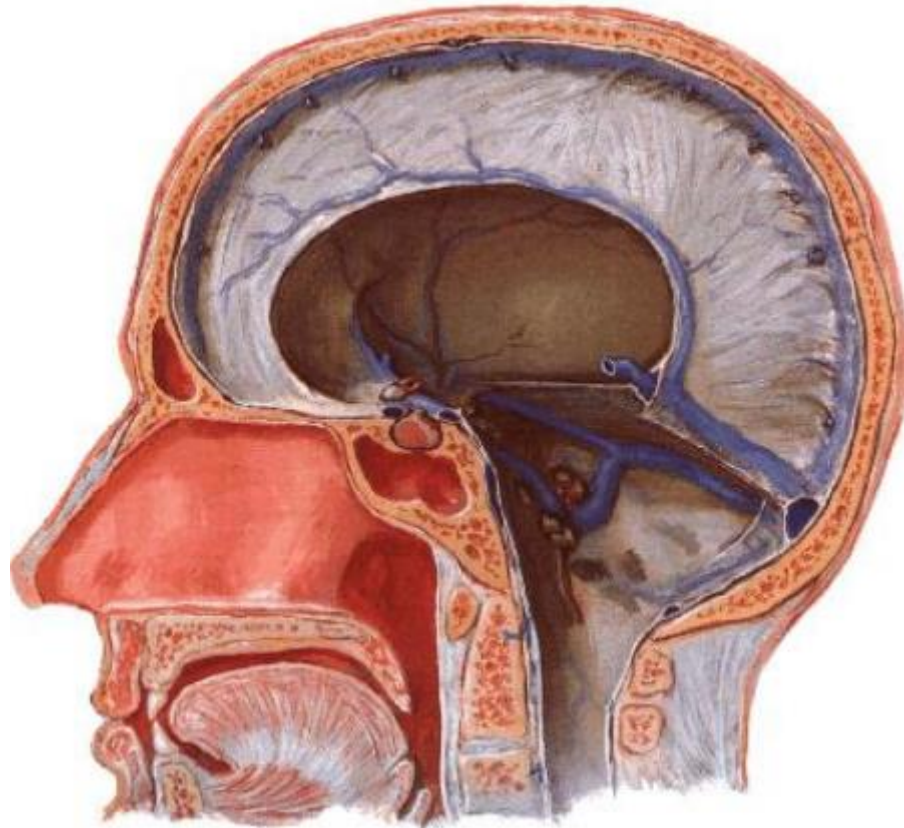
Tienda de la hipófisis:

- Tabique horizontal que va desde el dorso de la silla turca hasta el surco prequiasmático.
- Es atravesado por el infundíbulo de la hipófisis.
- Hacia los laterales el tabique se prolonga y cierra el seno cavernoso → forma su techo = Diafragma selar.



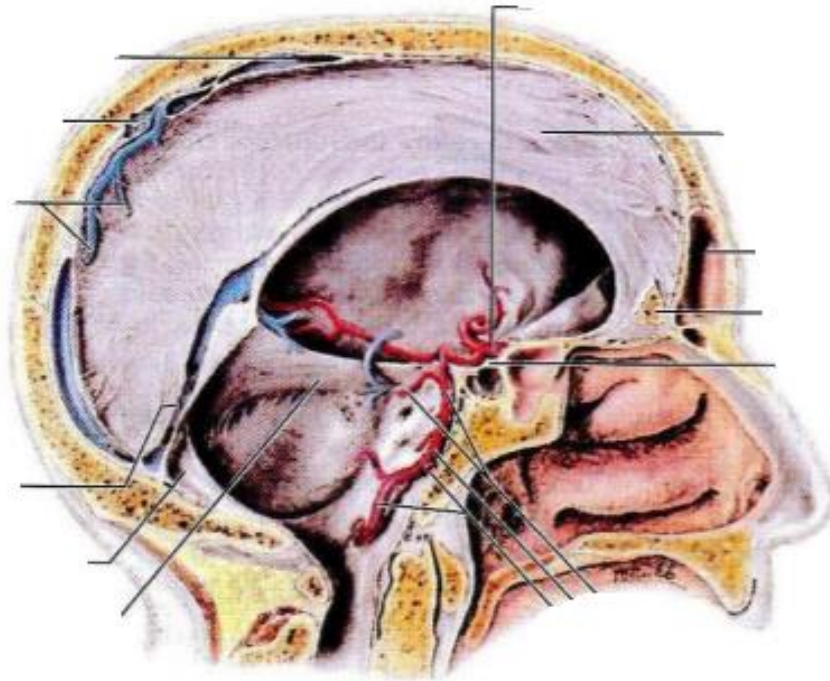
Hoz del cerebro:

- Tabique sagital de duramadre.
- Su borde superior se inserta, de anterior a posterior en: apófisis crista galli, sutura sagital y protuberancia occipital interna. Contiene el seno sagital superior.
- Se introduce en la fisura interhemisférica.
- Su borde inferior, libre, contornea al cuerpo calloso y envuelve al seno sagital inferior. En su parte posterior se fija a la cara superior de la tienda del cerebelo, conteniendo al seno recto.



Hoz del cerebelo:

- Se introduce entre los dos hemisferios cerebelosos, desde su cara inferior.
- Su borde posterior se fija a la protuberancia occipital interna, conteniendo el seno occipital.

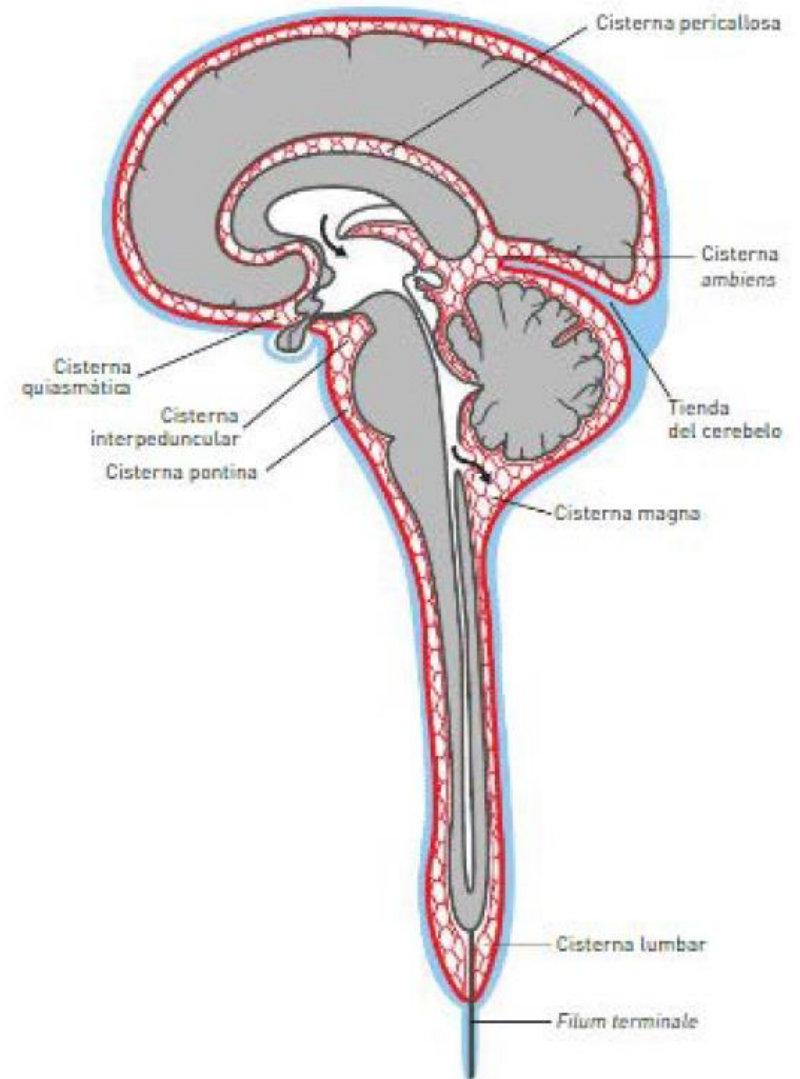




Recordá que tenes
un resumen de
cisternas

Cisternas:

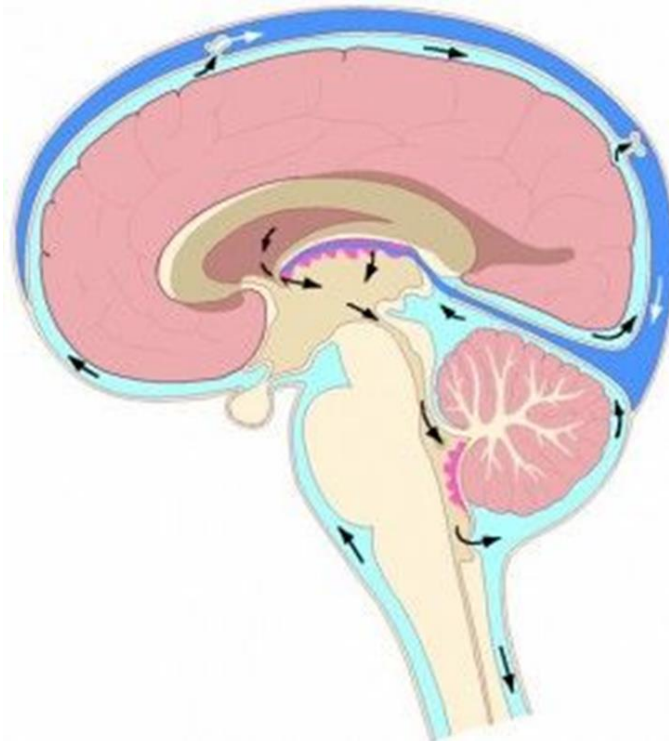
- Magna o cerebelobulbar.
- Basal:
 - Quiasmática.
 - Interpeduncular.
 - Pontina.
- Ambiens.
- Pericallosa.



Líquido cerebroespinal (líquido cefalorraquídeo)

- **Es un trasudado de plasma.**
- **Es sintetizado:**
 - 80%: plexos coroideos.
 - 20%: células endoteliales.
- **Funciones:**
 - **Protección** → amortiguación.
 - **Detoxificación** → sirve para eliminar sustancias.
 - **Nutrición** → en él circulan sustancias que son captadas y utilizadas por el tejido nervioso.
 - **Endócrina** → En él se liberan sustancias que deben llegar a otros sectores del SNC.

- **Circulación:**
De superior a inferior, el recorrido del LCR es
 - Ventrículos laterales.
 - Agujero interventricular.
 - Tercer ventrículo.
 - Acueducto mesencéfalo.
 - Cuarto ventrículo.
 - Orificios laterales o agujeros de Luschka + orificio medio o agujero de Magendie.
 - Conducto central o del epéndimo + espacio subaracnoideo raquídeo.
- **Reabsorción:** A nivel de los senos venosos, pero principalmente el sagital superior, hay prolongaciones de aracnoides y piamadre que se agrupan formando granulaciones aracnoideas → funcionan como válvulas permitiendo que el LCR pase a la sangre.



Drenaje venoso del prosencéfalo

**Es normal que te
cueste entenderlo al
principio!
Leelo varias veces,
usá la red para
integrar, y estás**



- El drenaje venoso del prosencéfalo, es provisto por venas y senos venosos duros.
- Las venas son tanto superficiales como profundas. Las primeras se encuentran sobre la superficie de los hemisferios cerebrales, y las segundas se originan dentro de la sustancia encefálica, para drenar a las superficiales o a los senos.
- Ambos tipos de venas se hallan en la piamadre, y para poder terminar en los senos venosos de duramadre, deben atravesar: la aracnoides, el espacio subaracnoideo y la duramadre.
- Los senos venosos son grandes sistemas colectores que drenan la sangre encefálica hacia la vena yugular interna. Se encuentran en desdoblamientos de la duramadre, generalmente en distintos tabiques duros: La hoz del cerebro, la tienda del cerebelo y la hoz del cerebelo.

SENOS VENOSOS DURALES

Son diecinueve.

- Seno sagital superior.
- Seno sagital inferior.
 - Seno recto.
- Senos transversos (2).
- Senos sigmoideos (2).
- Senos petrosos superiores (2).
- Senos petrosos inferiores (2).
 - Senos cavernosos (2).
- Senos intercavernosos (2).
- Senos esfenoparietales (2).
 - Seno occipital.
 - Seno marginal.

■ **Seno sagital superior:**

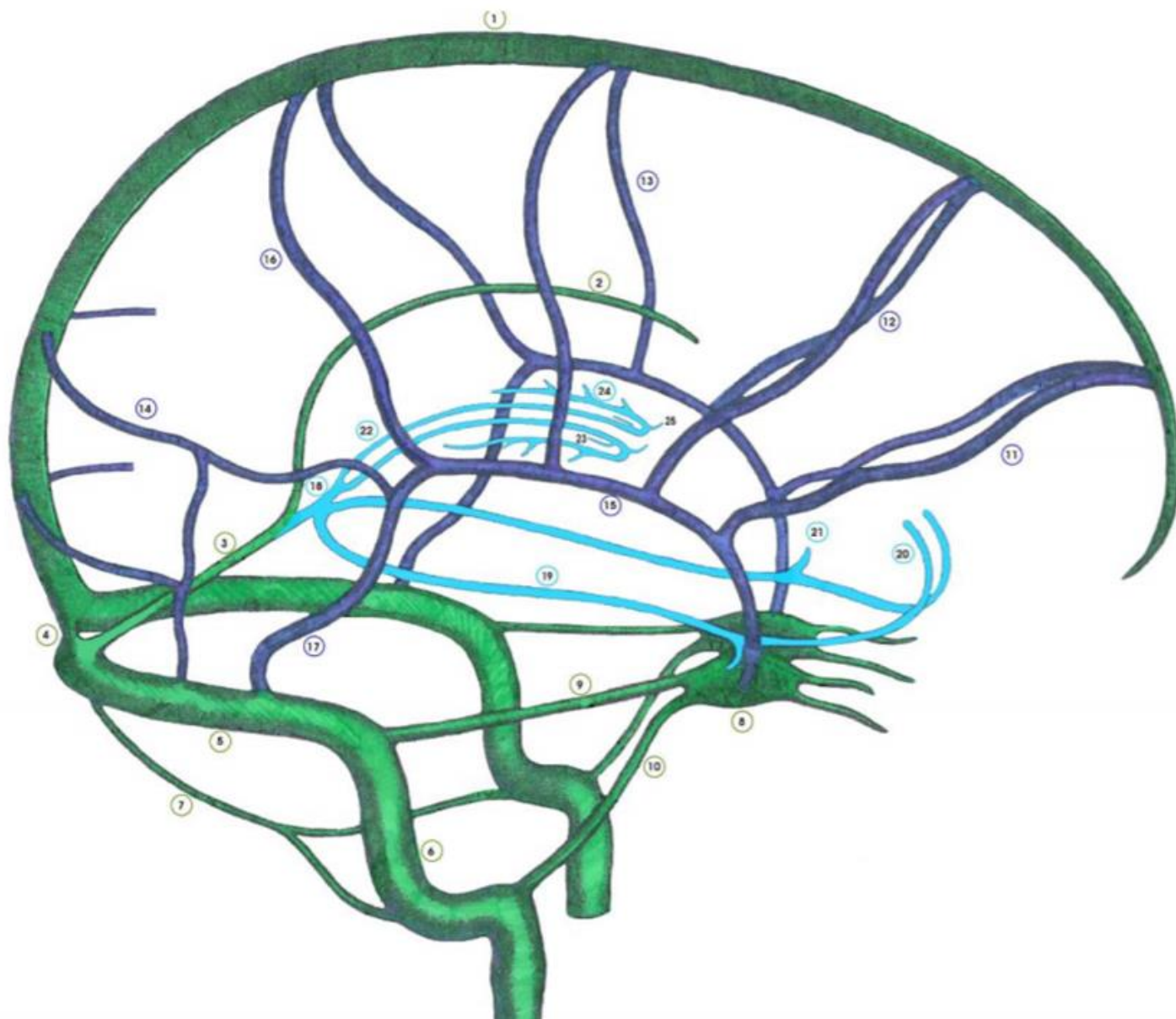
- Se encuentra en el borde de fijación o borde superior de la **hoz del cerebro**.
- Se extiende desde el foramen ciego hacia rostral, hasta la protuberancia occipital interna hacia caudal.
- Termina en la **confluencia de los senos**.
- Recibe las venas cerebrales superiores.
- Se anastomosa con la vena cerebral media superficial a través de la vena anastomótica superior o de Trolard.

■ **Seno sagital inferior:**

- Se encuentra en la parte más rostral del borde inferior o borde libre de la **hoz del cerebro**. Está superior al cuerpo calloso.
- Recibe algunas venas cerebrales superiores.
- Se dirige hacia caudal, para sobrepasar el esplenio del cuerpo calloso y así **unirse con la vena cerebral magna o de Galeno**. De esta unión **surge el seno recto**.

■ **Seno recto:**

- **Surge de la unión de la vena cerebral magna o de Galeno con el seno sagital inferior.**
- Se encuentra en el borde inferior de la **hoz del cerebro**, justo en el punto en que contacta con la cara superior de la tienda del cerebelo.
- **Termina en la confluencia de los senos.**



■ **Confluencia de los senos:**

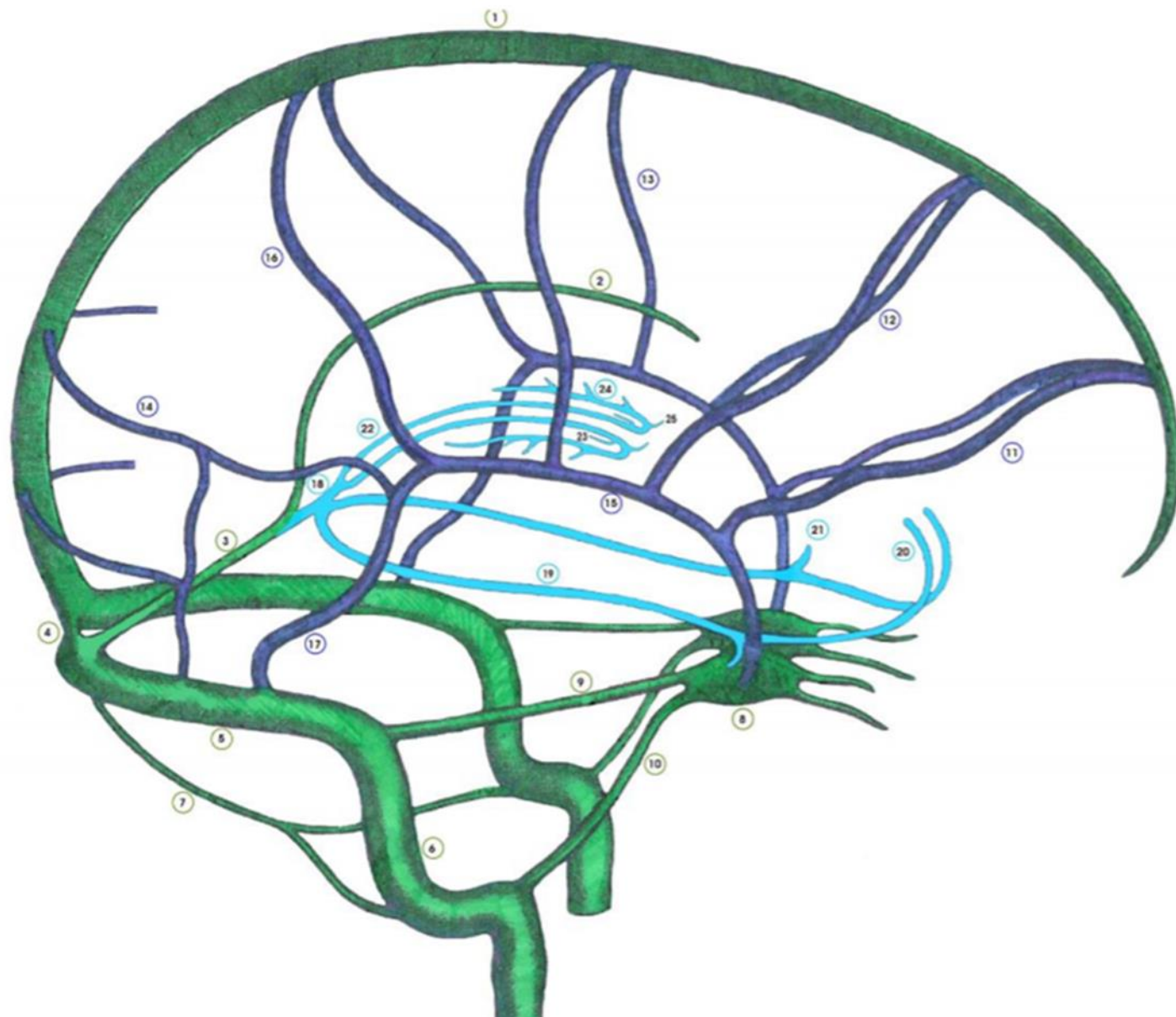
- Surge por unión del seno sagital superior y el seno recto.
- La sangre de la confluencia sigue su trayecto hacia los laterales, por los senos transversos y hacia rostral, por el seno occipital.
- Sin embargo la confluencia no es simétrica en todos los individuos: puede que el seno sagital superior termine directamente en el seno transverso derecho, y que el seno recto termine directamente en el seno transverso izquierdo.

■ **Senos transversos:**

- Son dos, se encuentran en el borde de fijación o borde posterior de la tienda del cerebelo, sobre los surcos transversos del hueso occipital.
- Se dirigen desde la confluencia de los senos hacia caudal, hasta continuarse como senos sigmoideos hacia rostral, en el punto de unión occipitopetroso.
- Se anastomosan con la vena cerebral media superficial a través de la vena anastomótica inferior o de Labbé.

■ **Senos sigmoideos:**

- Son dos, se originan de los senos transversos.
- Destacables por su forma sinuosa. Al ingresar al foramen yugular, terminan en el bulbo de la yugular interna.



■ **Senos cavernosos:**

-Son dos, uno a cada lado de la silla turca. Estos senos son un conjunto de plexos venosos dentro de un desdoblamiento de duramadre. En este último no solo encontramos el plexo, sino también a la arteria carótida interna como elemento central, ventral y lateral a ella el nervio abducens o sexto par craneal, y sobre la pared lateral del seno, de dorsal a ventral: nervio oculomotor común o tercer par craneal, nervio patético o troclear o cuarto par craneal, nervio oftálmico o V1 y nervio maxilar o V2.

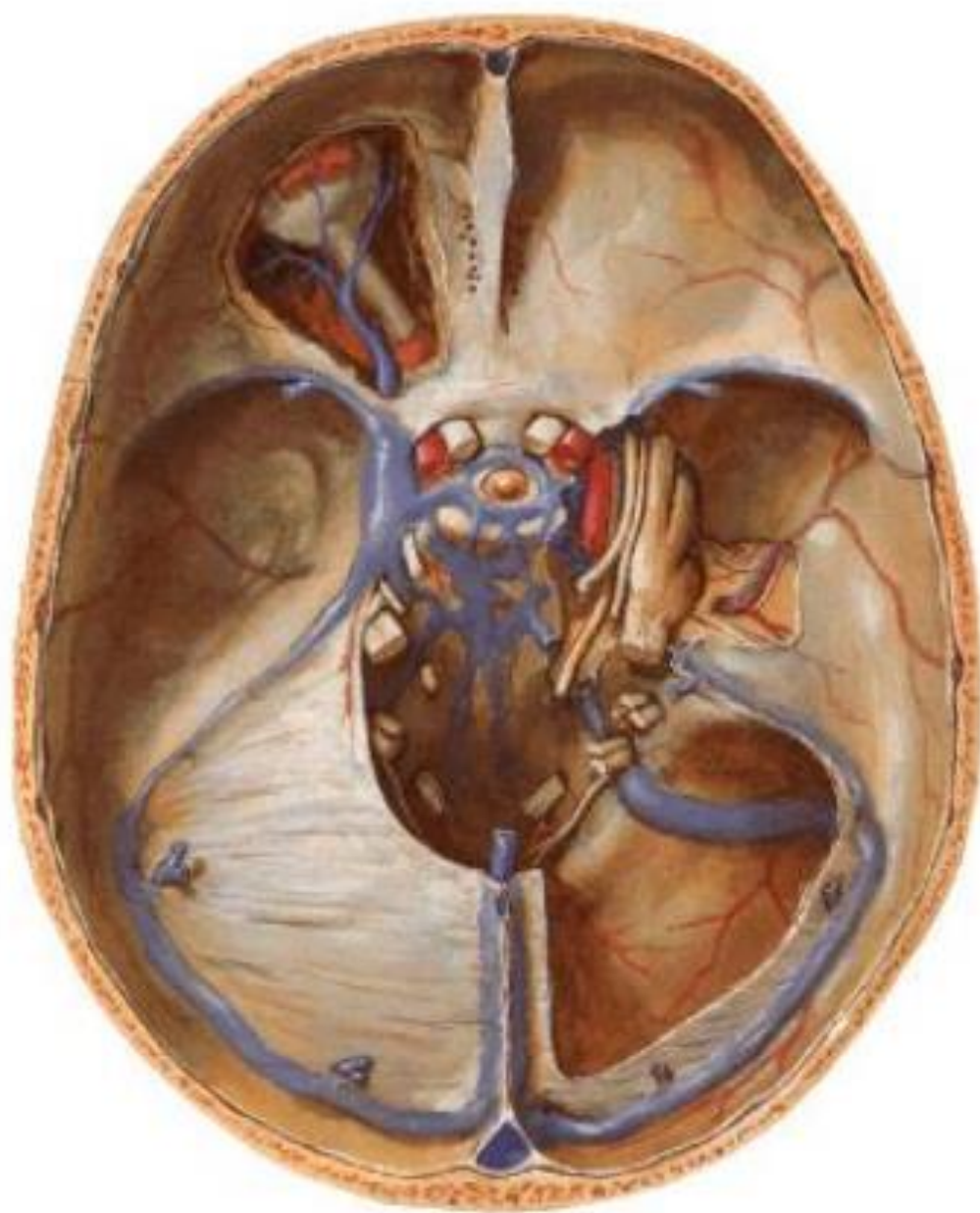
-**Recibe: El seno esfenoparietal, la vena oftálmica, el plexo basilar, las venas cerebrales inferiores más rostrales y la vena cerebral media superficial.**

-**Se comunican entre sí por dos senos intercavernosos, uno anterior y otro posterior, y terminan en los senos petrosos superiores e inferiores.**

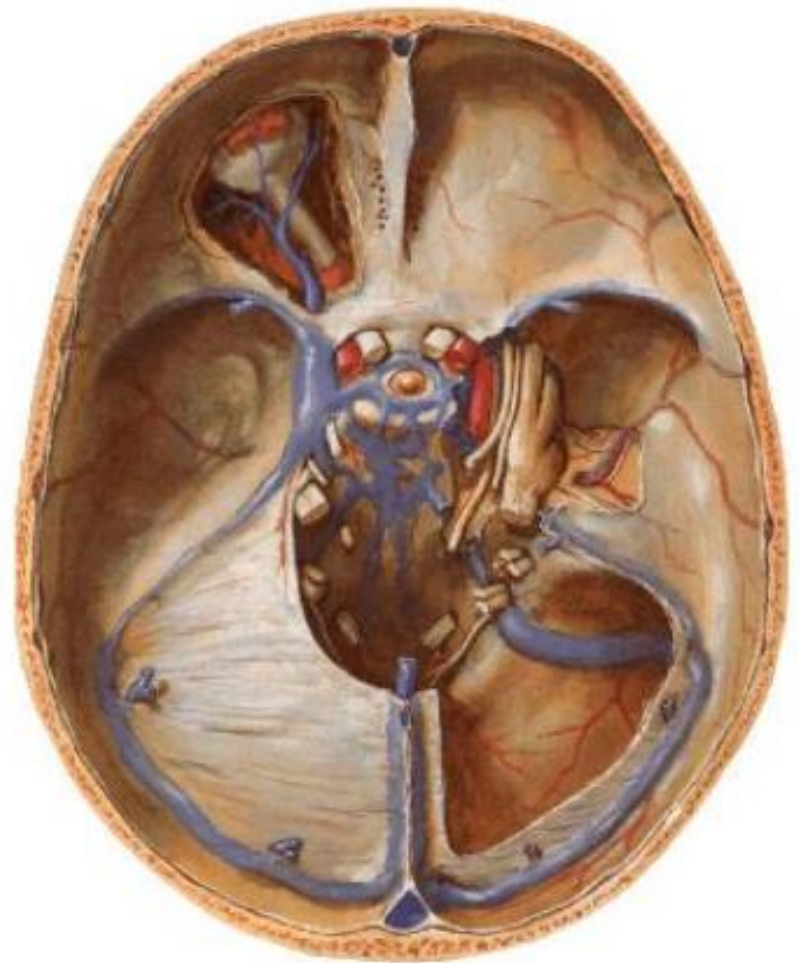
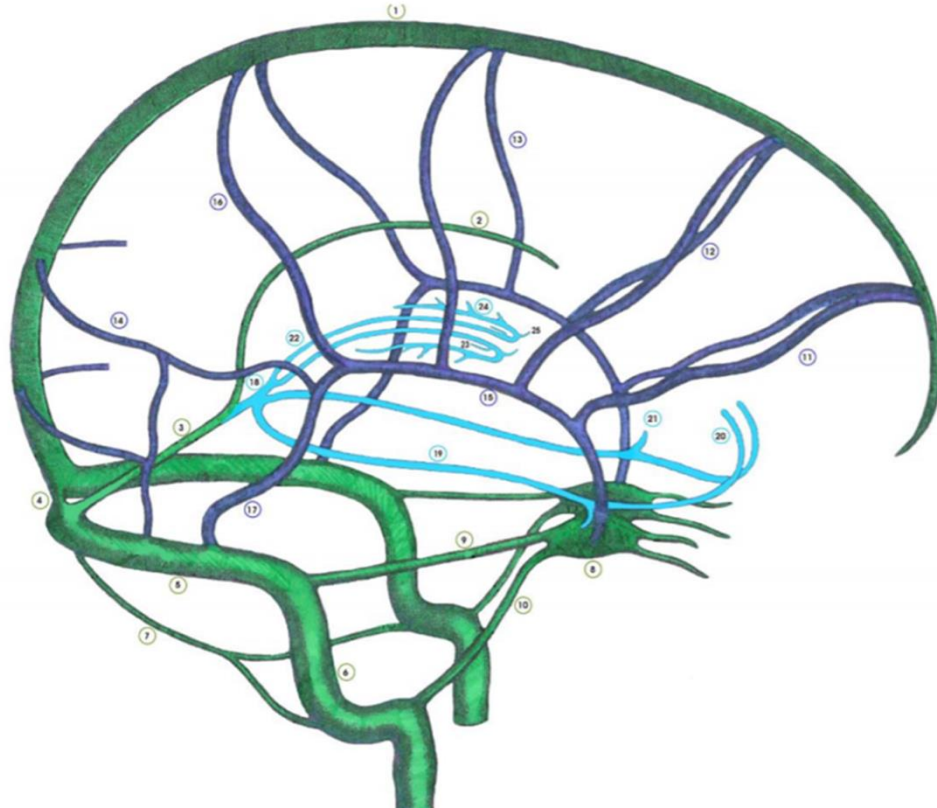
■ **Senos esfenoparietales:** Son dos.

- Se originan del **seno sagital superior**, siguen el borde posterior del ala menor del esfenoides, y **terminan en el seno cavernoso.**

- Reciben las venas cerebrales inferiores más rostrales.



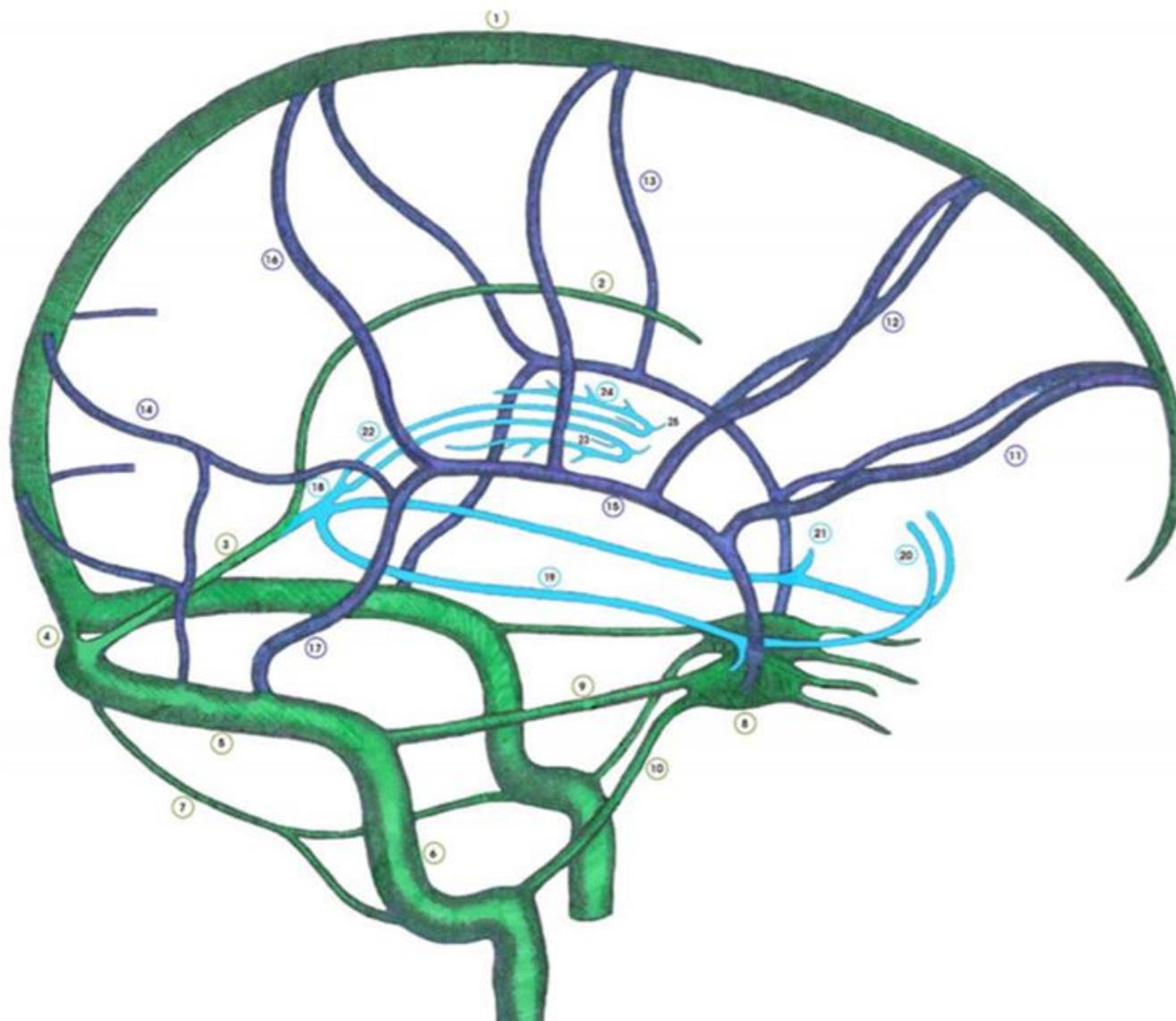
- **Senos petrosos superiores:** Son dos.
 - Cada uno **se origina de los senos cavernosos** hacia rostral, transcurre por el borde superior de la porción petrosa del temporal, en donde se encuentra en el borde anterior de la tienda del cerebelo.
 - Recibe las venas cerebrales inferiores más caudales. **Termina en el seno transverso o en el sigmoideo.**
- **Senos petrosos inferiores:** Son dos.
 - Cada uno **se origina del seno cavernoso**, y discurre por la parte inferior de la porción petrosa del temporal, para terminar en **el bulbo de la yugular interna**, a través del foramen yugular.
 - Recibe venas cerebrales inferiores más caudales.
- **Seno occipital:**
 - Se encuentra en el **borde inferior de la hoz del cerebelo.**
 - Se origina hacia caudal de la confluencia de los senos, y termina hacia rostral en el **seno marginal**, justo en el borde posterior del foramen magno.
- **Seno marginal:**
 - Seno pequeño que se halla **en la duramadre que rodea el foramen magno.**
 - Se origina del **seno occipital** hacia caudal, y **drena al plexo basilar** hacia rostral.
- **Plexo basilar:**
 - Serie de conductos venosos interconectados entre sí, que se ubica a nivel de la **porción basilar del occipital.**
 - Recibe sangre del seno marginal, y **drena al seno cavernoso.**



VENAS SUPERFICIALES:

Encontramos sobre la corteza cerebral distintas venas superficiales: Venas cerebrales superiores, venas cerebrales inferiores, vena cerebral media superficial, vena anastomótica superior o de Trolard y vena anastomótica inferior o de Labbé.

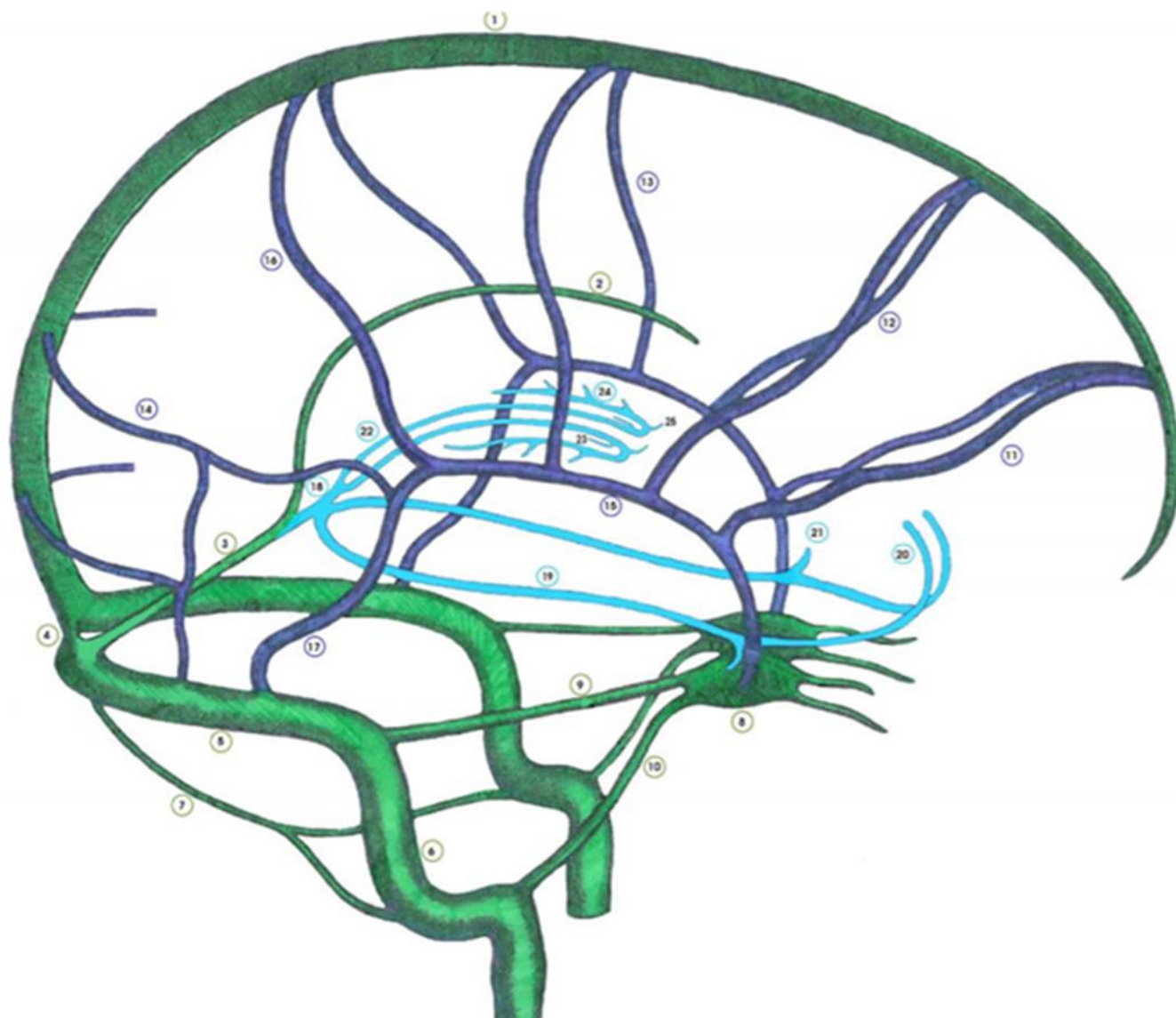
- **Venas cerebrales superiores:** De diez a quince venas que drenan la cara lateral y medial de cada hemisferio. **Terminan principalmente en el seno sagital superior, aunque pueden hacerlo también en el seno sagital inferior.**
- **Venas cerebrales inferiores:** Drenan la cara basal del hemisferio, y la porción más ventral de la cara lateral del mismo. **Las venas más rostrales terminan en los senos cavernosos y esfenoparietales. Las venas más caudales terminan en los senos petrosos superiores e inferiores y en los transversos.**
- **Vena cerebral media superficial:** Se encuentra sobre la superficie del surco lateral o cisura de Silvio. **Se une a través de la vena anastomótica superior con el seno sagital superior, y a través de la vena anastomótica inferior con el seno transverso. Termina en el seno cavernoso.**
- **Las venas anastomóticas superior o de trolard, y la inferior o de Labbé,** conectan el seno sagital superior y el seno transverso respectivamente, con la vena superficial media, como se describió anteriormente.

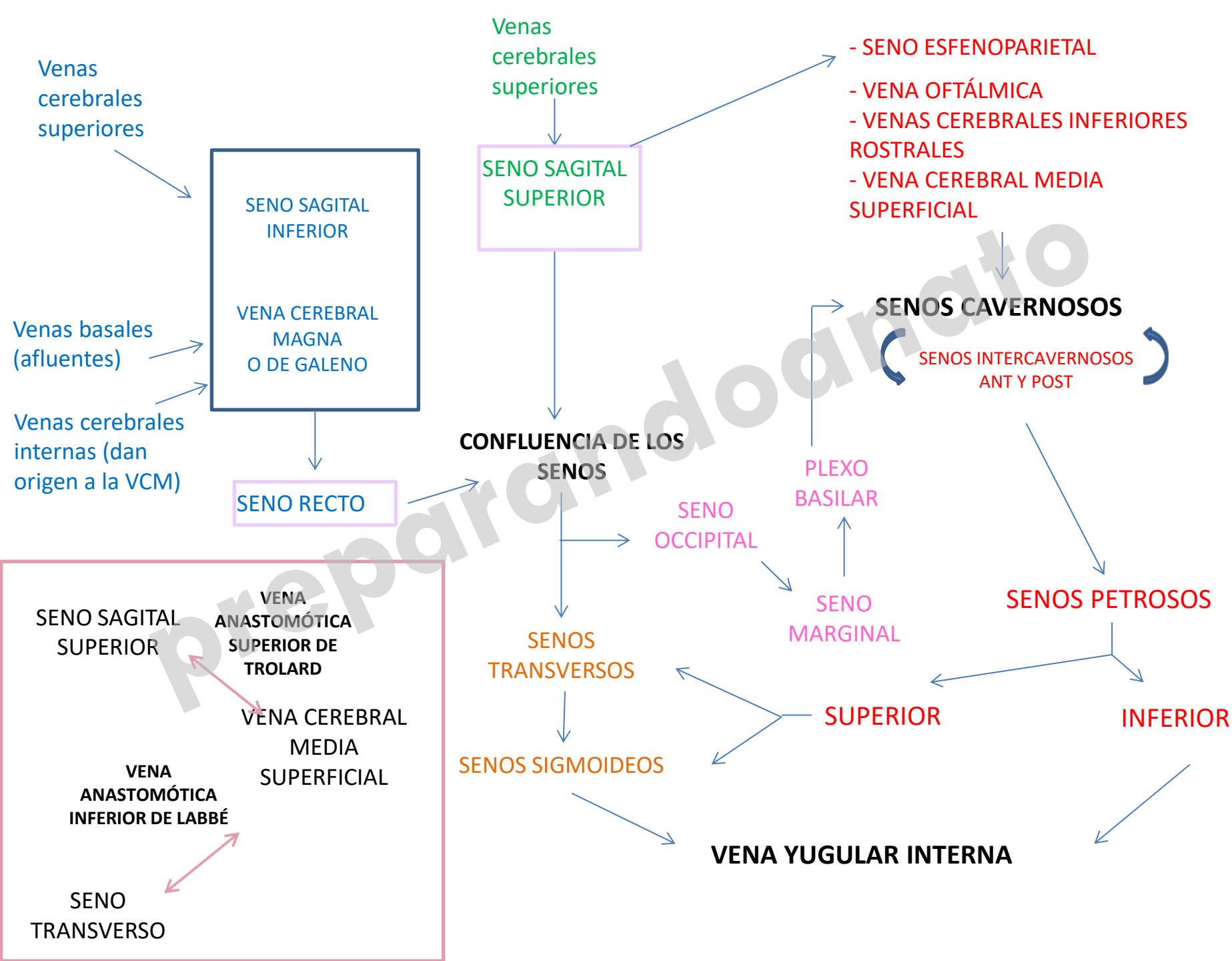


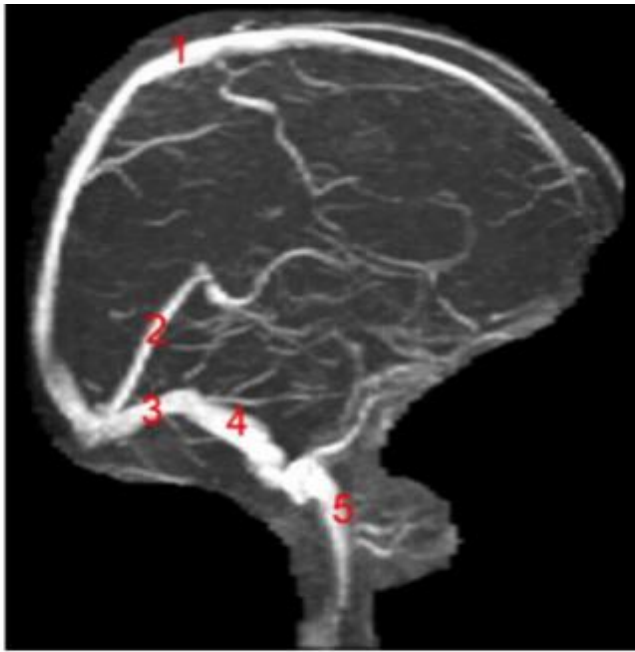
VENAS CEREBRALES PROFUNDAS:

Son numerosas las venas que drenan la sustancia encefálica. A continuación se destacan las más importantes.

- **Venas cerebrales internas:** Son dos. Se originan a nivel del agujero interventricular o de Monro, por unión de las venas: coroidea superior, tálamoestriada superior y la del septum pellucidum. Desde su origen, transcurre hacia caudal, en la tela coroidea que forma el techo del tercer ventrículo. Al quedar ventral al esplenio del cuerpo calloso, ambas venas cerebrales internas se unen, para formar la vena cerebral magna o de Galeno.
- **Venas basales o de Rosenthal:** Son dos. **Cada una nace a nivel de la sustancia perforada anterior**, por unión de las venas: cerebral anterior (acompaña a la arteria cerebral anterior, por ende drena todo el territorio irrigado por la misma), cerebral media profunda (acompaña a la arteria cerebral media, drenando todo su territorio) y las venas estriadas inferiores (drenan la sangre de los núcleos de la base). Desde allí transcurren hacia caudal y dorsal para terminar en la vena cerebral magna.
- **Vena cerebral magna o de Galeno:** Se origina por debajo del esplenio del cuerpo calloso, por unión de las dos venas cerebrales internas. Es una vena muy corta, de dirección rostrocaudal, que al unirse con el seno sagital inferior, forman el seno recto. Recibe: Las dos venas basales o de Rosenthal, las venas occipitales (drenan la cara basal y medial del lóbulo occipital, y la medial del lóbulo parietal) y la vena callosa posterior (drena el esplenio del cuerpo calloso, el resto es drenado por la vena cerebral anterior).



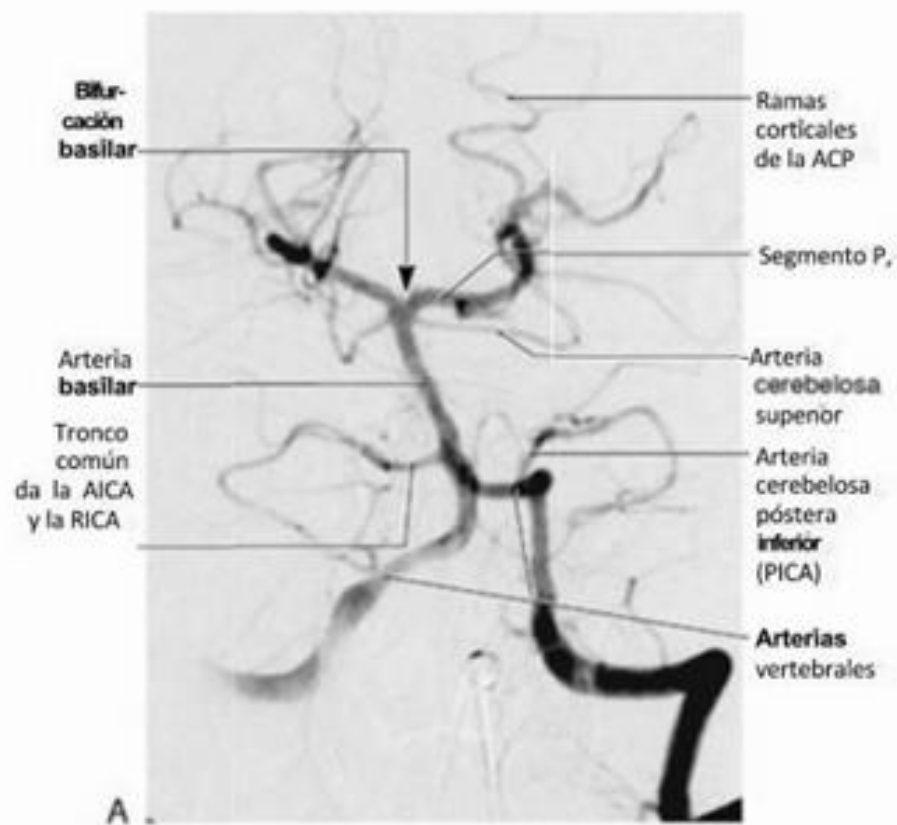




Venografía. Vista lateral. Se aprecian el seno sagital superior (1), el seno recto (2), los senos transversos (3), los senos sigmoideos (4) y la vena yugular interna (5).



Venografía. Vista frontal. Se aprecian el seno sagital superior (1), los senos transversos (2), los senos sigmoideos (3) y la vena yugular interna (4).



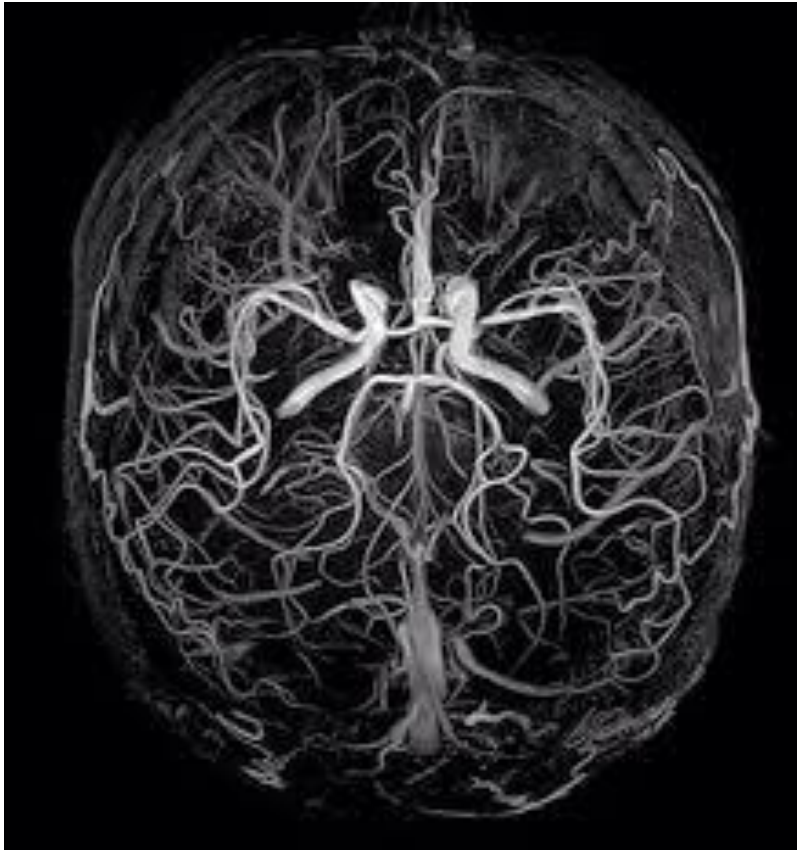
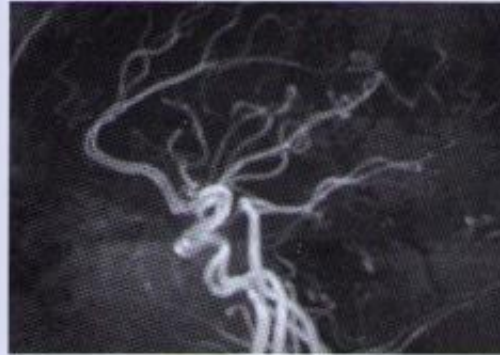


Fig. 28-2.

Angiorresonancia de vasos intracraneales. **A:** Vista lateral izquierda (sagital). **B:** Vista anterior (coronal). Se visualiza la formación del círculo arterial cerebral.



A



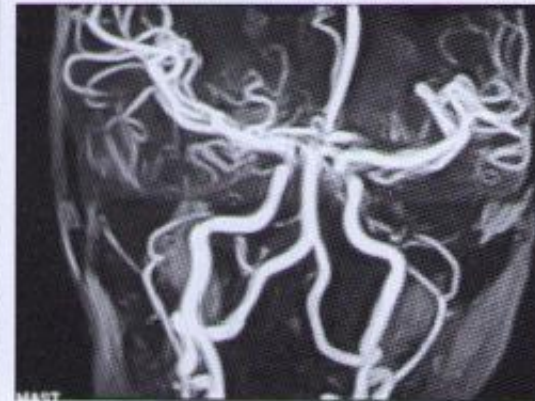
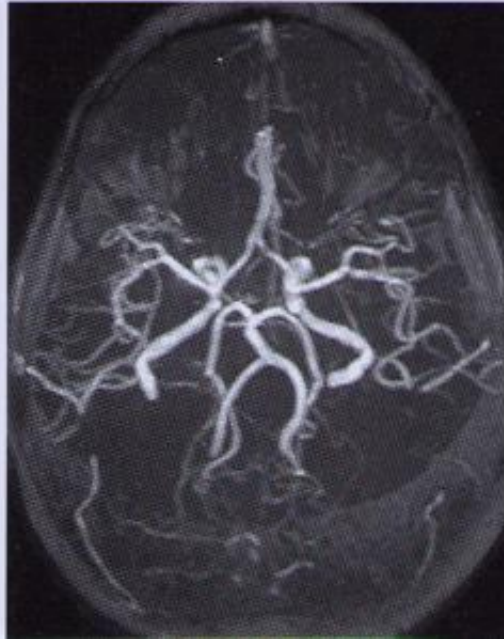
B

Fig. 28-3.

Angiorresonancia de vasos intracraneales. Vista inferior (axial).

Fig. 28-4.

Angiorresonancia de vasos intracraneales. Vista anterior (coronal). Se visualiza el círculo arterial cerebral y sus ramas.



Bibliografía:

- Capítulo 14 del Carpenter “Irrigación sanguínea del sistema nervioso central”.
- Principios de neurociencia, HAINES. Cuarta edición. Ed. Elsevier.
- Latarjet/Ruiz Liard. Anatomía humana. Cuarta edición. Ed. Medica panamericana.
- Atlas Netter. Atlas de Anatomía humana. Séptima edición. Ed. Elsevier.
- Imágenes: Senos venosos duros -Agustín Folgueira – Marcelo Acuña
Laboratorio de Neuroanatomía. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

**Agradecemos la no difusión de este material ya que,
para realizarlo, ha llevado mucho tiempo de formación
y dedicación.**

Candela Casado.

@preparandoanato.