



NEUROANATOMIA



Vascularização do Sistema Nervoso Central



Profa. Dra. Luiza da Silva Lopes

Vascularização

Somente o encéfalo é responsável pelo consumo de 15% do débito cardíaco (sangue arterial).

Além disso, é responsável pelo consumo de 20 % de O₂, no adulto, e até 50% do consumo de O₂, em crianças.

O fluxo sanguíneo cerebral (FSC) é alto, da ordem de 800 ml/min ou 50 ml/100g de tecido/min

O FSC da substância cinzenta é maior que o FSC da substância branca, devido à alta atividade e alto consumo energético dos neurônios.

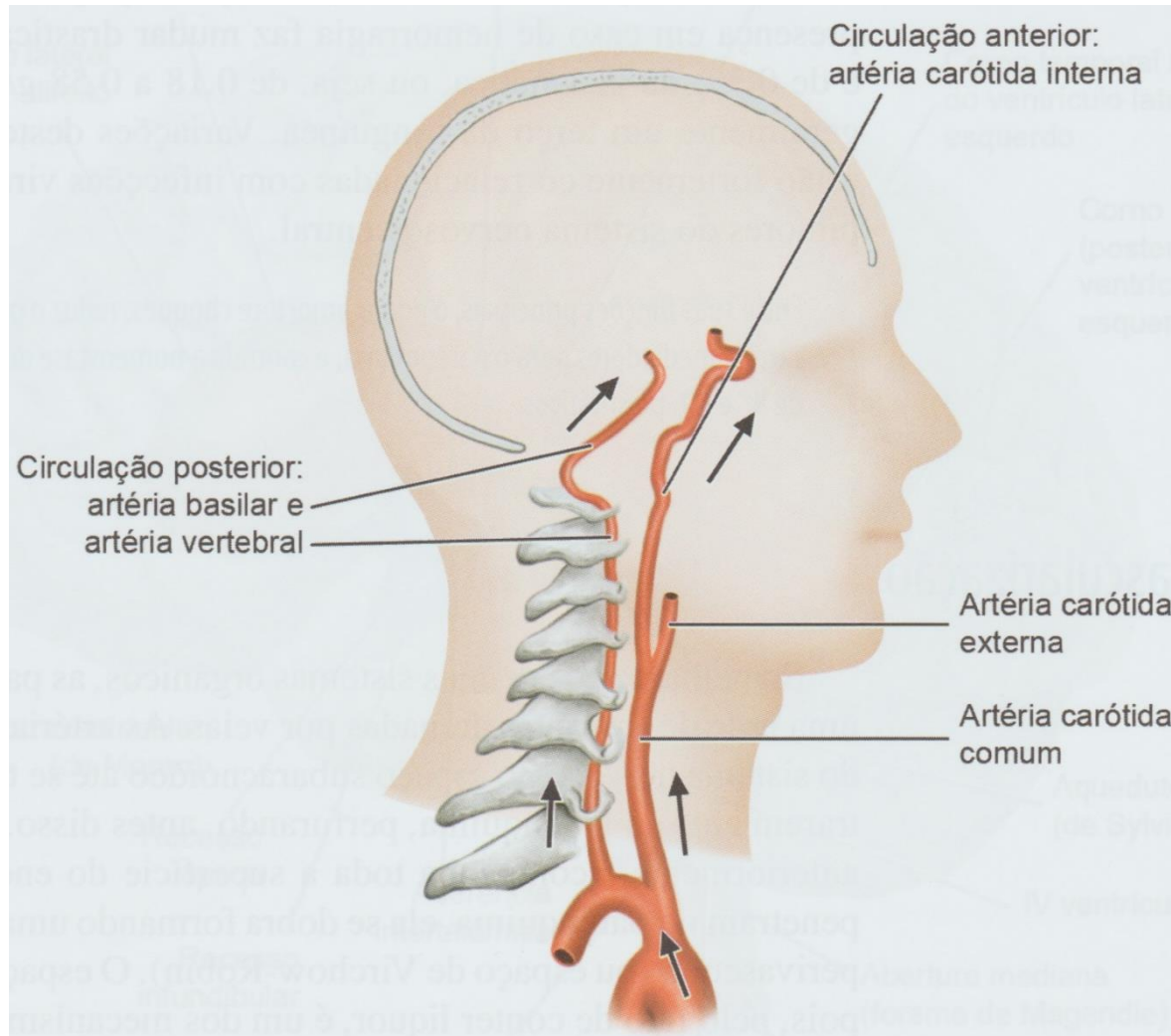
Assim, um indivíduo com falha no fluxo sanguíneo para o encéfalo, tem perda da consciência após somente 5 segundos!



Vascularização

O encéfalo depende do suprimento sanguíneo de:

- 2 artérias carótidas internas (sistema carotídeo ou anterior)
- 2 artérias vertebrais (sistema vértebro-basilar ou posterior)



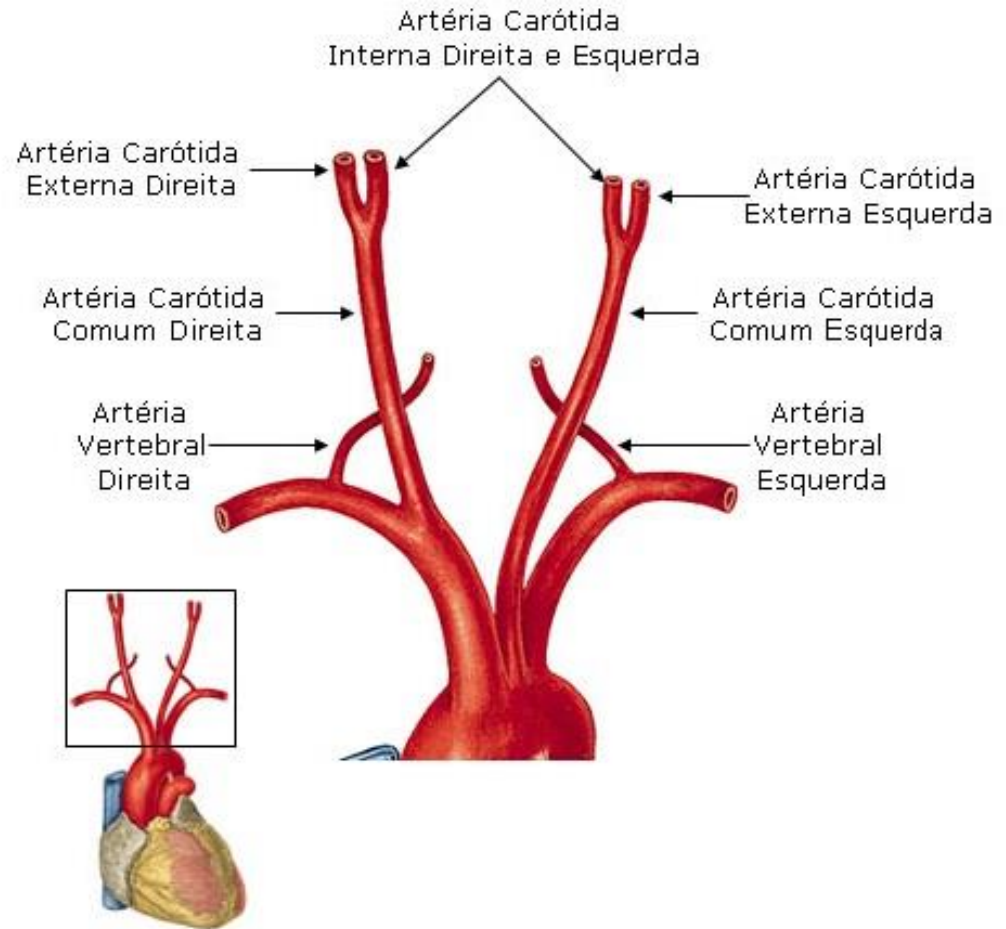
Vascularização

A artéria carótida interna (ACI) origina-se da artéria carótida comum (bifurcação na altura da cartilagem tireóidea).

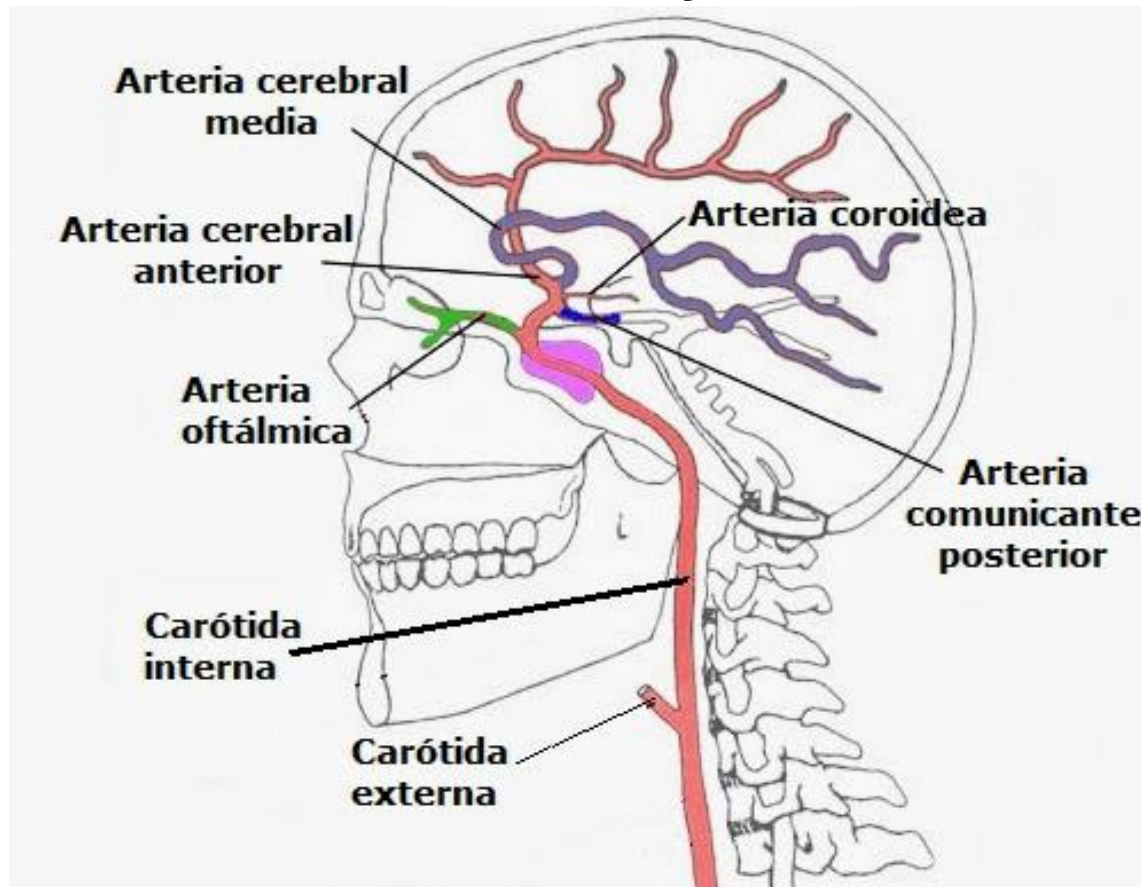
A ACI pode ser dividida em 4 porções: cervical, petrosa, cavernosa e cerebral.

Entra no crânio pelo canal carotídeo (porção petrosa do osso temporal) e sua porção cavernosa tem um trajeto tortuoso característico, denominado sifão carotídeo.

Já as artérias vertebrais originam-se da porção proximal das artérias subclávias, sendo seu primeiro ramo de cada lado. Ascendem no pescoço passando pelos forames transversos das vértebras cervicais e entram no crânio pelo forame magno.



Vascularização



Ramos da ACI (após perfurar a dura-máter):

artéria oftálmica

artéria comunicante posterior

artéria coroídea anterior

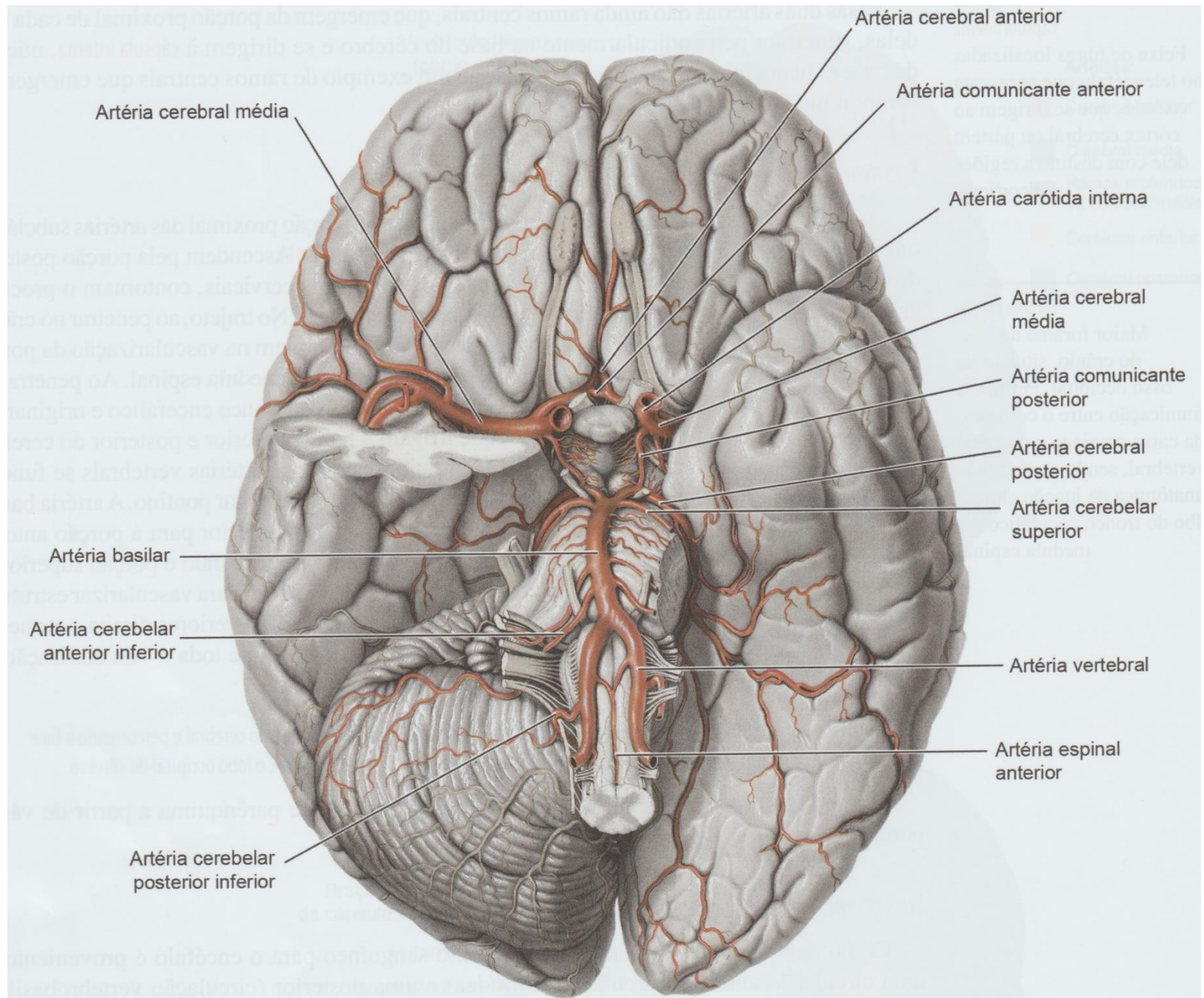
artéria cerebral média

artéria cerebral anterior

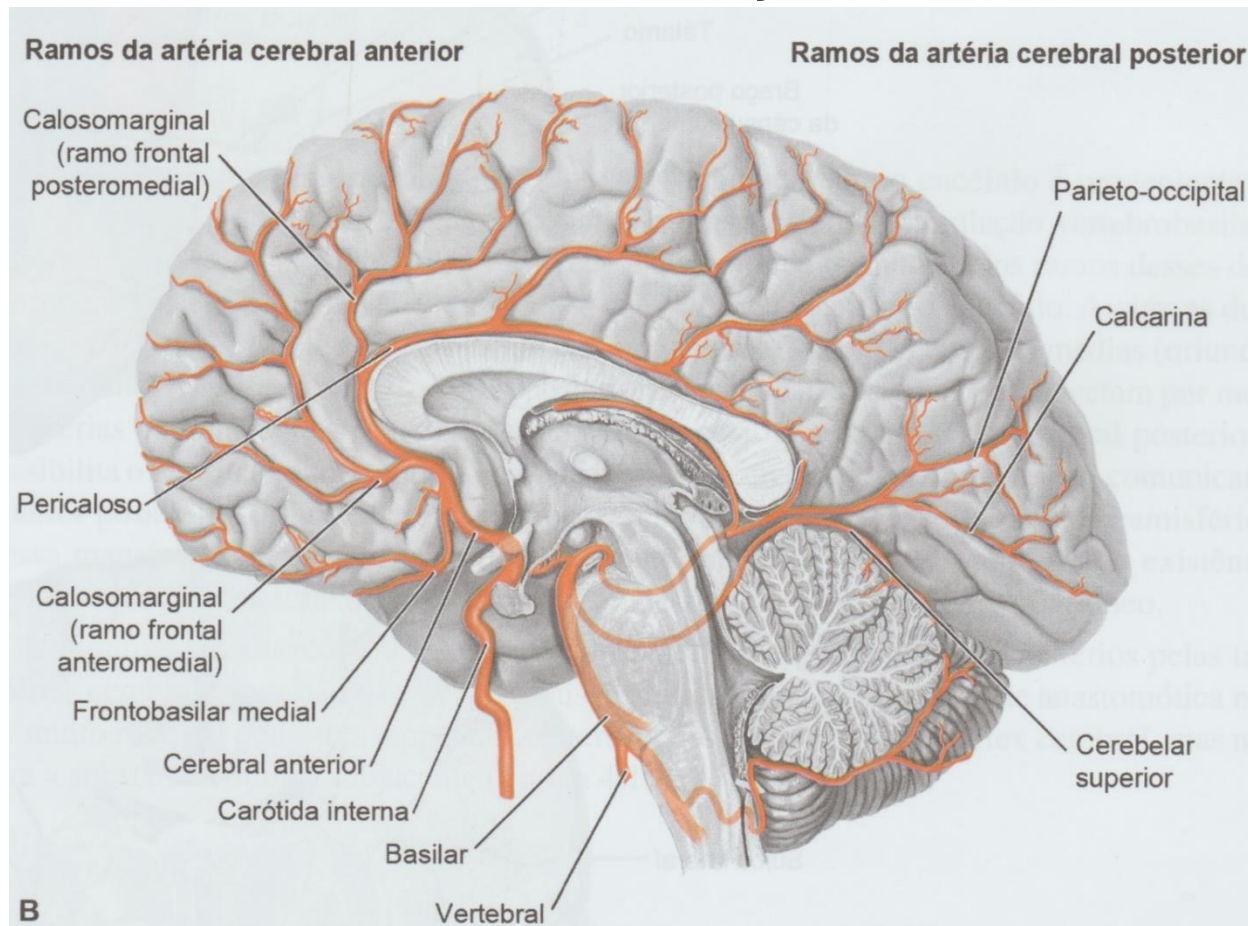
} ramos terminais

ramos centrais (perfurantes)

Vascularização

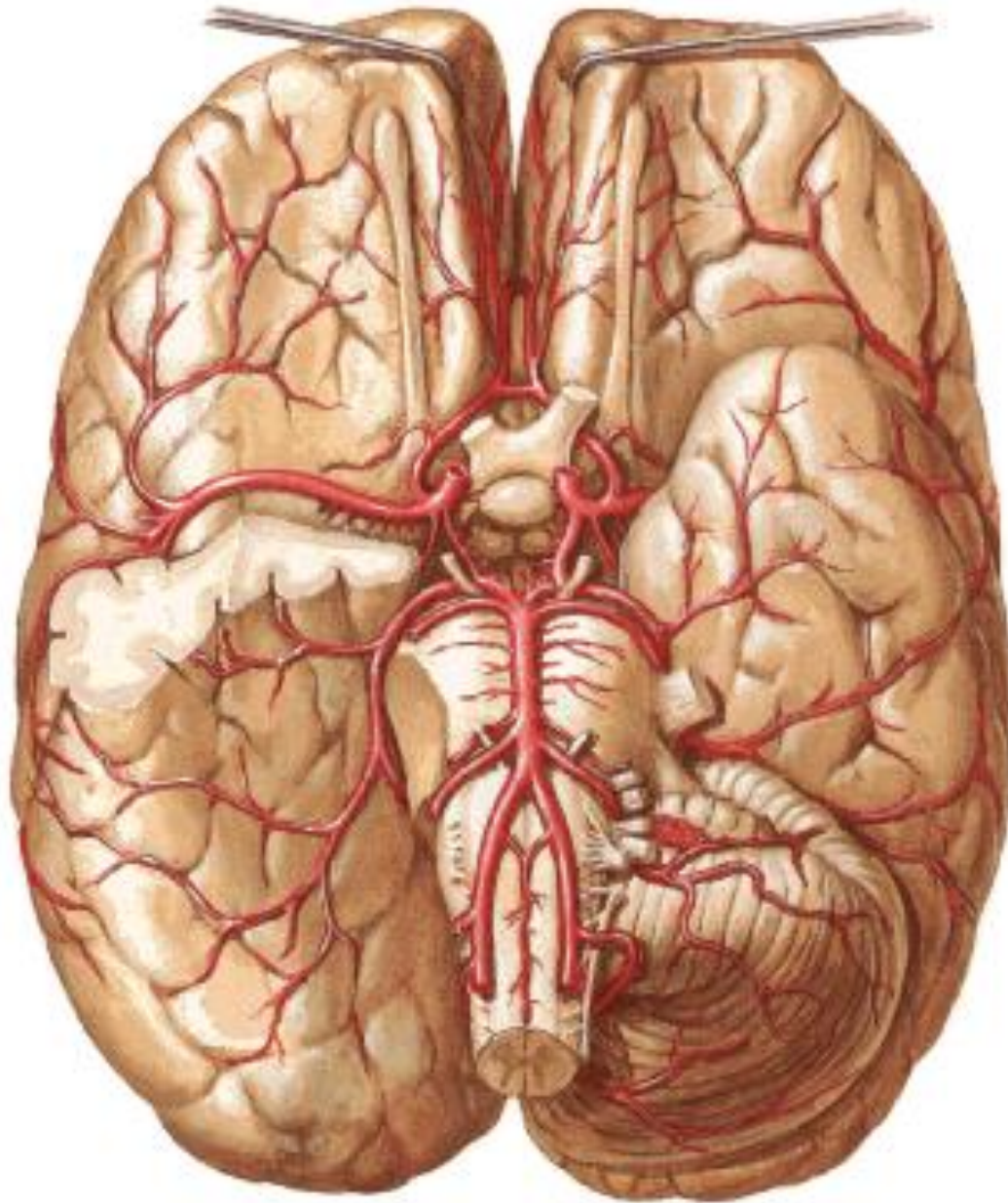


Vascularização

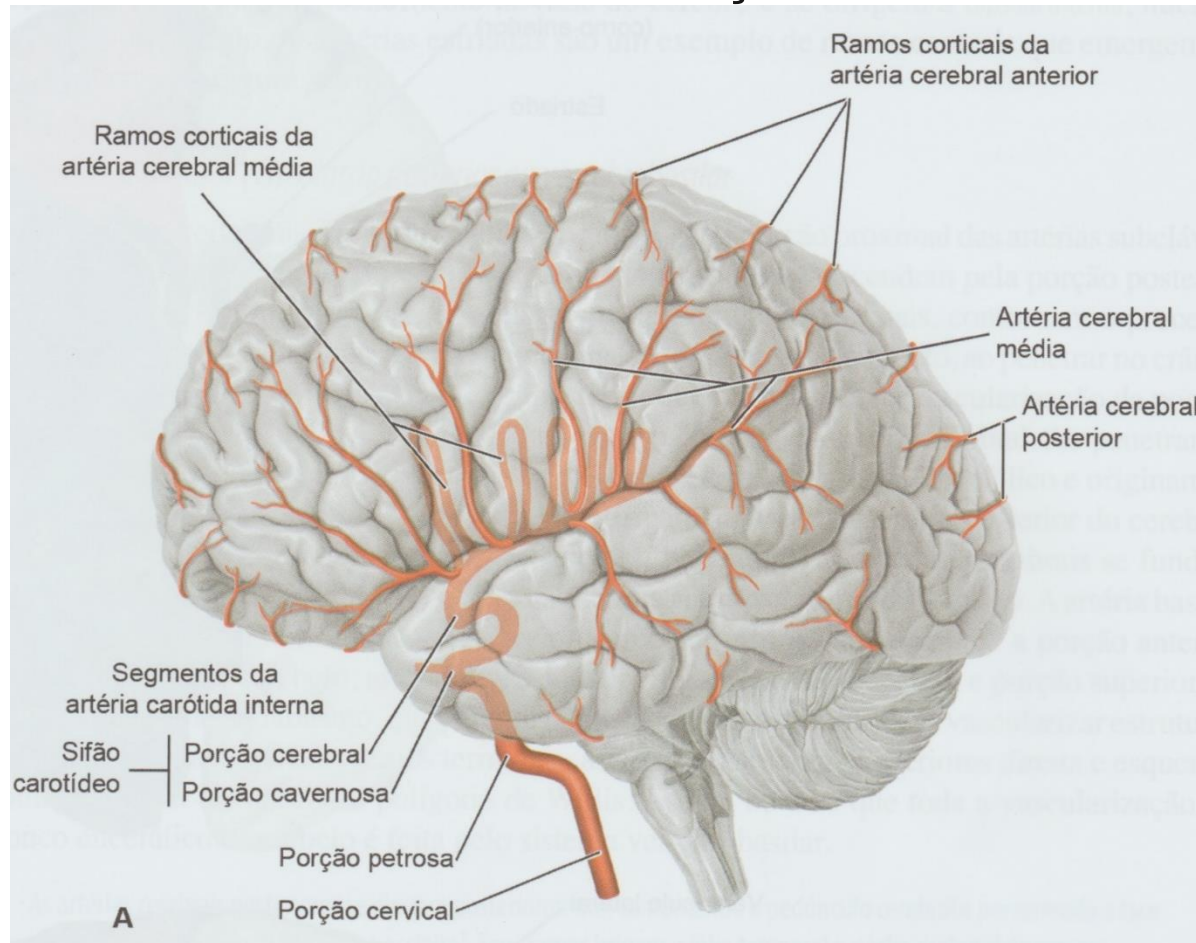


A artéria cerebral anterior cursa na face medial dos hemisférios cerebrais, dirigindo-se rostral e dorsalmente. Curva-se em torno do joelho do corpo caloso e seus ramos estendem-se desde o lobo frontal até o sulco parietooccipital. Seu território de irrigação compreende ainda uma estreita faixa cortical na face convexa do hemisfério cerebral, junto da linha mediana.

Vascularização



Vascularização

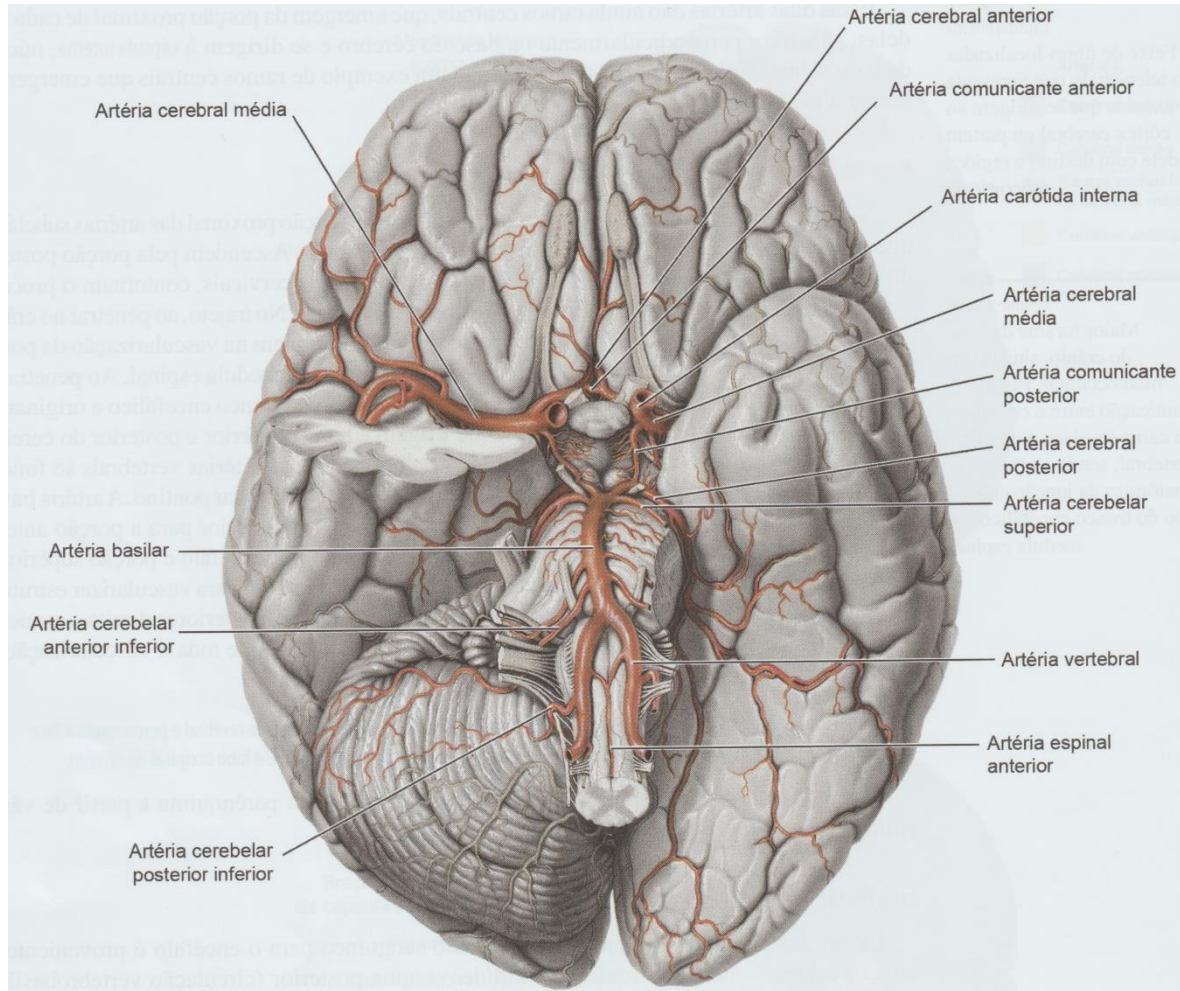


A artéria cerebral média volta-se posteriormente e cursa na fissura lateral, distribuindo ramos para toda superfície lateral do cérebro, com exceção do lobo occipital, uma faixa que acompanha a fissura longitudinal do cérebro e uma estreita faixa inferior no lobo temporal.

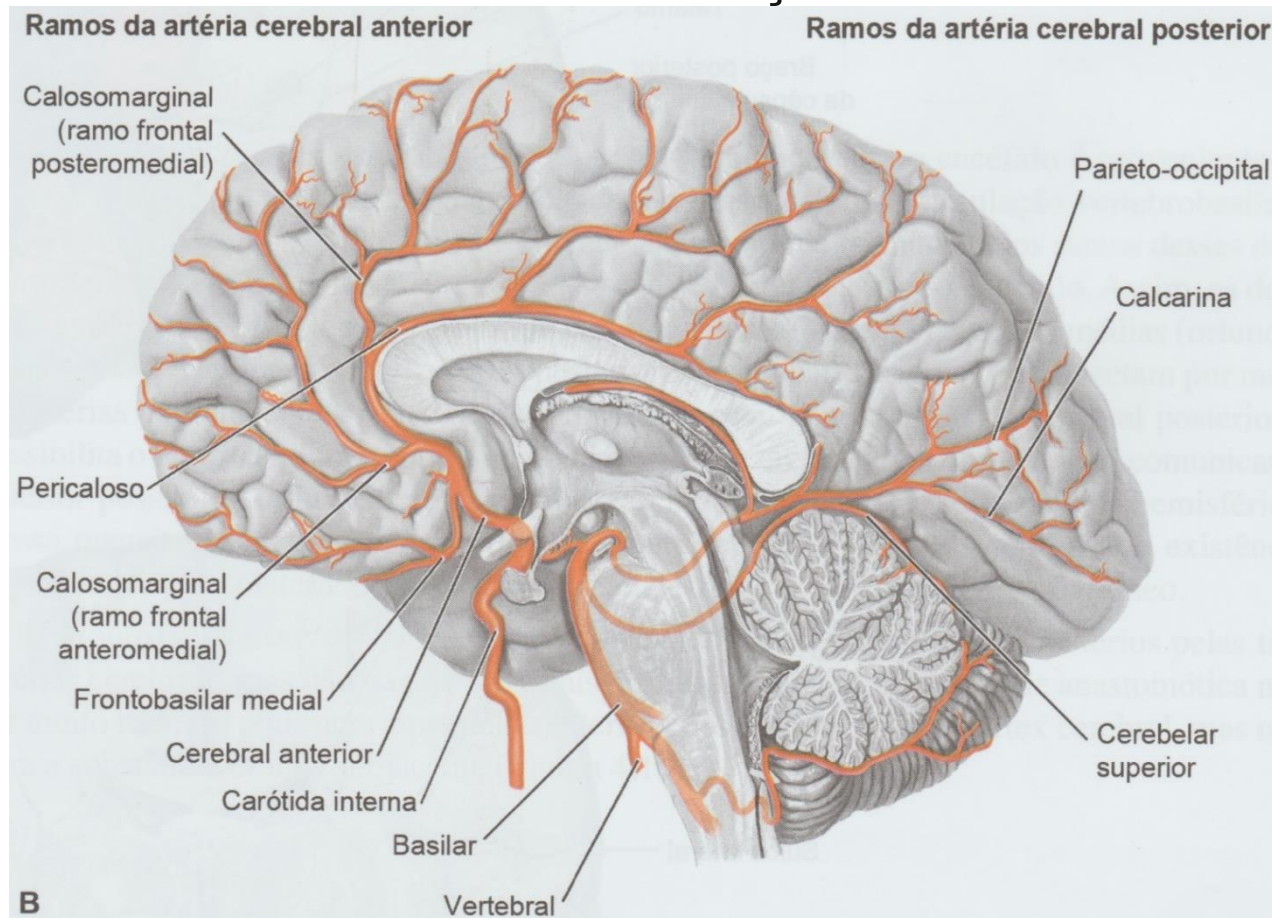
Vascularização

As artérias vertebrais D e E, ao entrar no crânio pelo forame magno, dão origem às artérias espinal anterior (1) e espinais posteriores (2). Percorrem a face ventral do bulbo e originam as artérias cerebelares inferiores posteriores, que irrigam a porção lateral do bulbo e as porções posteriores e inferiores do cerebelo.

Ao nível do sulco bulbopontino, as artérias vertebrais se unem para formar a artéria basilar.



Vascularização



A artéria basilar, por sua vez, percorre a face ventral da ponte, no sulco basilar, e origina os ramos: artérias cerebelares inferiores anteriores (irrigam a porção anterior da face inferior do cerebelo), as artérias cerebelares superiores (irrigam o mesencéfalo e face superior do cerebelo), artérias do labirinto (irrigam orelha interna), e termina nas duas artérias cerebrais posteriores (D e E).

A artéria basilar ainda dá origem a ramos circunferenciais curtos e médios, para nutrição da ponte.

Vascularização

Territórios de irrigação

A. oftálmica

N. óptico

Retina (a. central da retina)

A. coroidea anterior

Trato óptico

Pedúnculos cerebrais

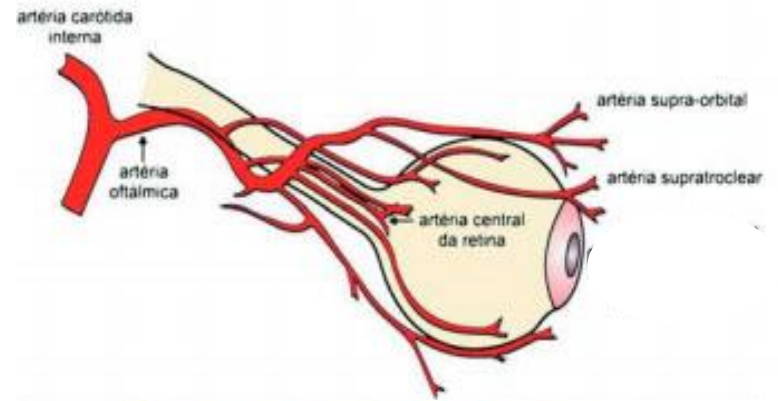
Corpo geniculado lateral

Parte posterior da cápsula interna

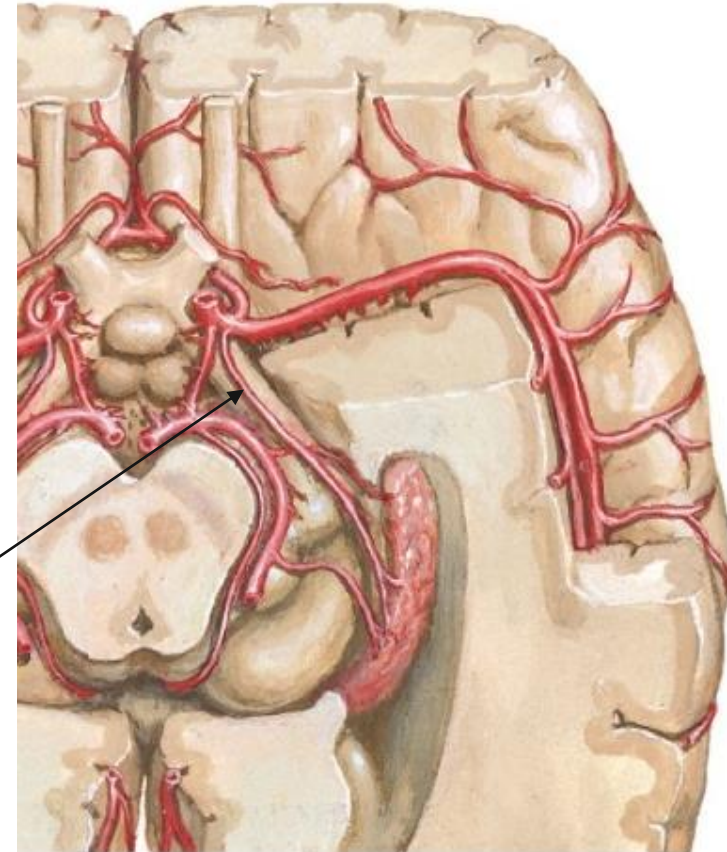
Cauda do núcleo caudado

Corpo amigdalóide e parte anterior do hipocampo

Plexo coróide do corno temporal



Artéria coroidea anterior



Vascularização

A. cerebral anterior

A. estriada distal medial (recorrente de Heubner)

ramo anterior e joelho da cápsula interna

partes da cabeça do núcleo caudado, putame rostral e globo pálido

A. frontobasal medial

giros orbitais

área septal

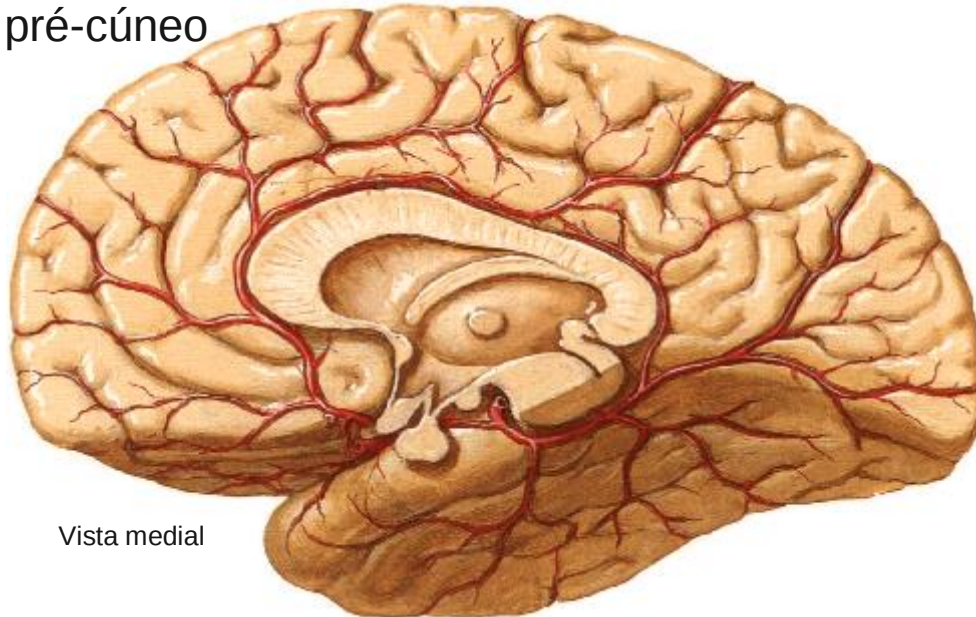
A. polar frontal

polo frontal

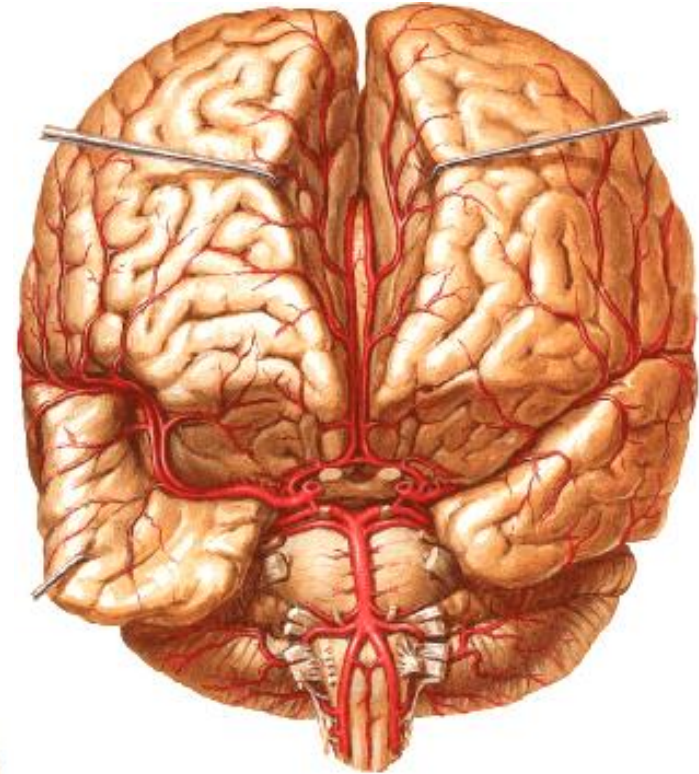
A. calosamarginal

A. pericalosa

pré-cúneo



Vista medial



Vista anterior – lobos frontais afastados

Vascularização

A. cerebral média

ramos terminais ou corticais
(frontais, temporais e parietais)

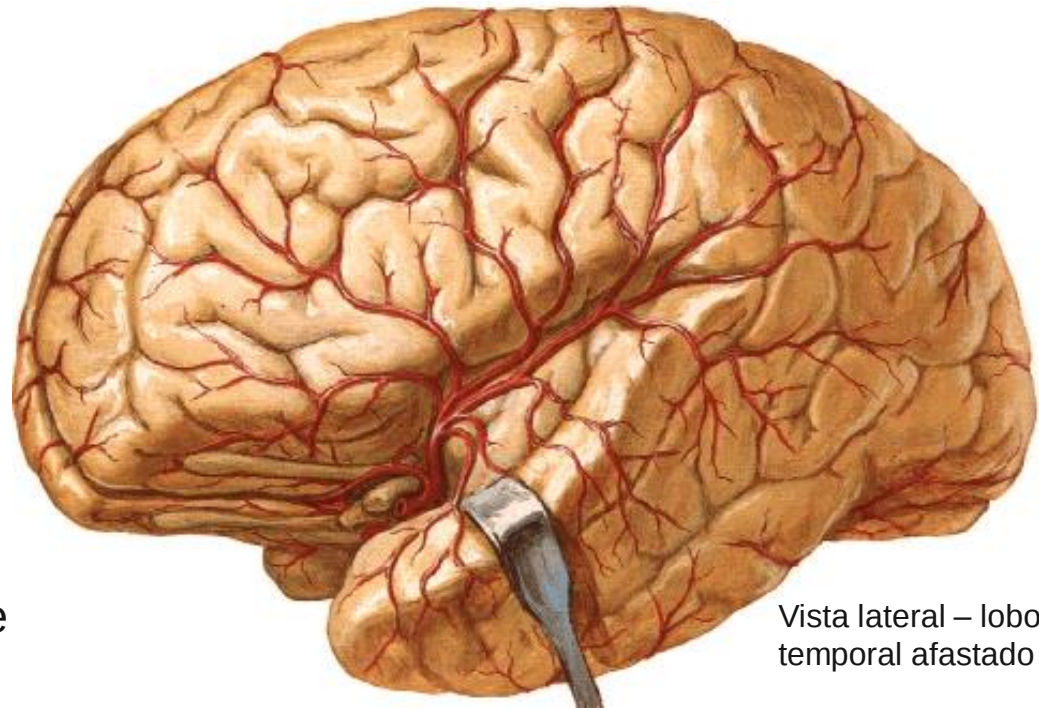
maior parte da face súpero-lateral do hemisfério

ramos centrais ou perfurantes

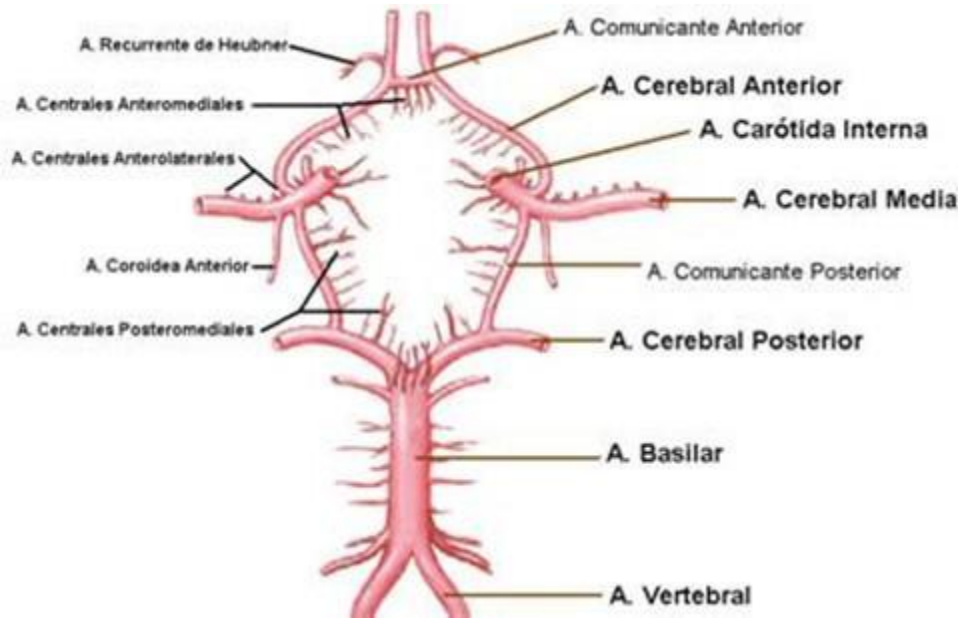
partes principais do caudado, putame, globo pálido, cápsula interna e tálamo (aa. centrais ântero-laterais ou lenticuloestriadas)

A. comunicante posterior

joelho e parte anterior do ramo posterior da cápsula interna, parte anterior do tálamo e partes do hipotálamo e subtálamo

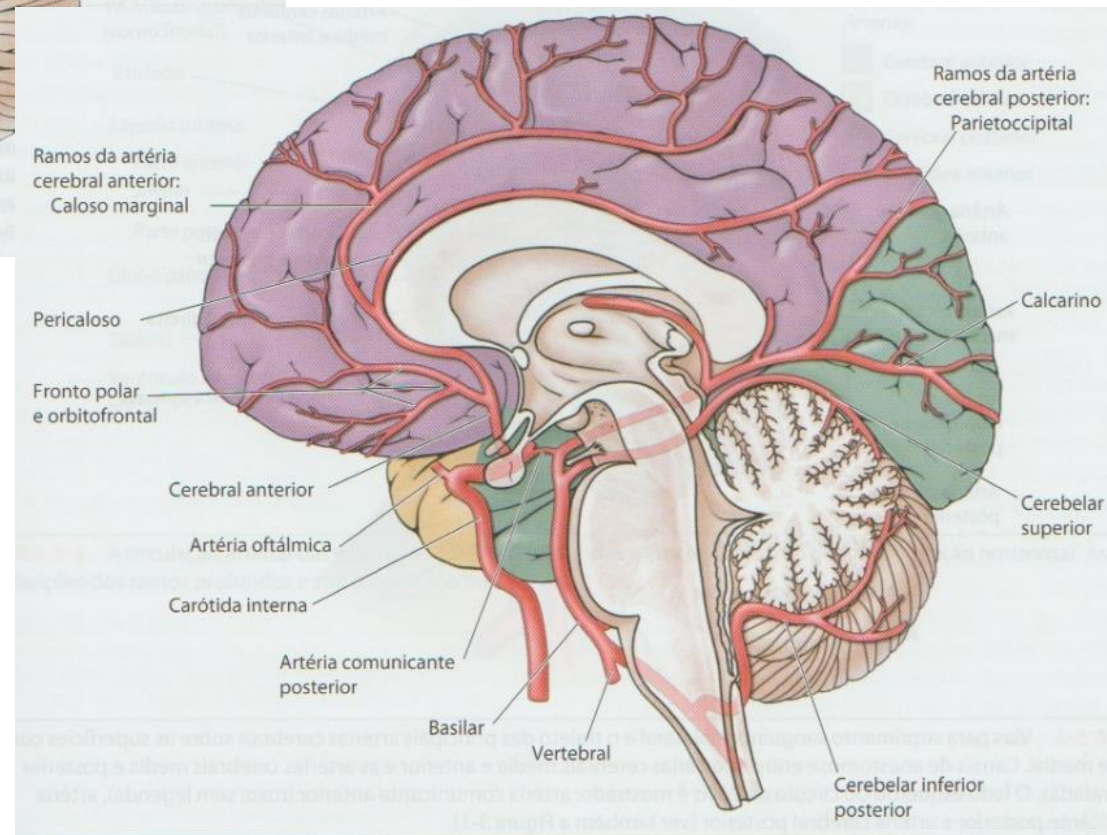
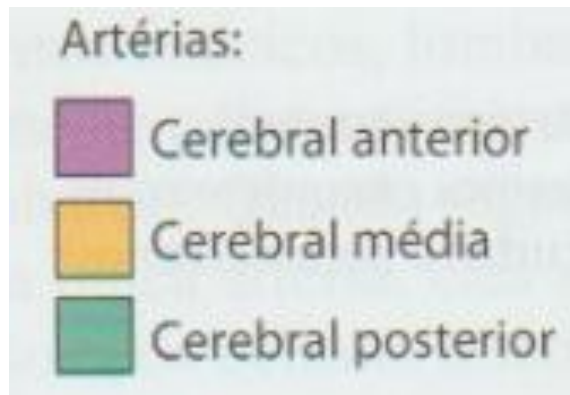
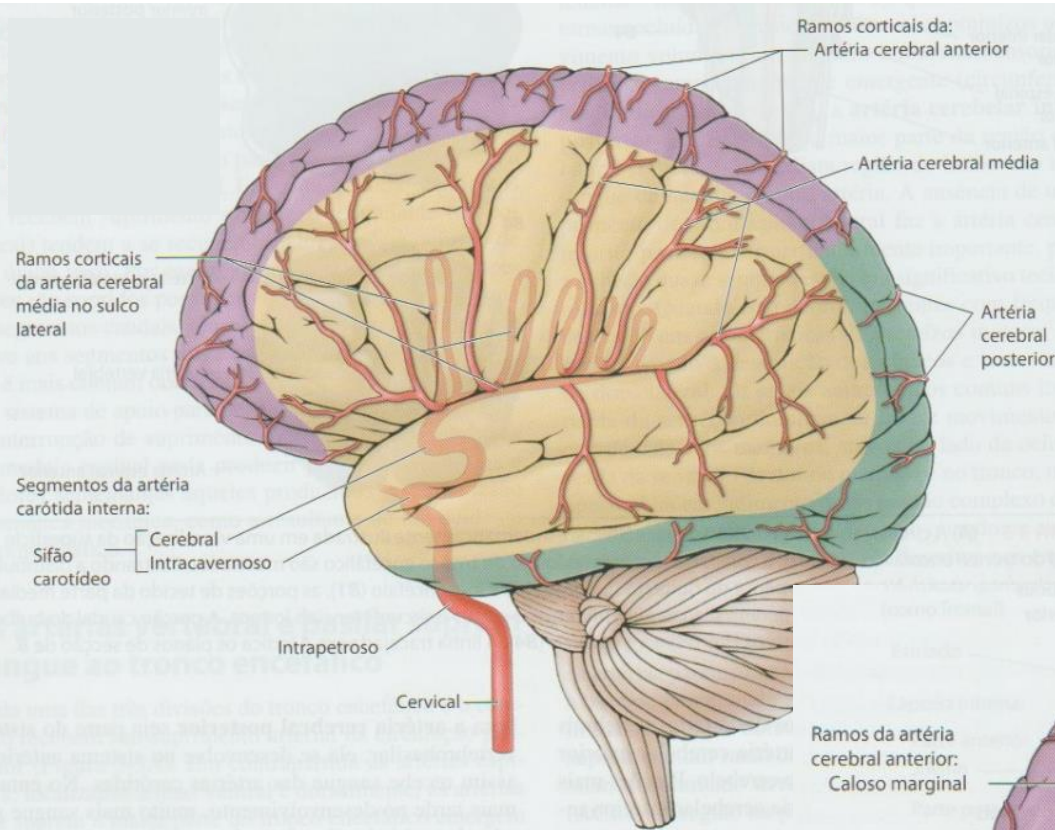


Vista lateral – lobo temporal afastado

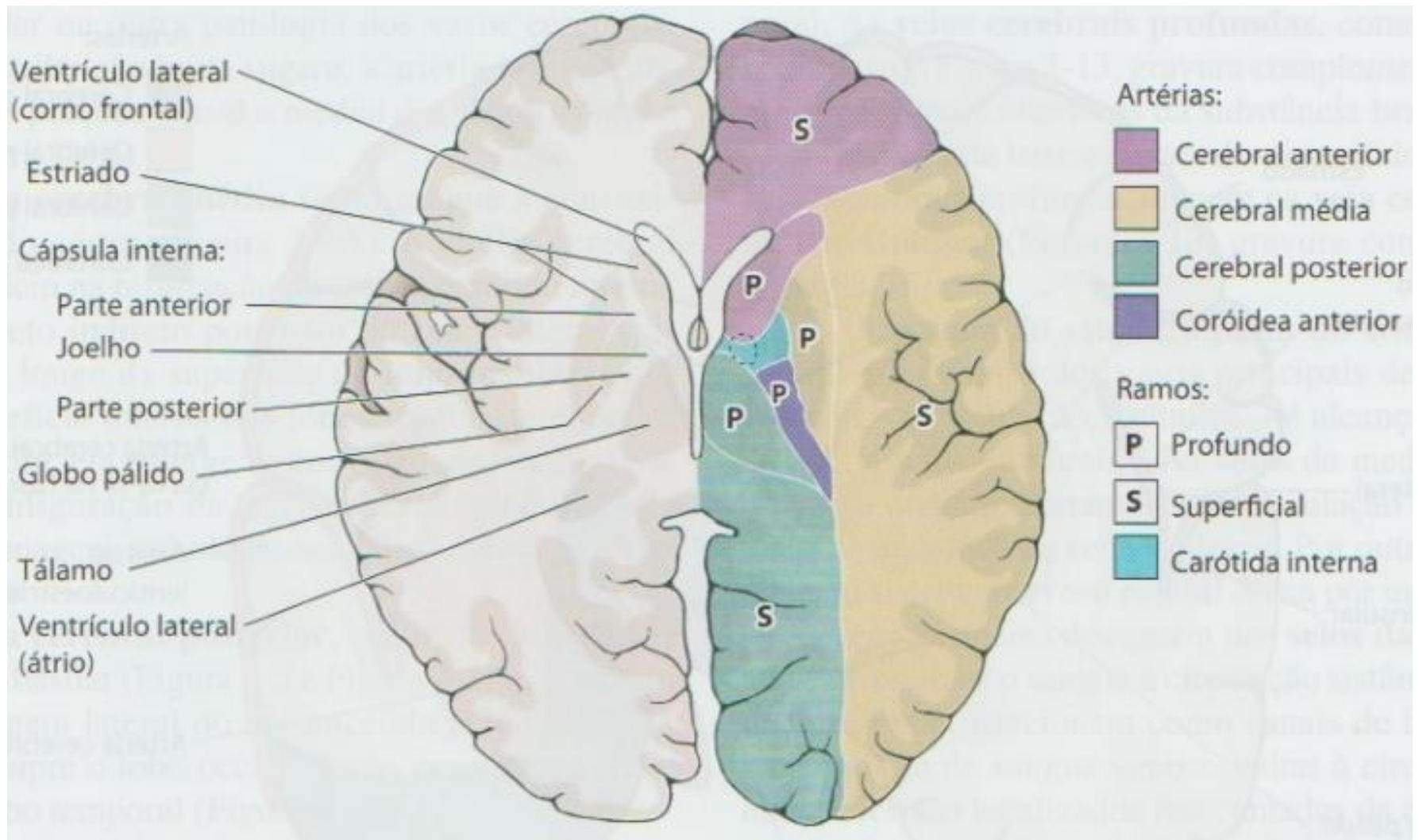


Vascularização

Territórios de irrigação dos ramos corticais das artérias cerebrais anterior, média e posterior

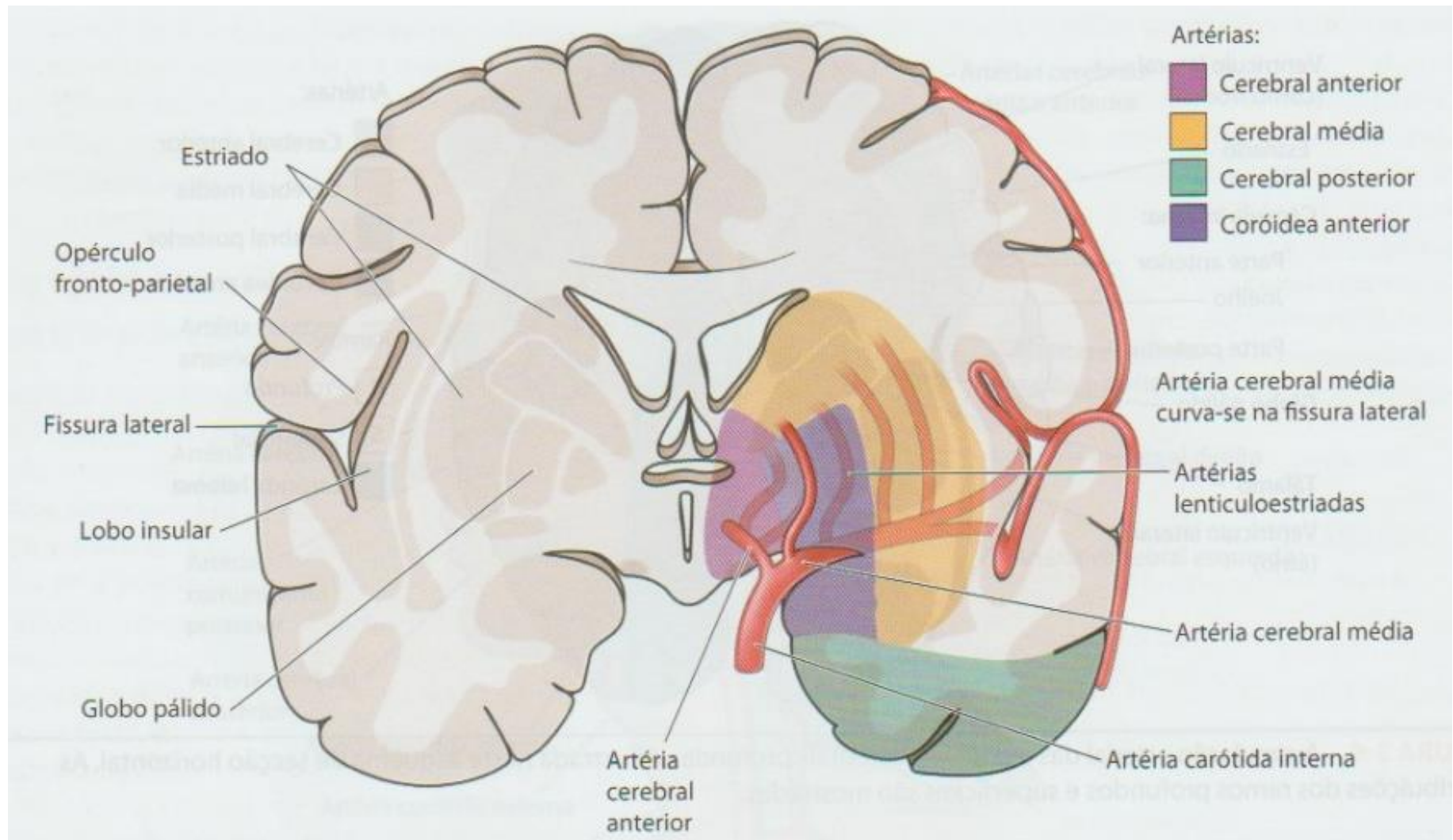


Vascularização

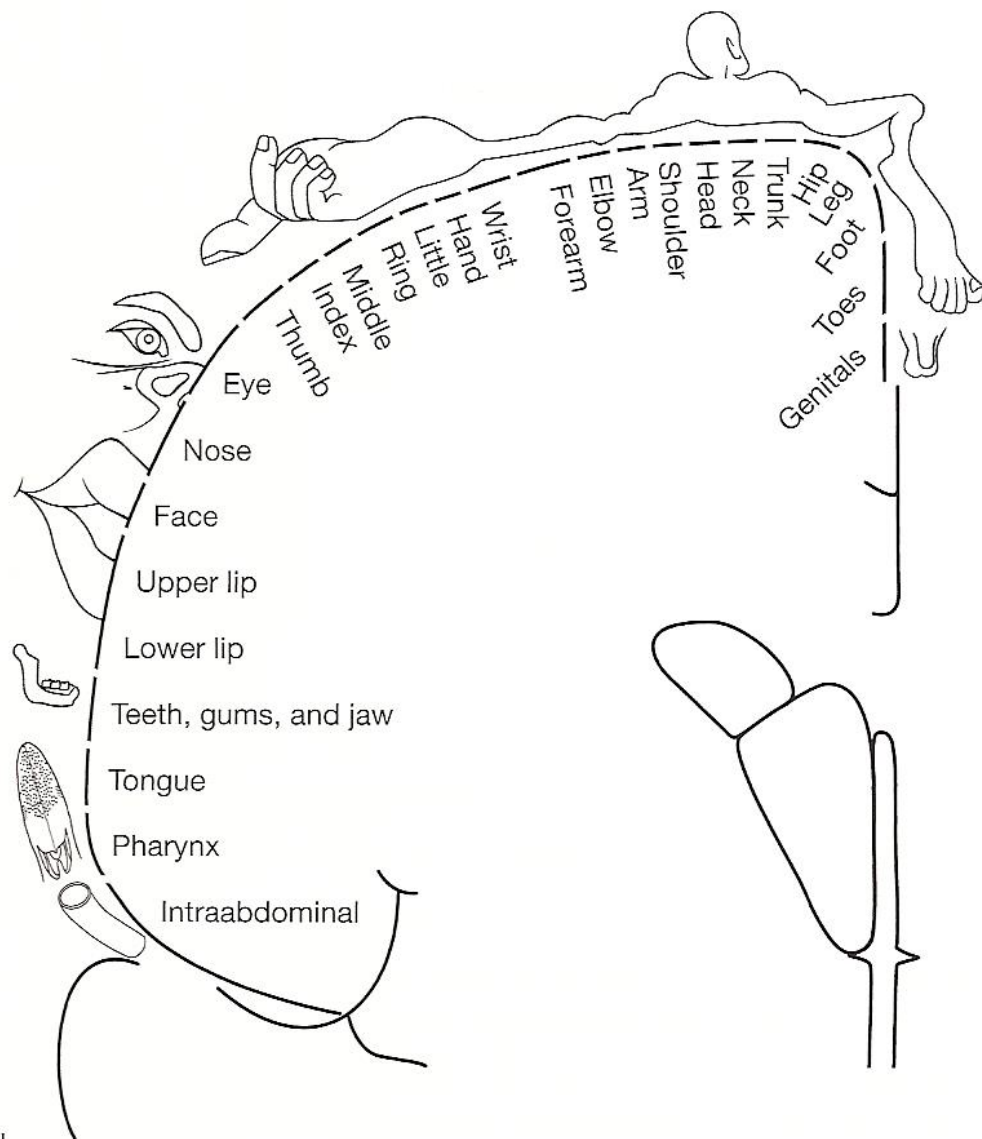
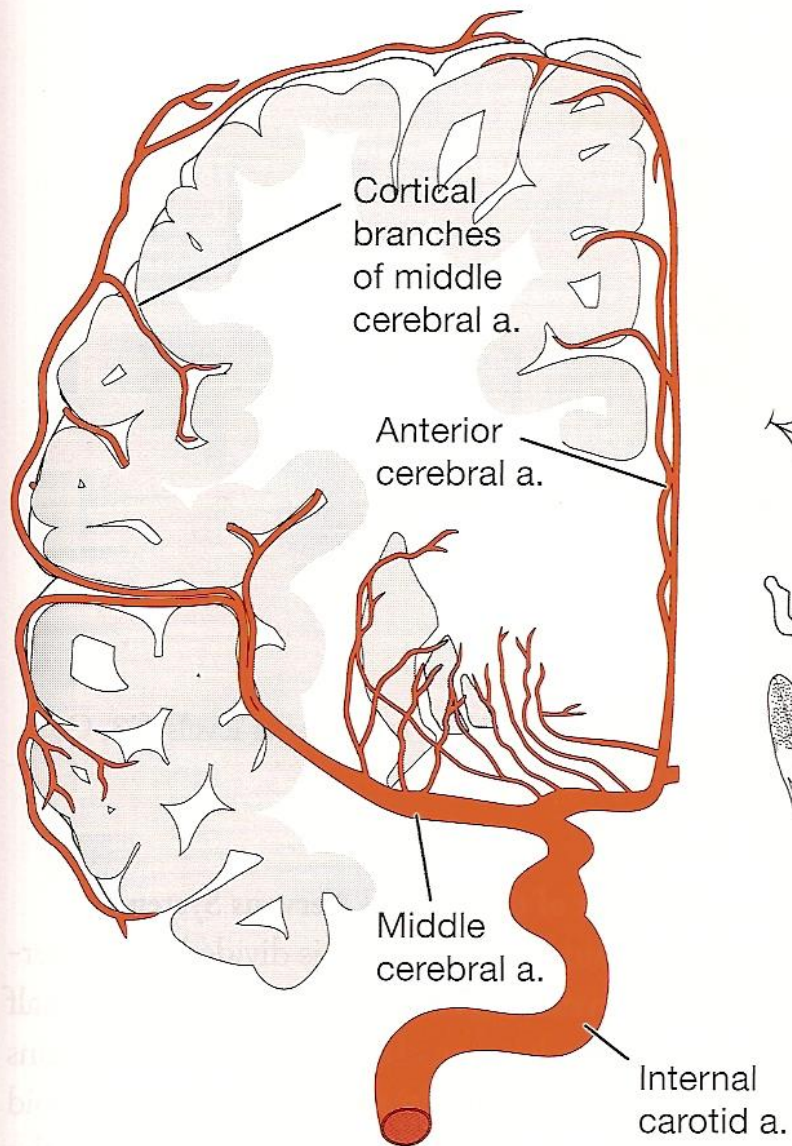


Irrigação de estruturas cerebrais profundas por ramos centrais ou perfurantes

Vascularização



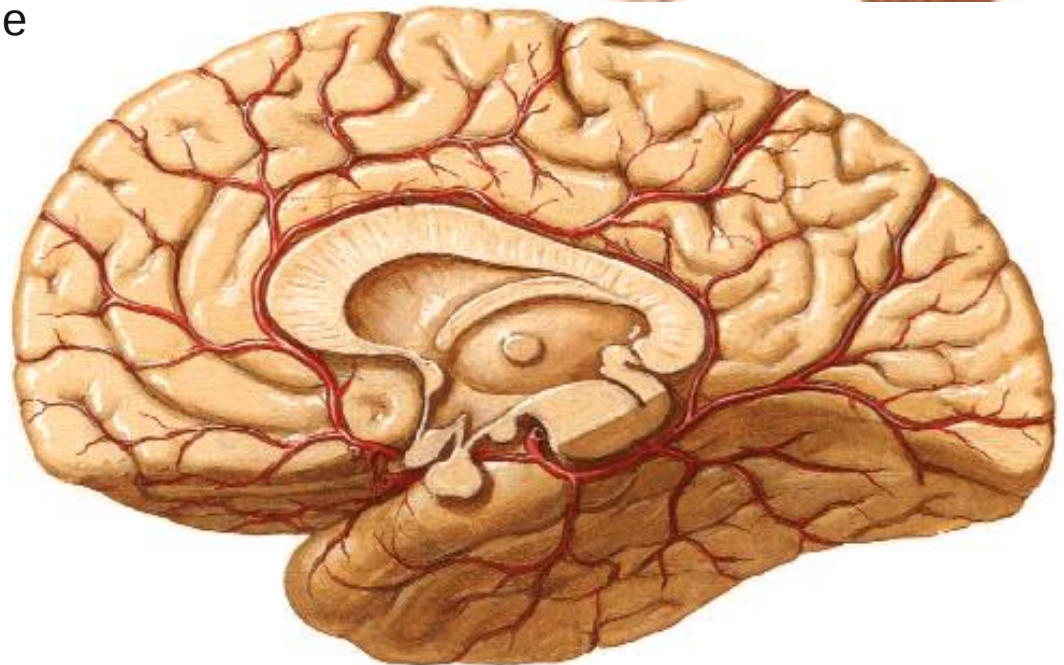
Irrigação de estruturas cerebrais profundas por ramos centrais ou perfurantes



Vascularização

- A. **basilar**
 - aa. perfurantes paramedianas
 - aa. circunferenciais curtas
 - aa. circunferenciais longas
 - a. do labirinto
 - a. cerebelar inferior anterior
 - a. cerebelar superior
 - a.a. cerebrais posteriores

face medial do lobo
occipital, parte caudal do lobo parietal,
face inferior do lobo temporal e
esplênio do corpo caloso



Vascularização

Territórios de irrigação do tronco encefálico:

Artérias espinais

Artérias vertebrais

Artéria basilar

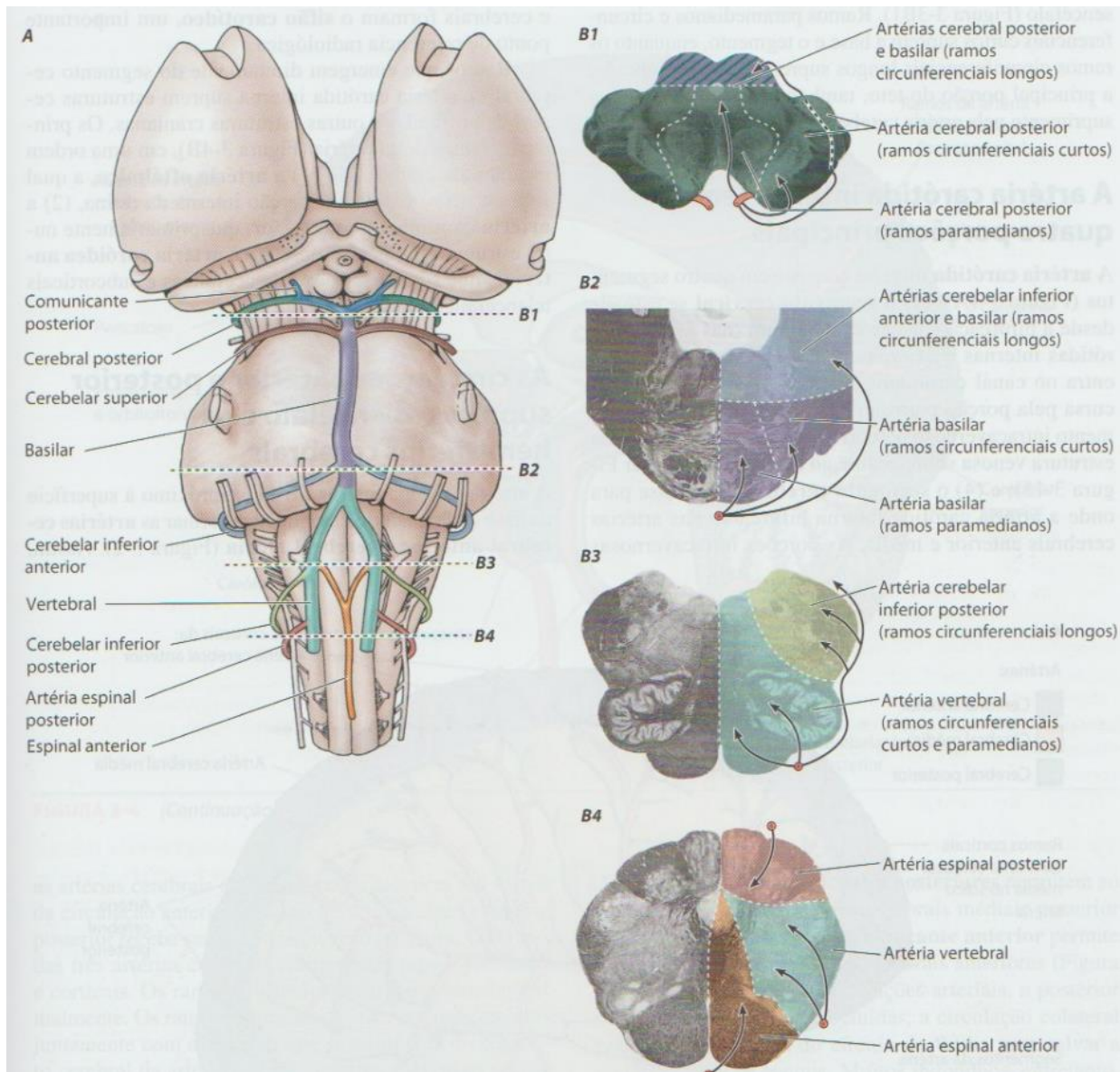
Artérias cerebelares

inferior posterior

inferior anterior

superior

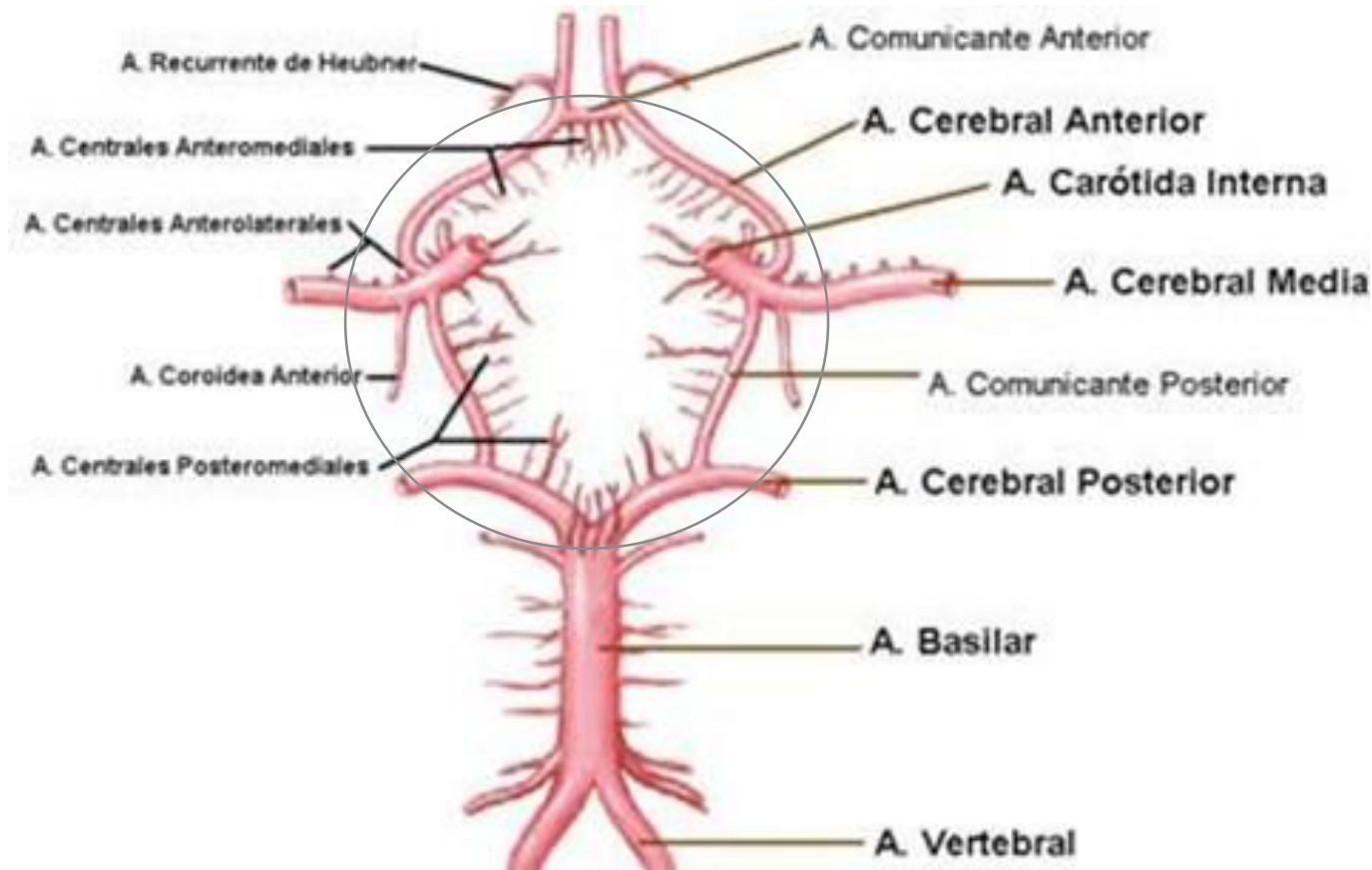
Artérias cerebrais posteriores



Vascularização

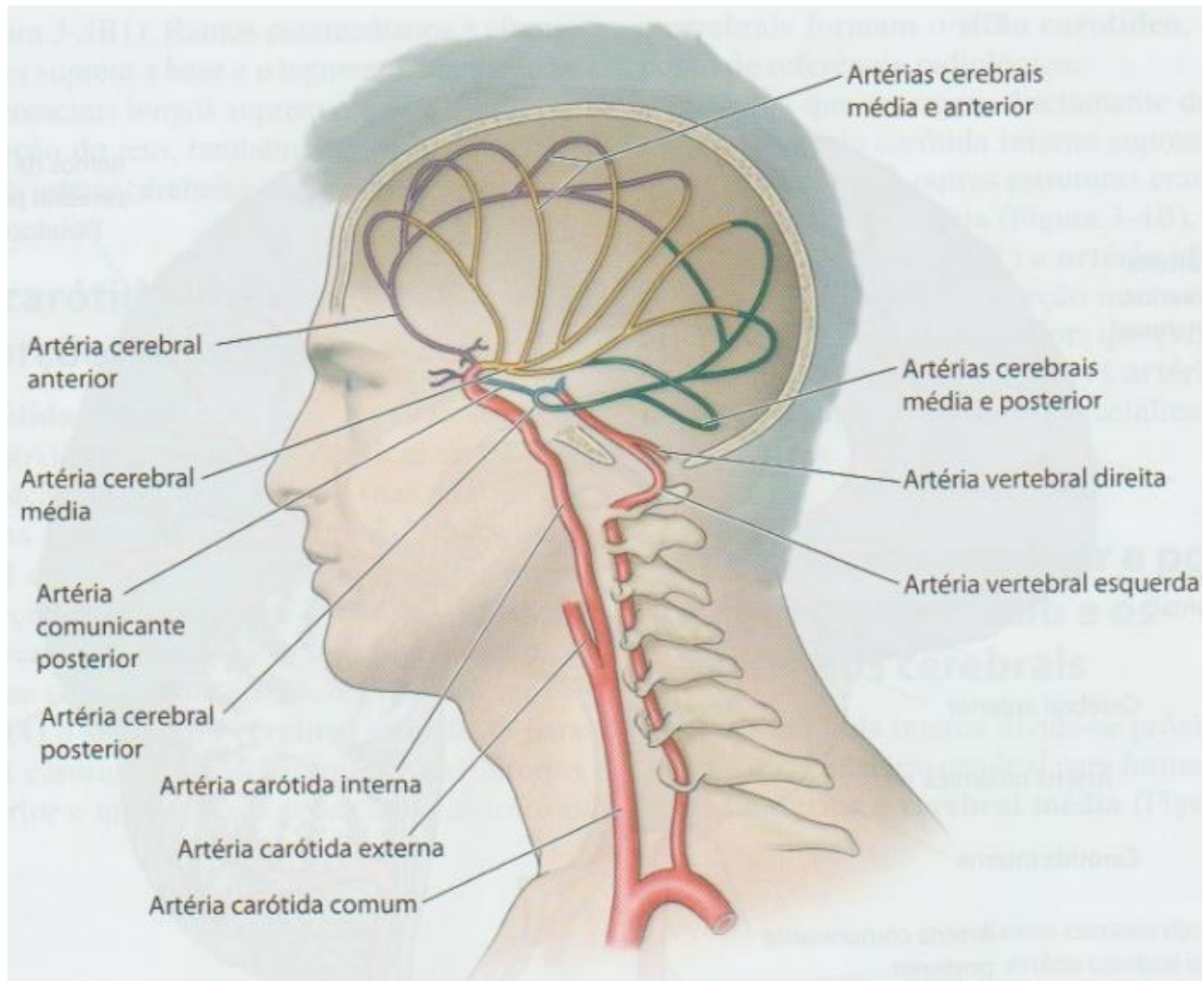
O círculo arterial do cérebro (polígono de Willis) é uma rede anastomótica formada por:

- aa. cerebrais anteriores, médias e posteriores (proximal)
- a. comunicante anterior
- aa. comunicantes posteriores



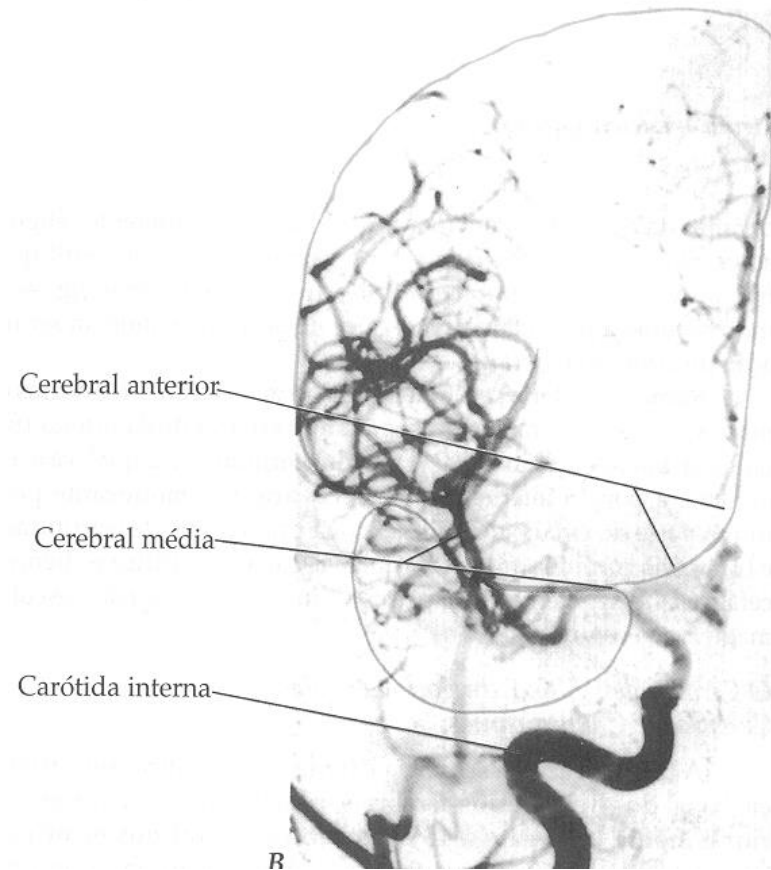
Vascularização

Além do sistema anastomótico do polígono de Willis, um outro sistema é observado na superfície dos hemisférios cerebrais, formado pelas três artérias cerebrais (anterior média e posterior)

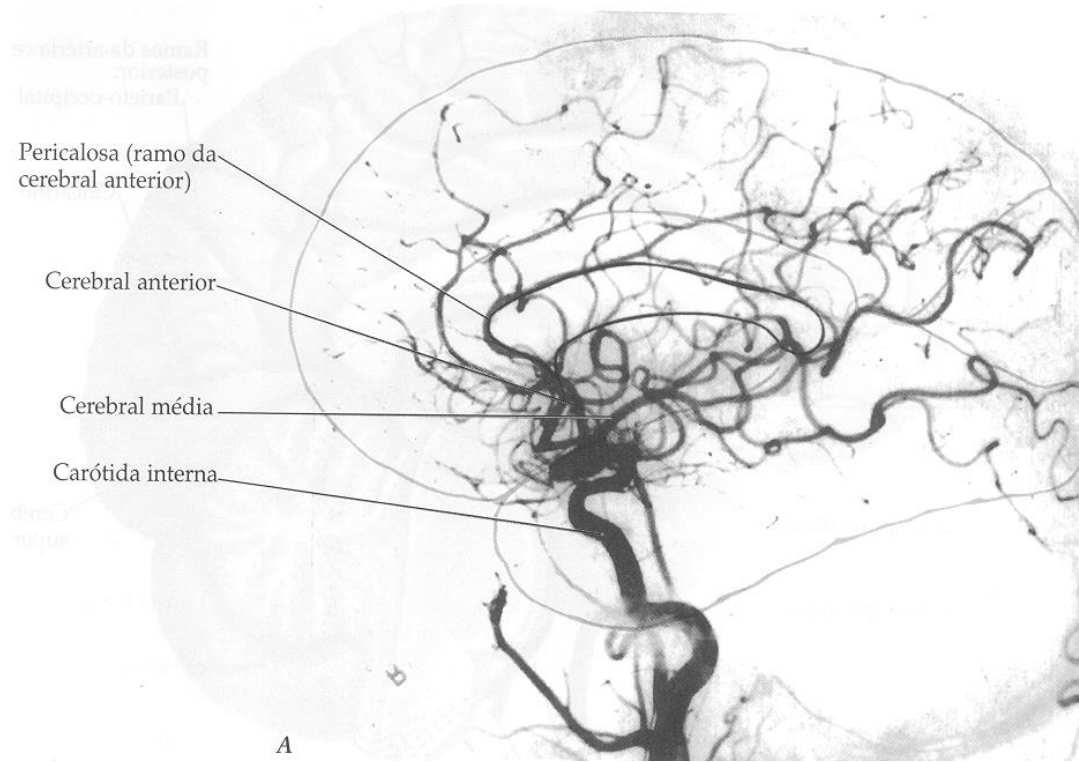


Vascularização

Arteriografia cerebral



anteroposterior



lateral

Vascularização

Medula espinal

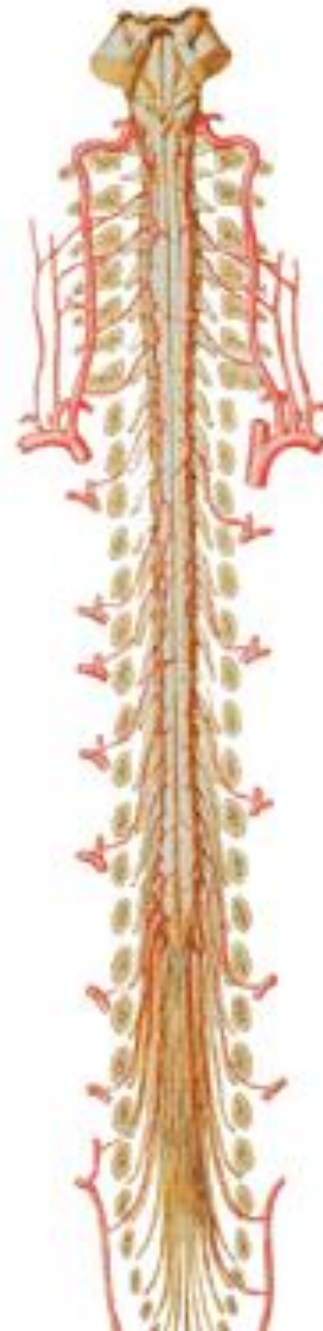
aa. espinais posteriores

a. espinal anterior

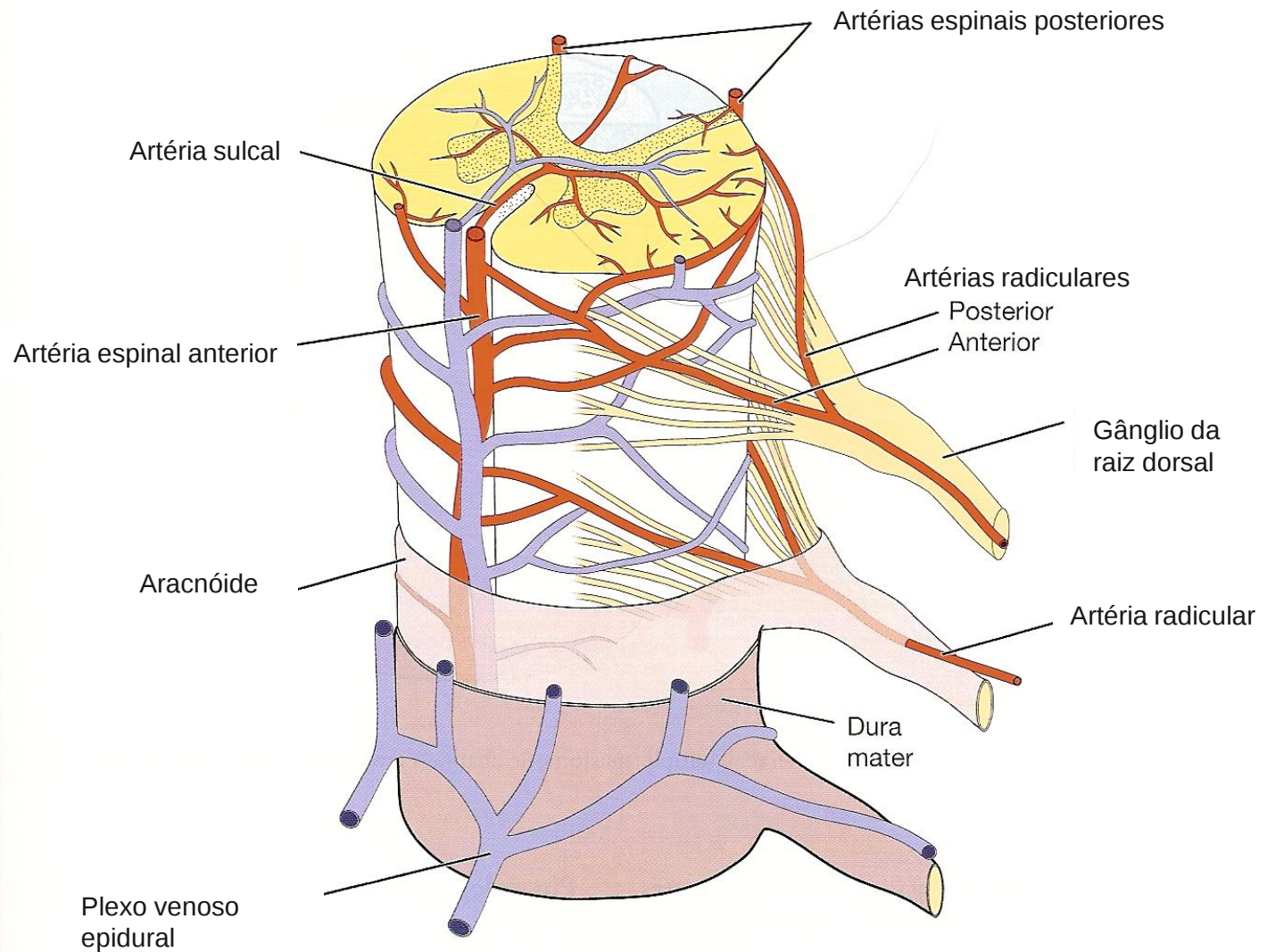
aa. radiculares (segmentares)

a. radicular magna (Adamkiewicz)

intercostal (E) entre T8 e L4
metade inferior da ME



Vascularização



- Artérias espinhais posteriores
- Artéria espinhal anterior

Drenagem venosa

A drenagem venosa do encéfalo é realizada por dois sistemas de veias:

Sistema venoso superficial

Grupo cerebral superior (seio sagital superior)

Veia anastomótica superior (Trolard)

Grupo cerebral médio (seio cavernoso)

Grupo cerebral inferior (seios cavernoso e transverso)

conectado com grupo médio (veia anastomótica inferior ou de Labbé)

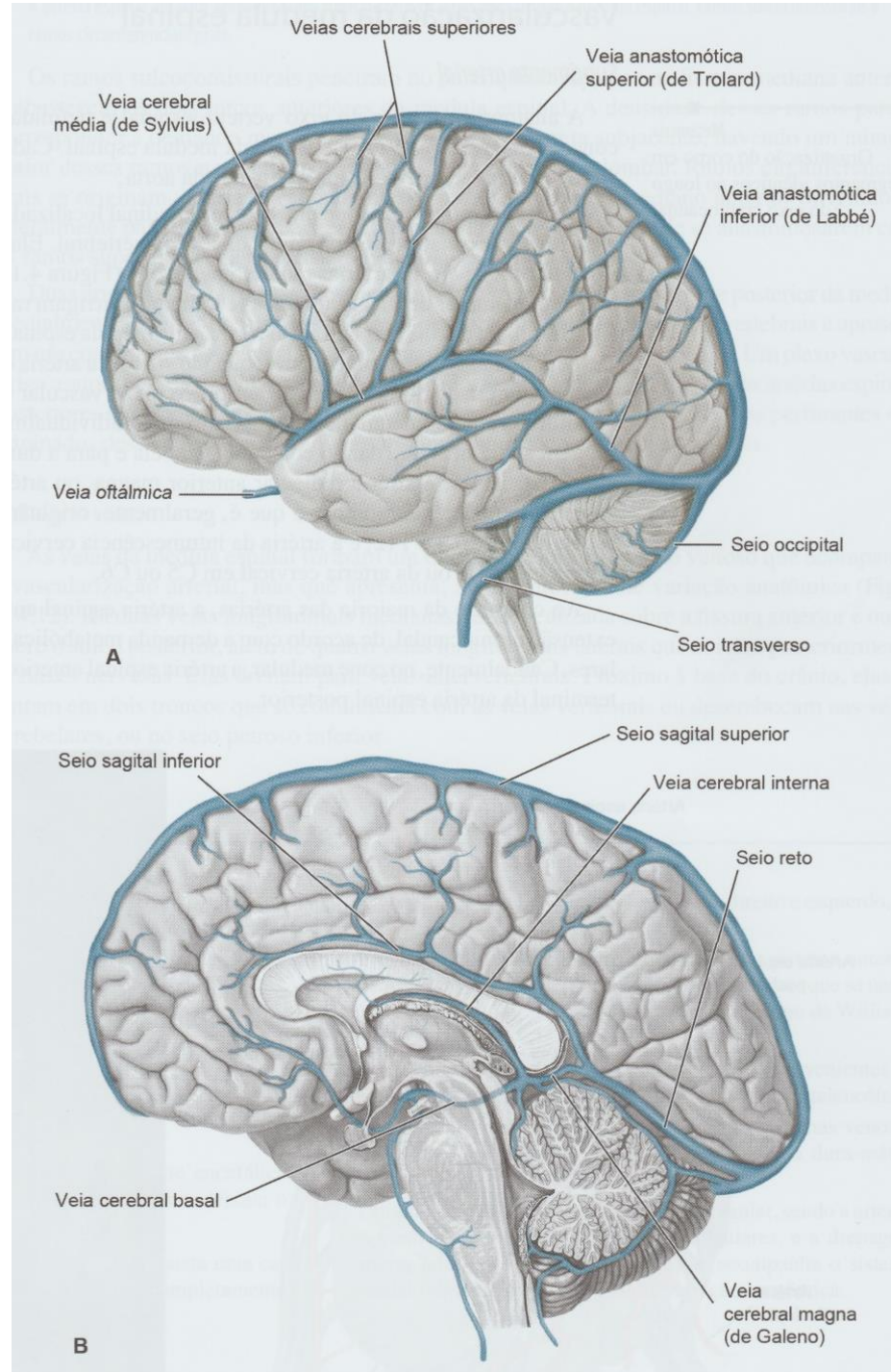
Sistema venoso profundo

diversas veias que drenam para duas tributárias principais:

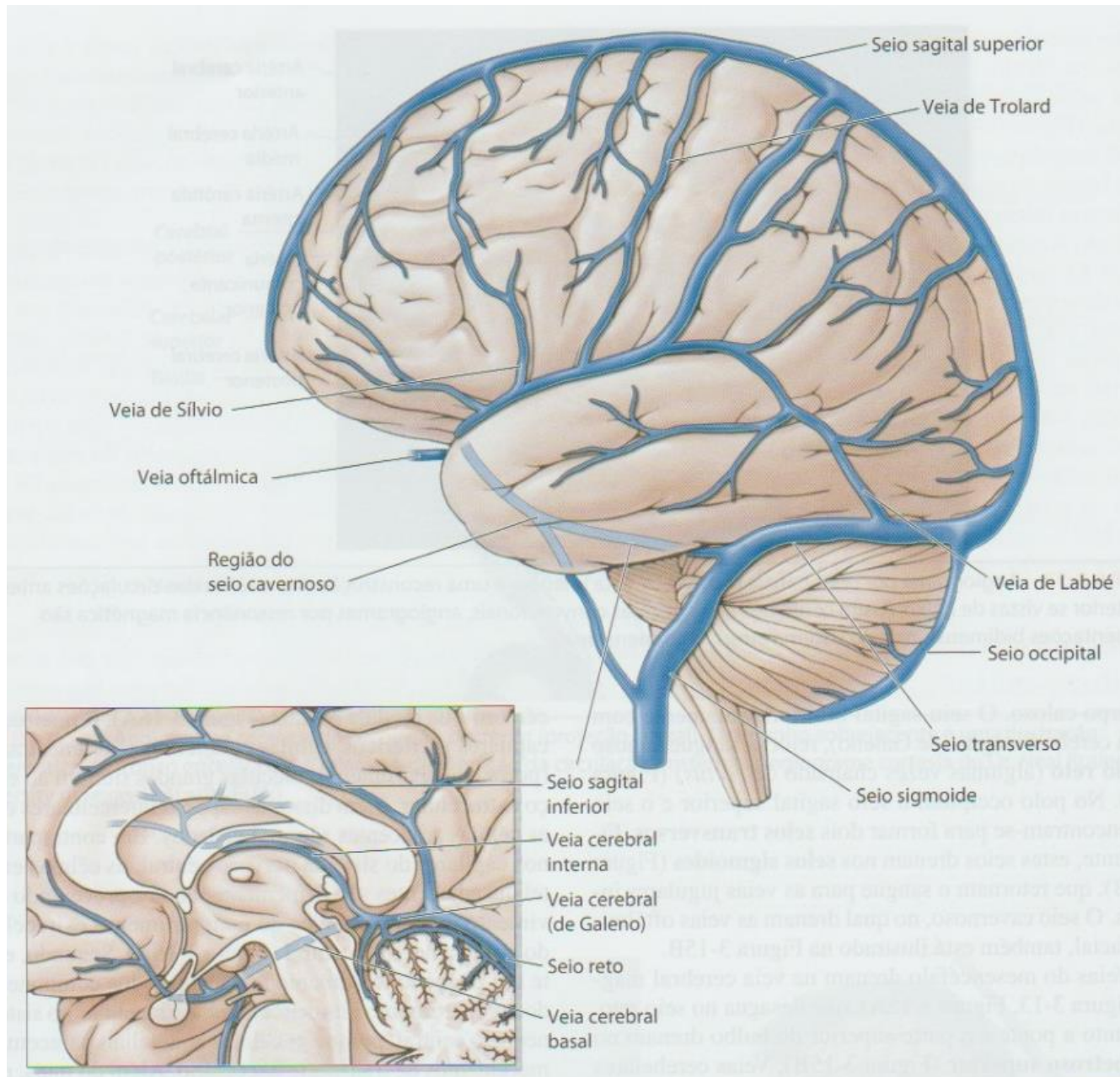
Veia cerebral interna

Veia basilar (de Rosenthal)

ambas se unem para formar a veia cerebral magna (de Galeno), que drena para o seio reto



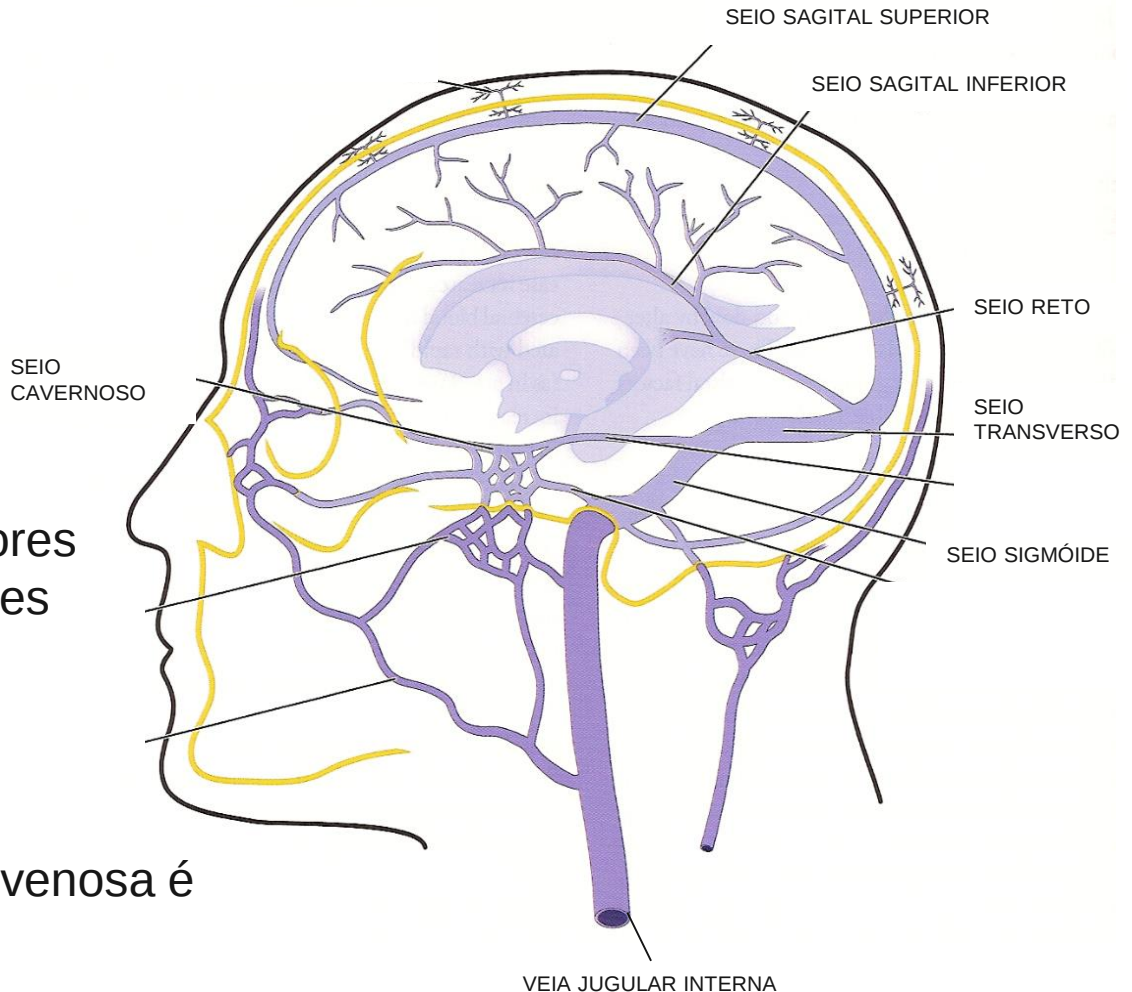
Drenagem venosa



Drenagem venosa

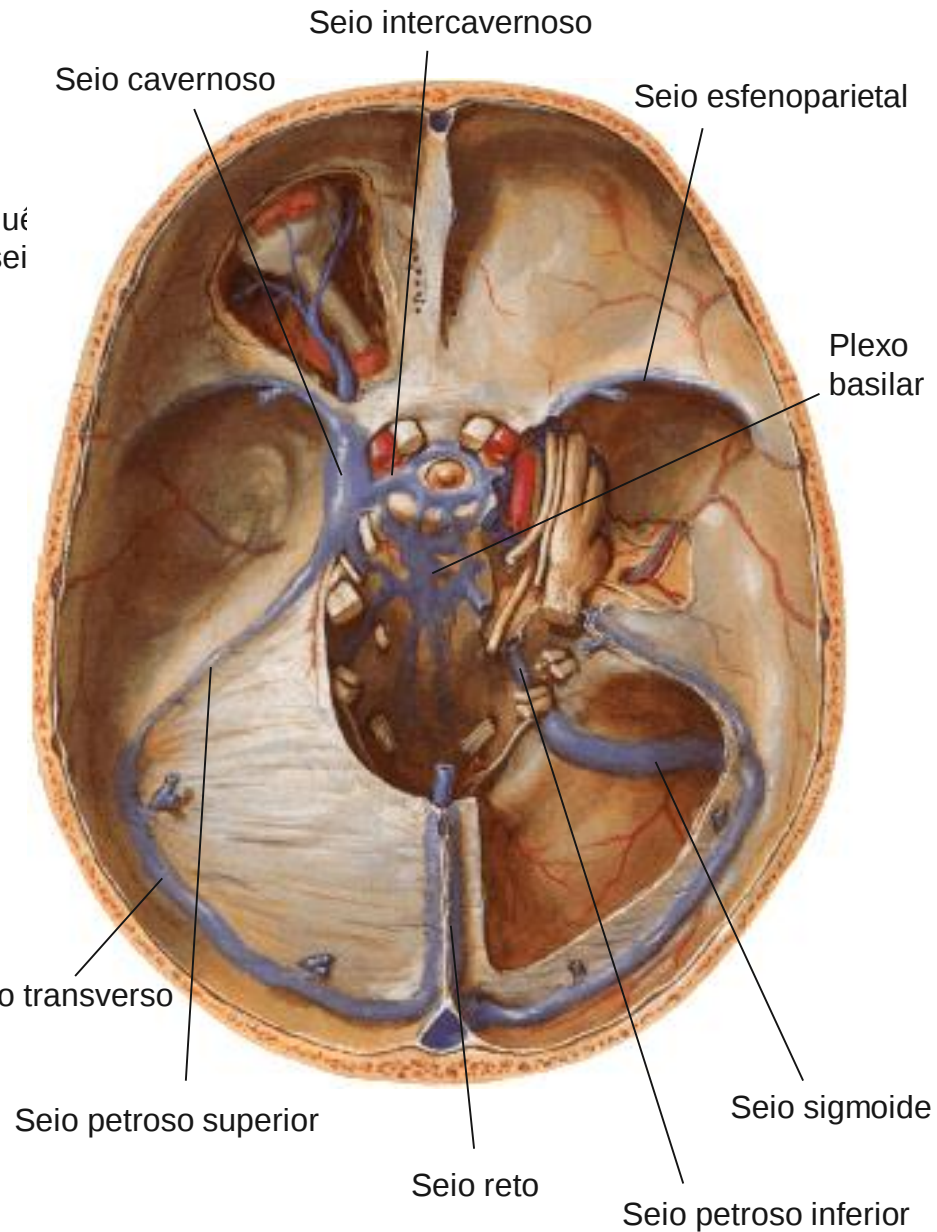
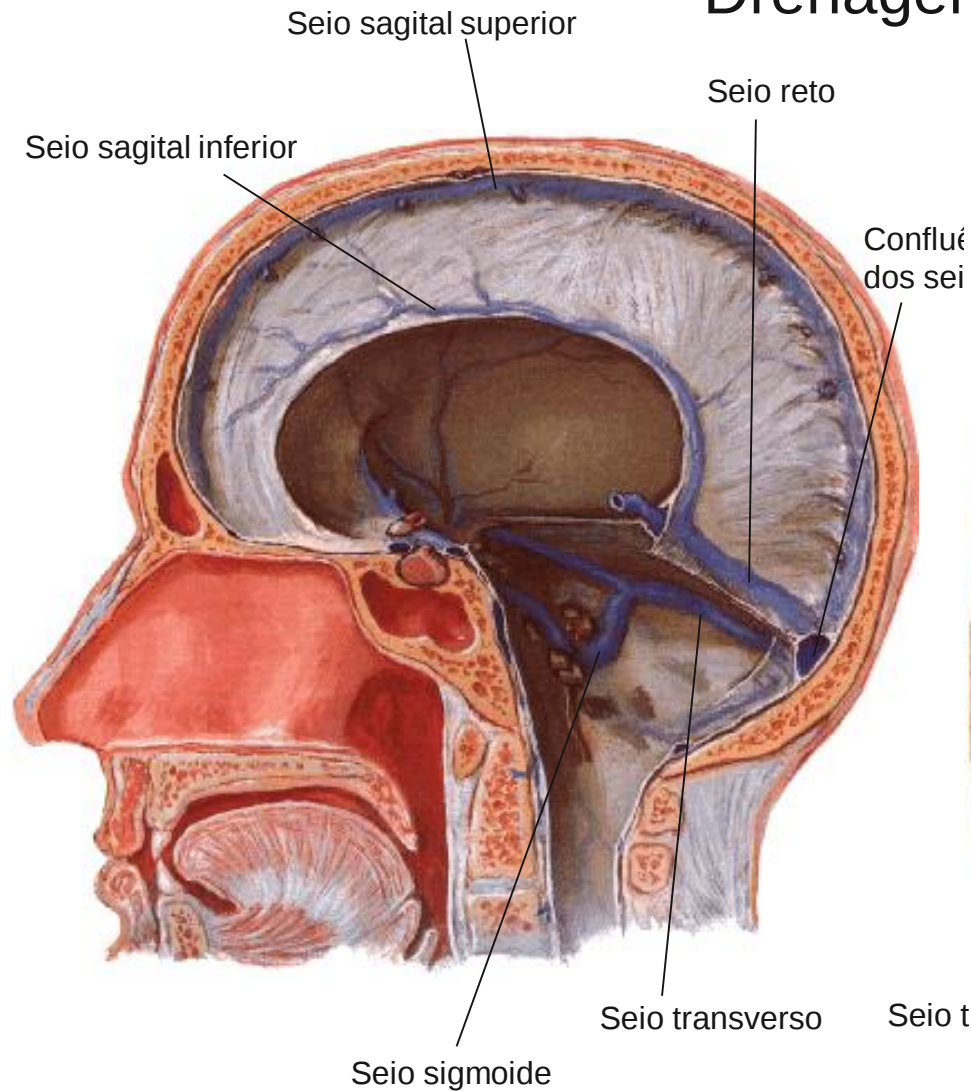
As veias drenam para os seios venosos da dura-máter, que são canais venosos cuja parede é formada pela dura-máter, recobertos internamente por endotélio:

- sagital superior
- sagital inferior
- reto
- transversos
- sigmóides
- occipital
- cavernosos
- intercavernosos
- esfenoparietais
- petrosos superiores
- petrosos inferiores
- plexo basilar



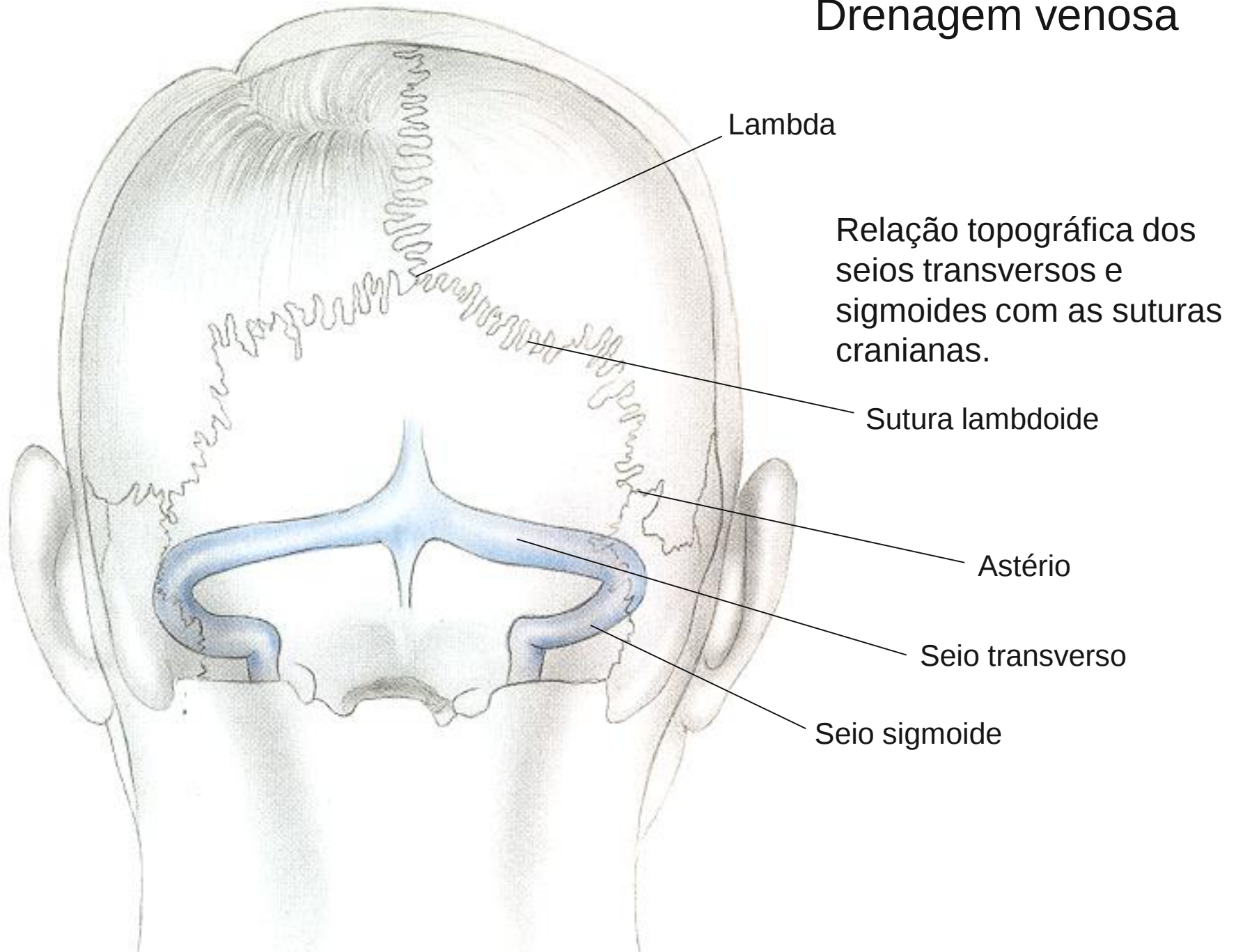
A via final comum de drenagem venosa é a veia jugular interna

Drenagem venosa



Seios venosos da dura-máter

Drenagem venosa



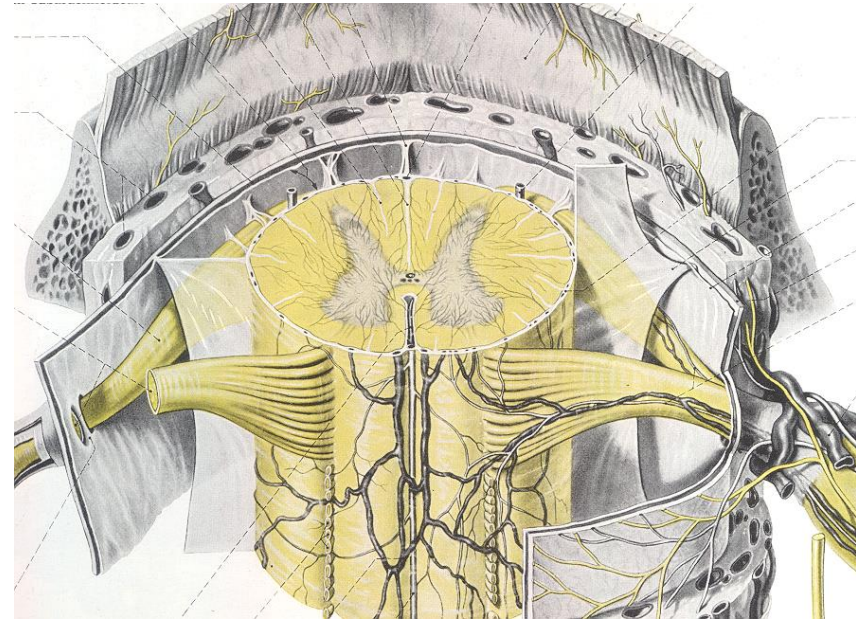
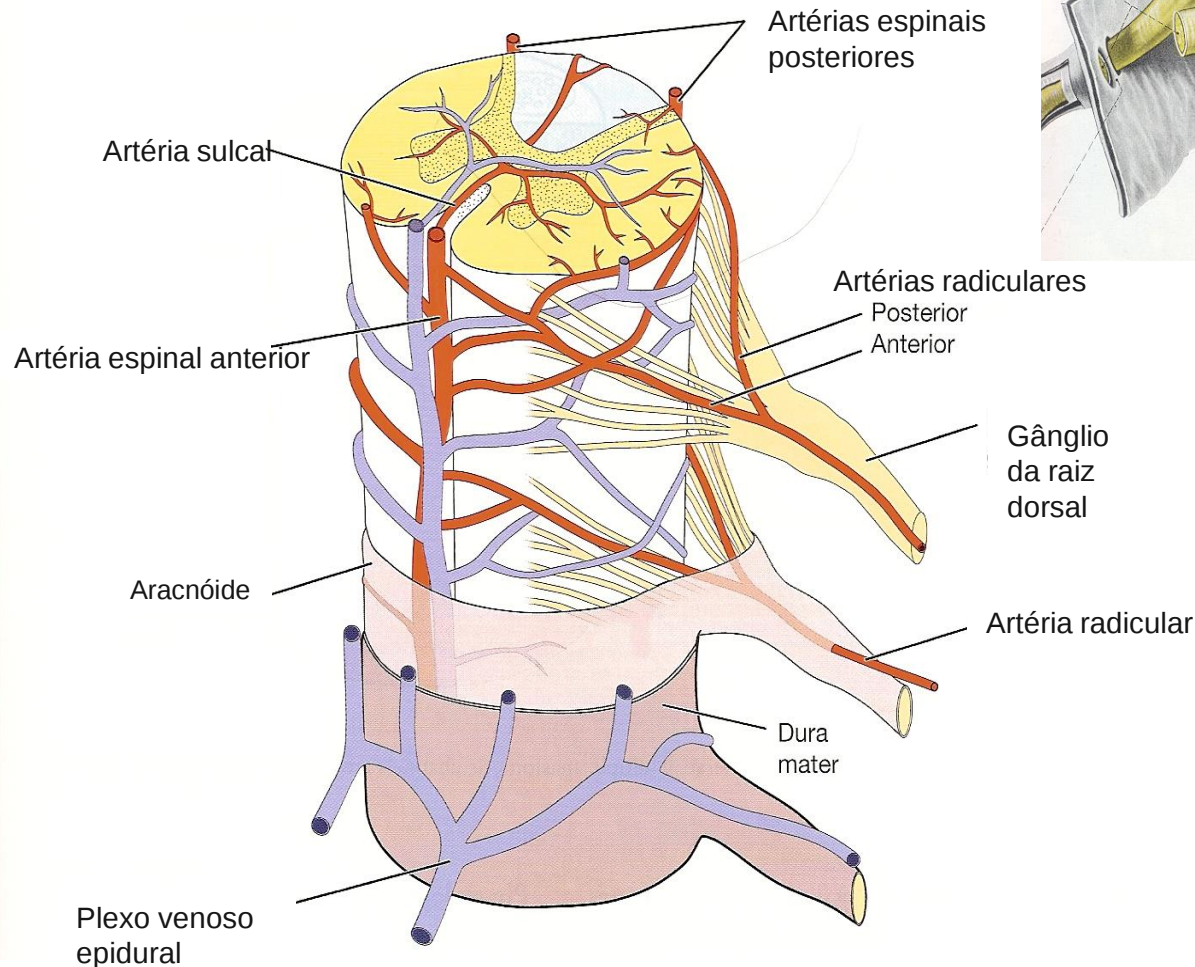
Drenagem venosa

Drenagem venosa da medula espinal

Plexo venoso interno

Plexo venoso epidural

Extensa rede anastomótica



Regulação da circulação cerebral

Fatores extrínsecos

pressão sanguínea sistêmica
viscosidade do sangue
lúmen vascular

Fatores intrínsecos

auto-regulação
fatores bioquímicos

P_{CO_2} - P_{O_2} - pH

Fatores neurais

simpático/parassimpático

Neuropeptídeos

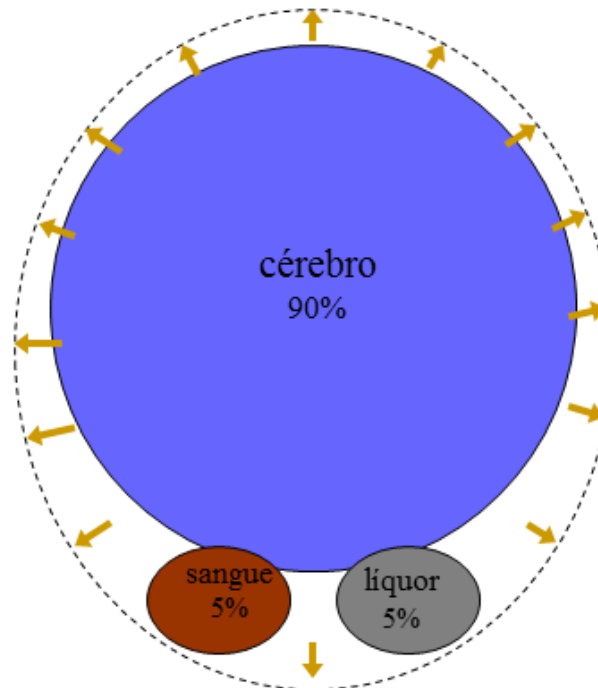
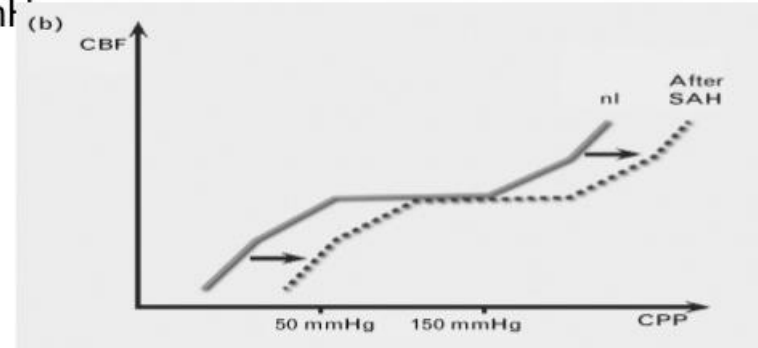
Pressão de perfusão cerebral (PPC)

$$PPC = PAM - PIC$$

$$PAM = (1/3 PA \text{ sist.}) + (2/3 PA \text{ diast.})$$

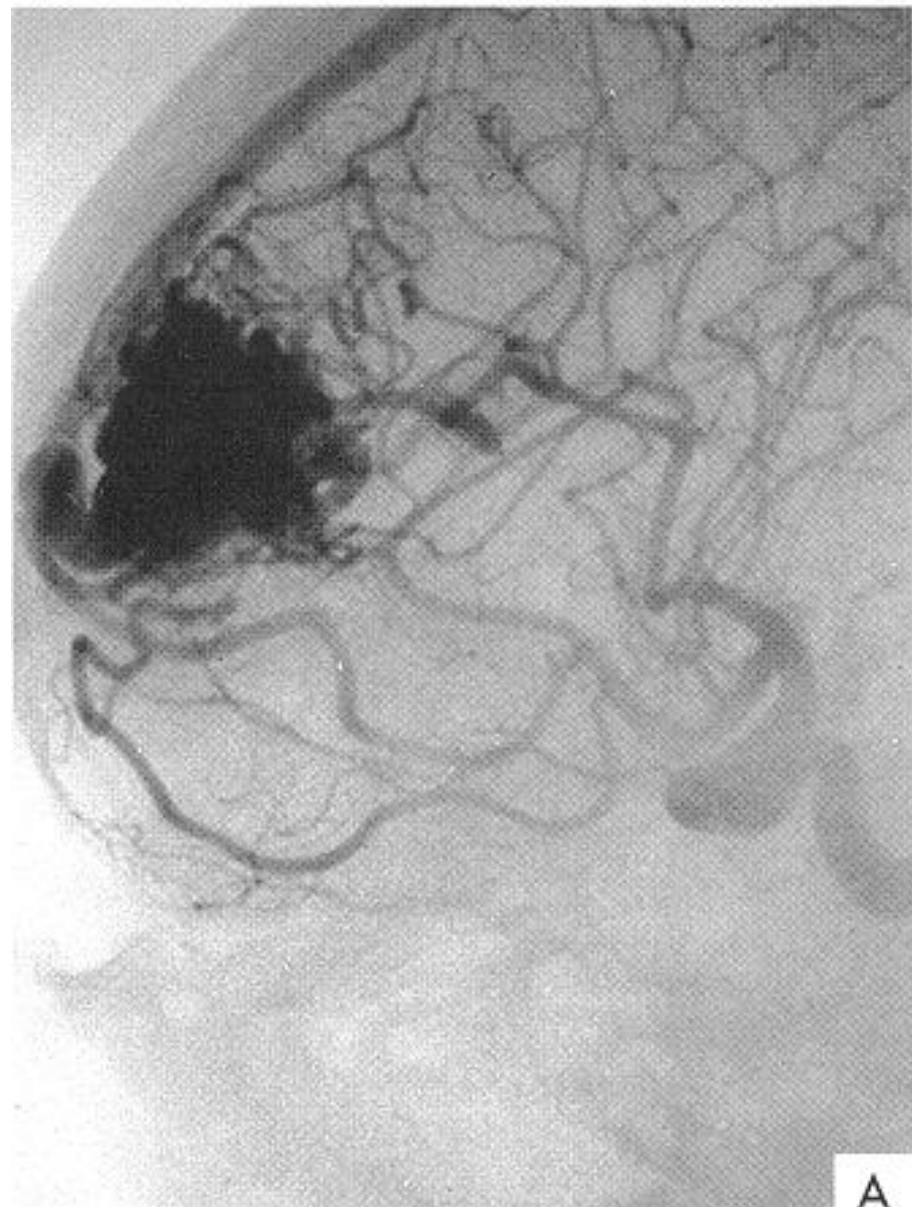
Autorregulação cerebral

- Mantém Fluxo Sanguíneo Cerebral com PPC entre 50-150 mmHg

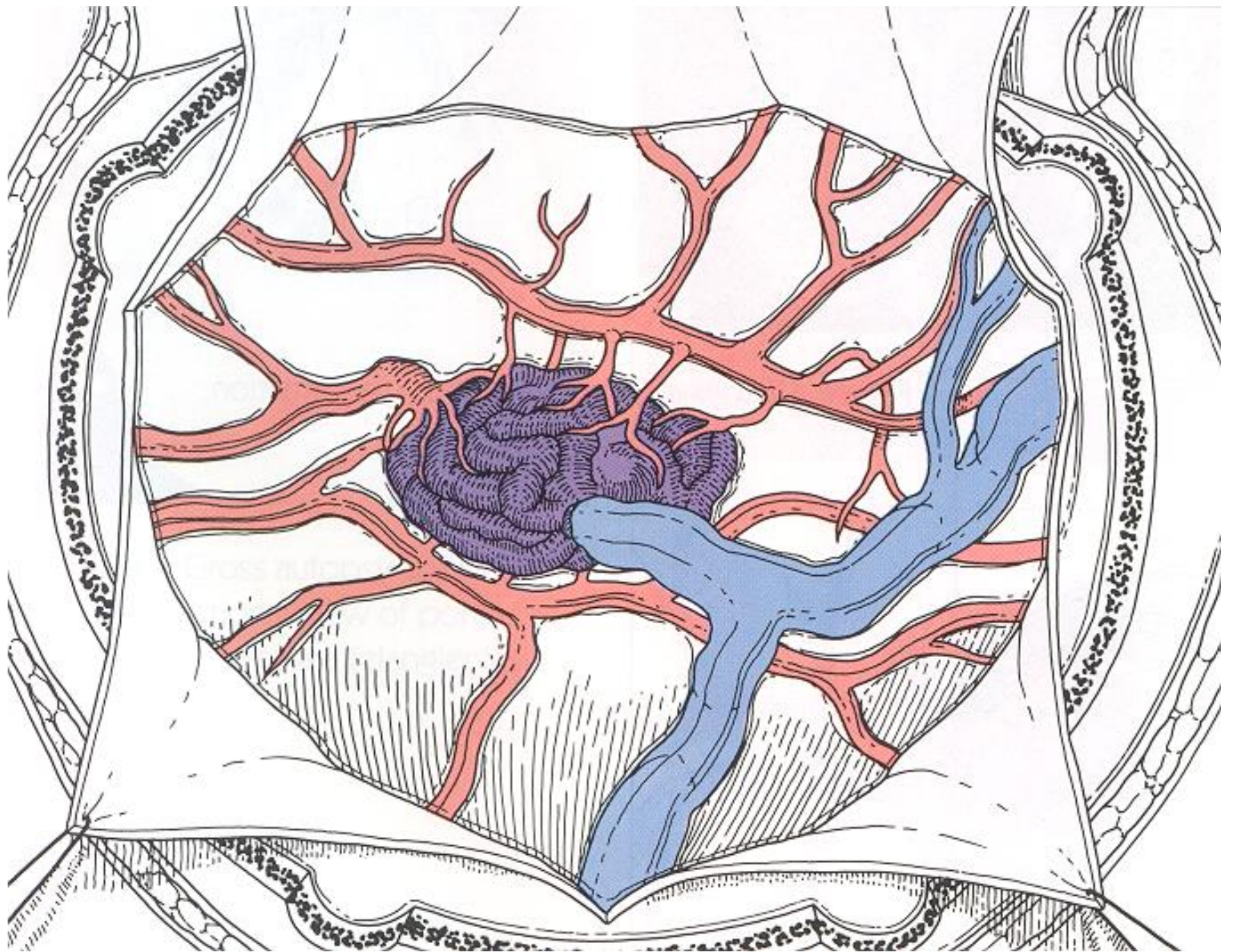


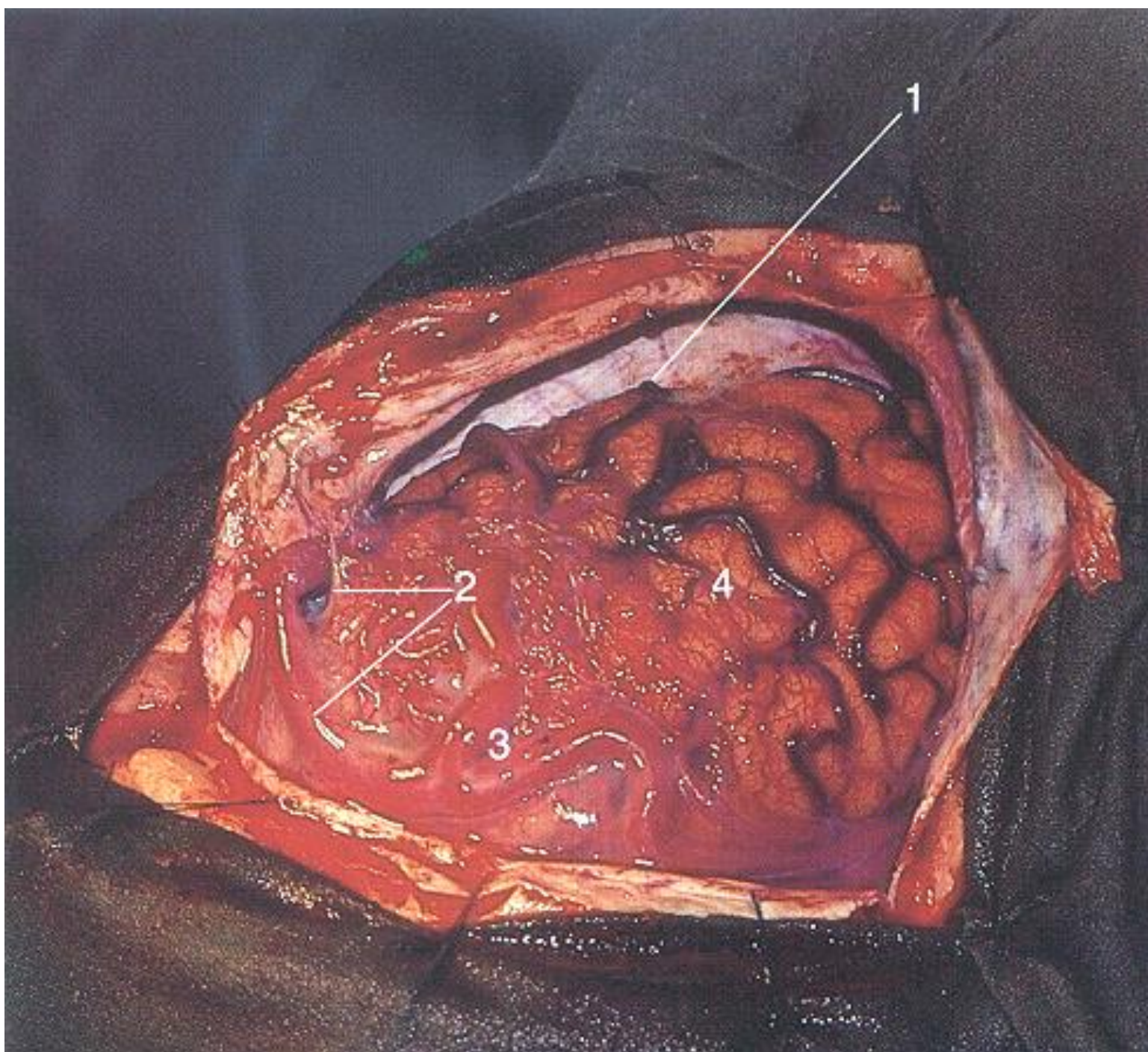
NEUROANATOMIA

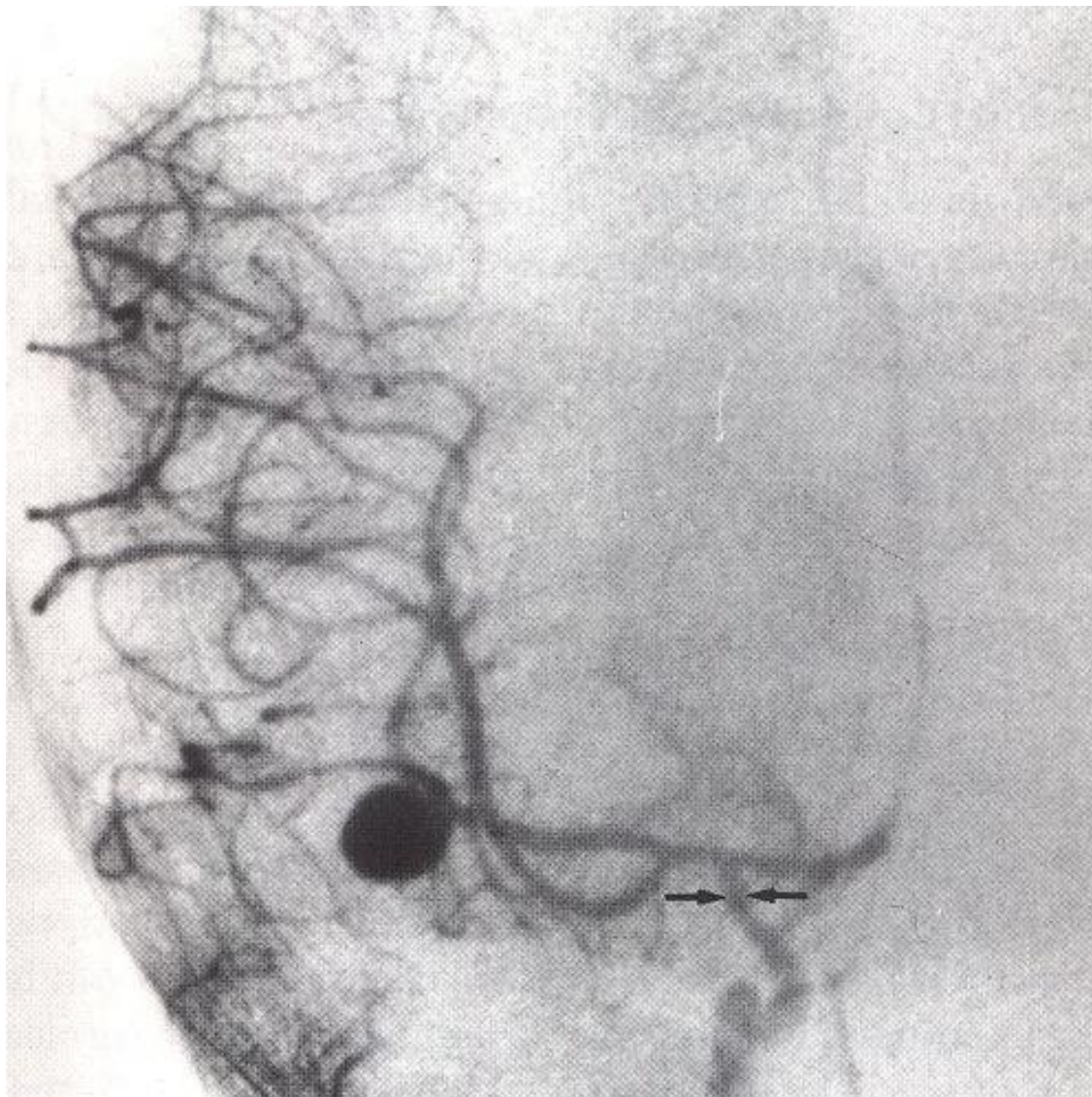
Correlações clínicas



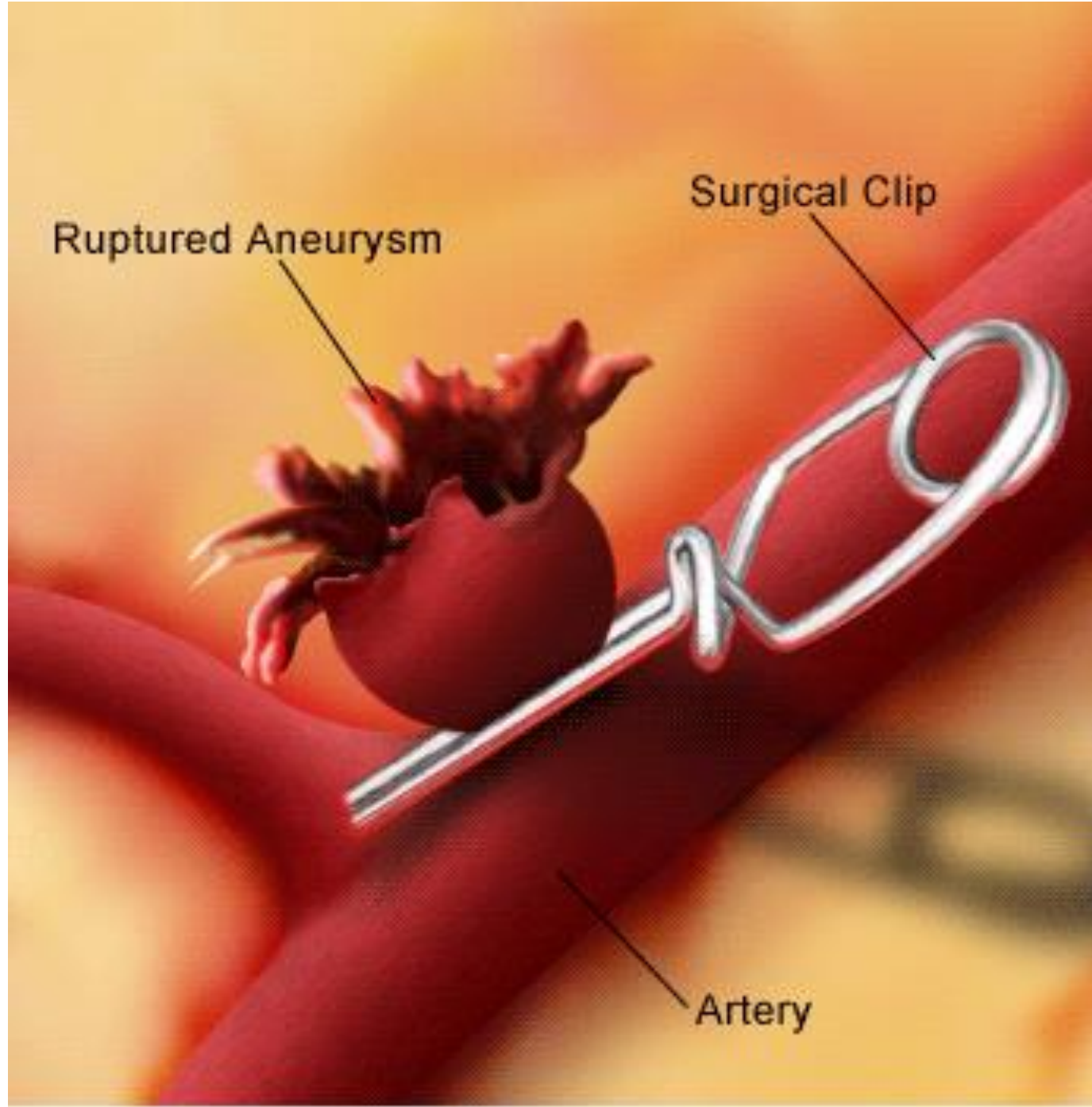
Angiografia cerebral com malformação artério-venosa (A = vista lateral; B = vista anterior)

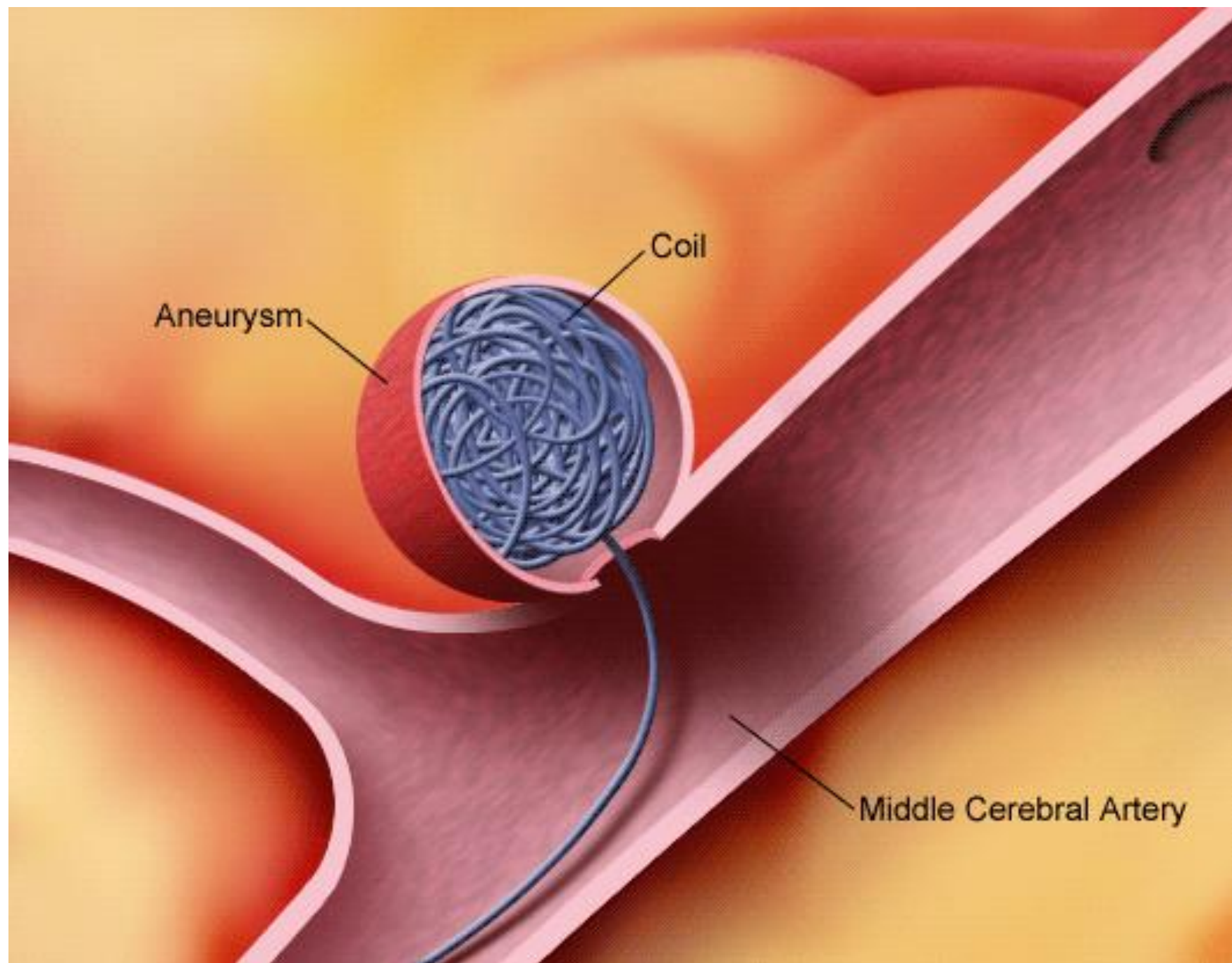


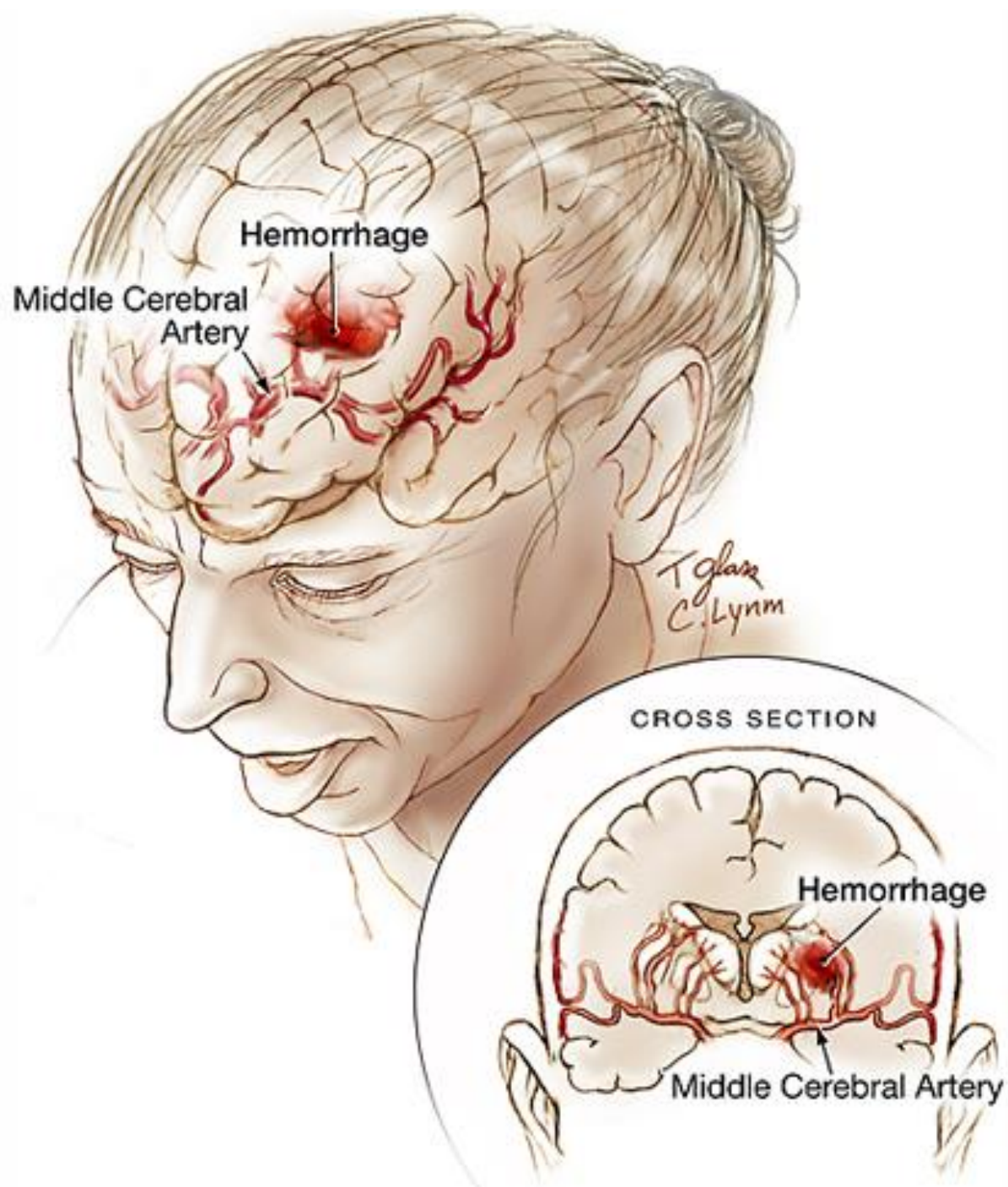




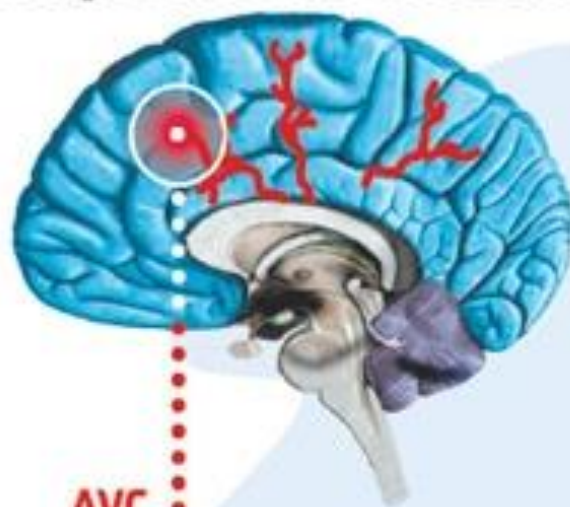
Angiografia cerebral com
aneurisma sacular de artéria
cerebral média (vista anterior)







Fique atento aos sintomas



AVC

Ocorre quando há entupimento ou rompimento dos vasos que levam sangue ao cérebro.

Perda de visão

Nem sempre é total. A imagem pode ser distorcida: a pessoa vê o objeto, mas não o identifica.



Problemas de fala

O paciente não consegue falar claramente ou entender o que o outro fala.



Fraqueza facial

Não é possível sorrir. Canto da boca ou um dos olhos fica com aparência caída.



Fraqueza nos braços

Não se consegue erguer os dois braços. Movimentos dos dedos também são comprometidos.



Fraqueza nas pernas

Em uma ou nas duas. A pessoa não consegue se manter em pé.



Ocorre principalmente em



Idosos



Fumantes



Portadores de colesterol alto



Diabéticos



Hipertensos



Cardiopatas

A resposta certa, não importa nada. O essencial é
que as perguntas estejam certas.

Mário Quintana

