



NEUROANATOMIA

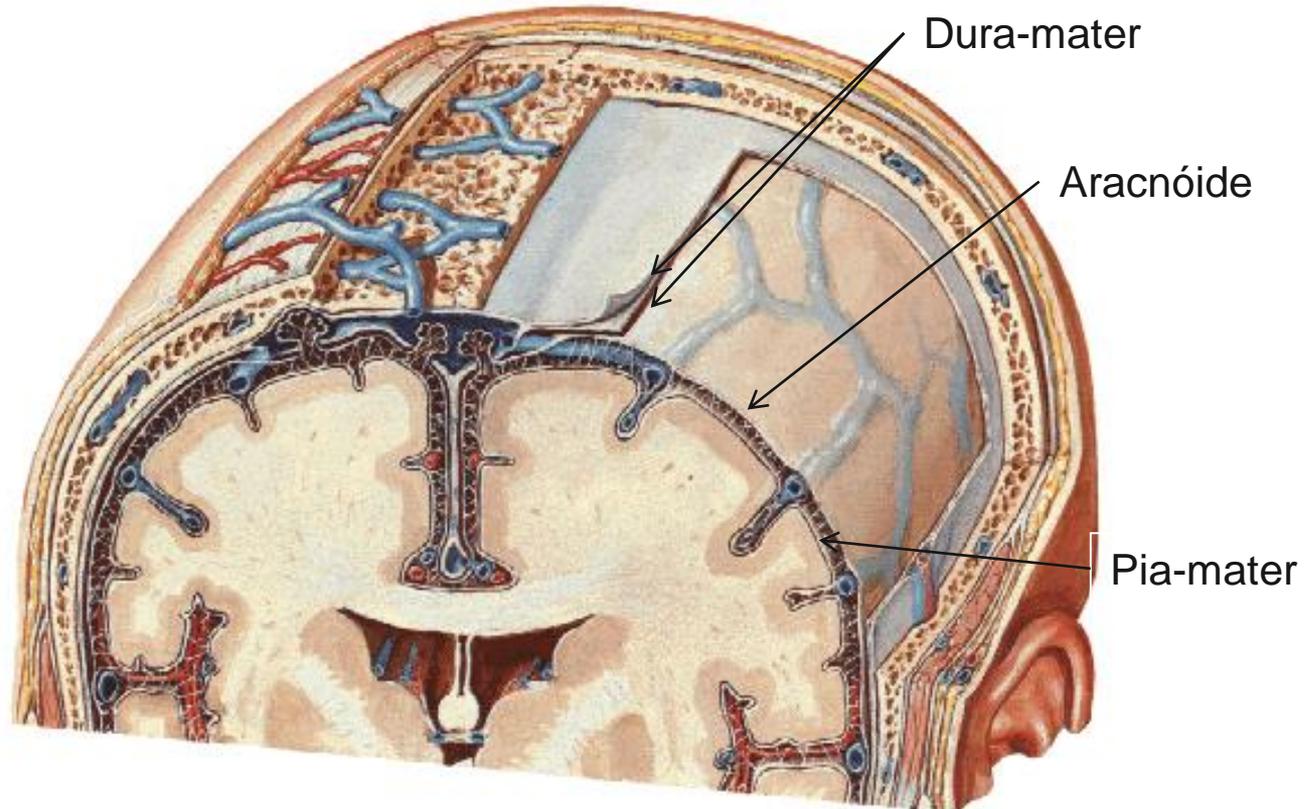
Meninges, Líquido Cerebrospinal, Barreiras Encefálicas

Profa. Dra. Luiza da Silva Lopes

Meninges

O SNC é completamente envolvido por membranas conjuntivas, que o isolam e protegem, denominadas meninges.

Do plano mais superficial para o mais profundo, observam-se: a dura-máter (paquimeninge, espessa e resistente), a aracnoide e a pia-máter (as duas últimas, em conjunto, chamadas leptomeninges, delicadas).



Dura-máter

A dura-máter é a meninge mais externa, composta por tecido conjuntivo rico em fibras colágenas.

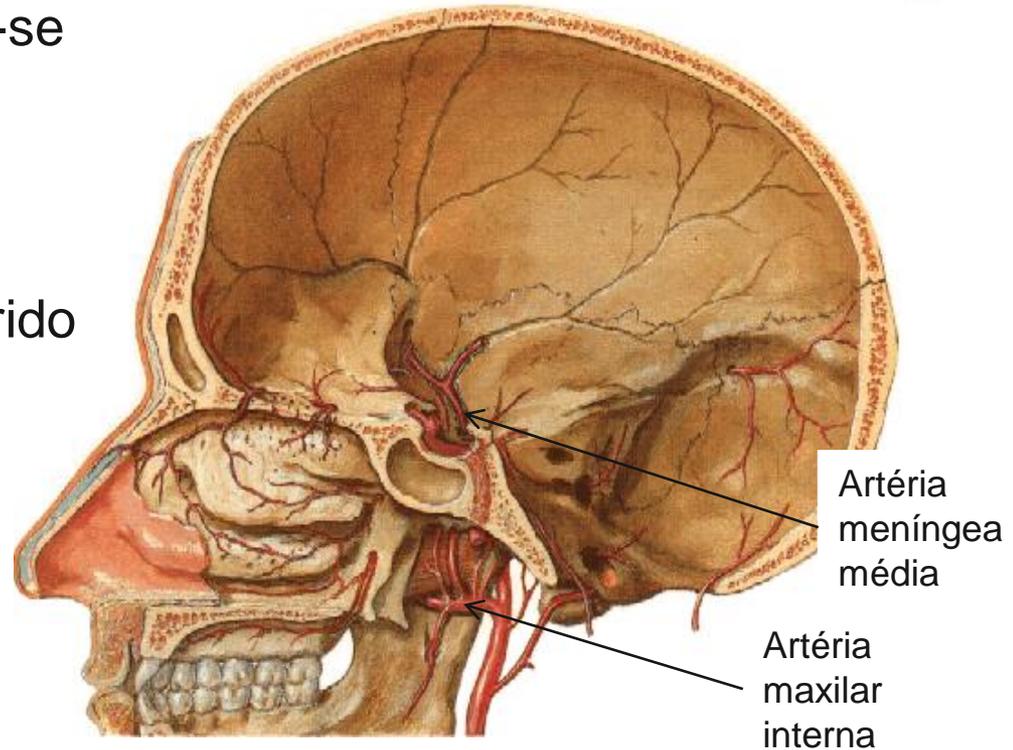
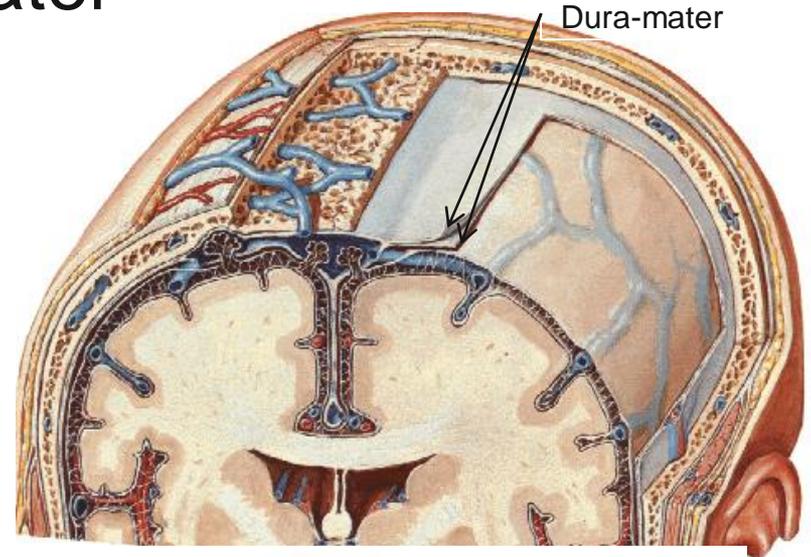
Sua inervação provém, principalmente do nervo trigêmeo, e é ricamente vascularizada, em especial pela artéria meníngea média.

No encéfalo, a dura-máter constitui-se de 2 folhetos:

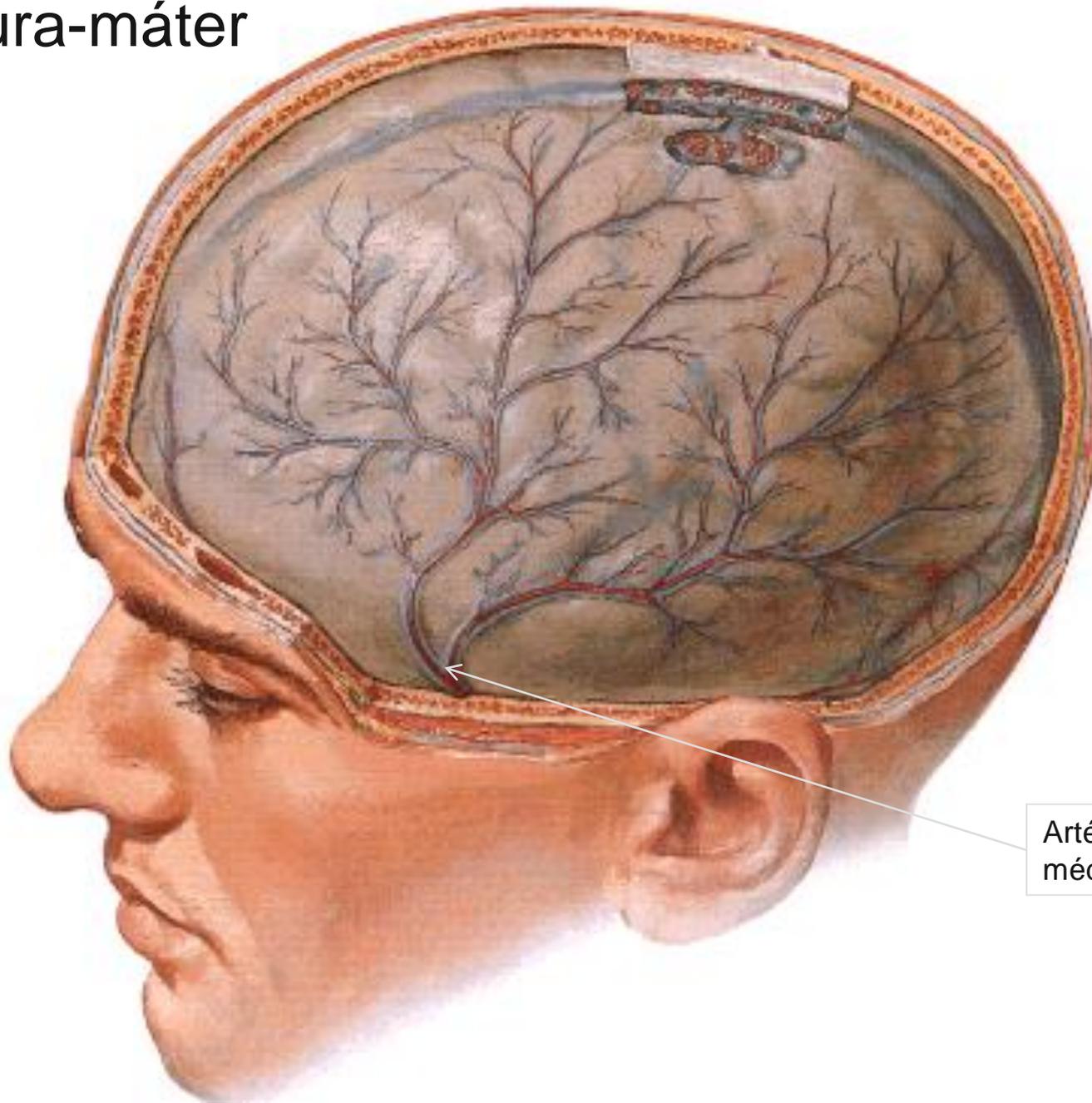
externo: periósteo interno

interno: meníngeo

O folheto externo é fortemente aderido à face interna dos ossos do crânio.



Dura-máter



Artéria menígea
média

Dura-máter

O folheto interno, em determinadas áreas, destaca-se do externo, formando pregas e cavidades.

As pregas dividem incompletamente a cavidade craniana, e são:

- *foice do cérebro* (septo vertical entre os dois hemisférios, na fissura longitudinal).
- *tenda do cerebelo* (septo transversal entre os lobos occipitais e cerebelo, dividindo os compartimentos supra e infra-tentorial). Apresenta uma abertura por onde passa mesencéfalo, denominada incisura.
- *foice do cerebelo* (septo vertical curto, separa incompletamente os hemisférios cerebelares).
- *diafragma da sela* (pequena lâmina horizontal que fecha incompletamente a sela túrcica, deixando um orifício de passagem da haste hipofisária).



Dura-máter

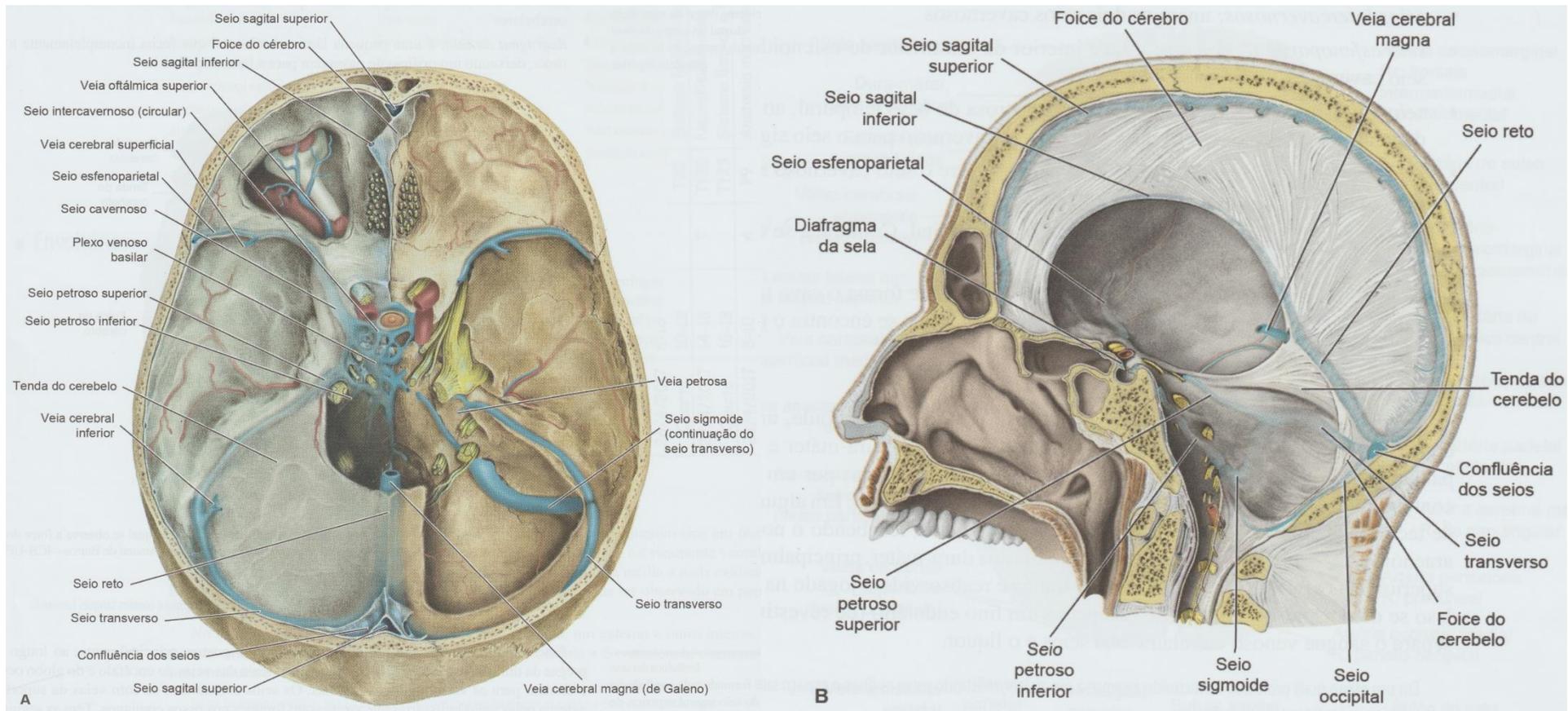
A dura-máter apresenta também cavidades:

seios duros (canais venosos, recobertos internamente, por endotélio, que contêm sangue proveniente das veias do encéfalo e do globo ocular. Drenam para as veias jugulares internas)

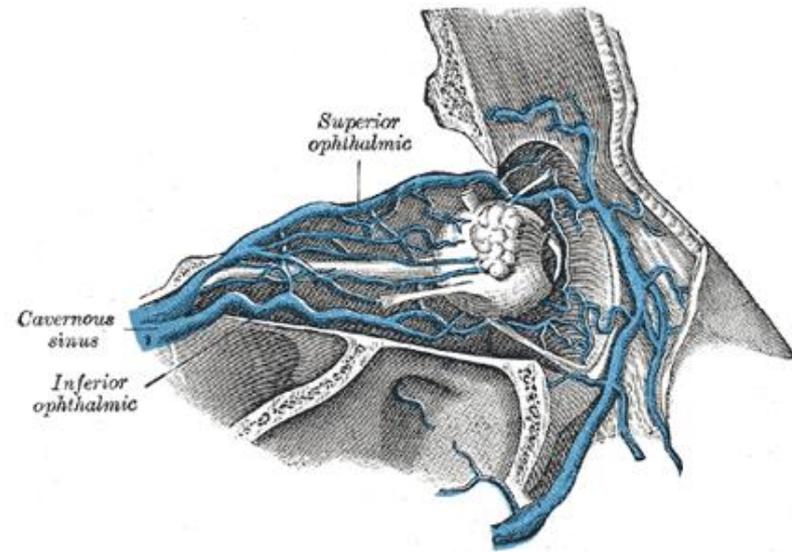
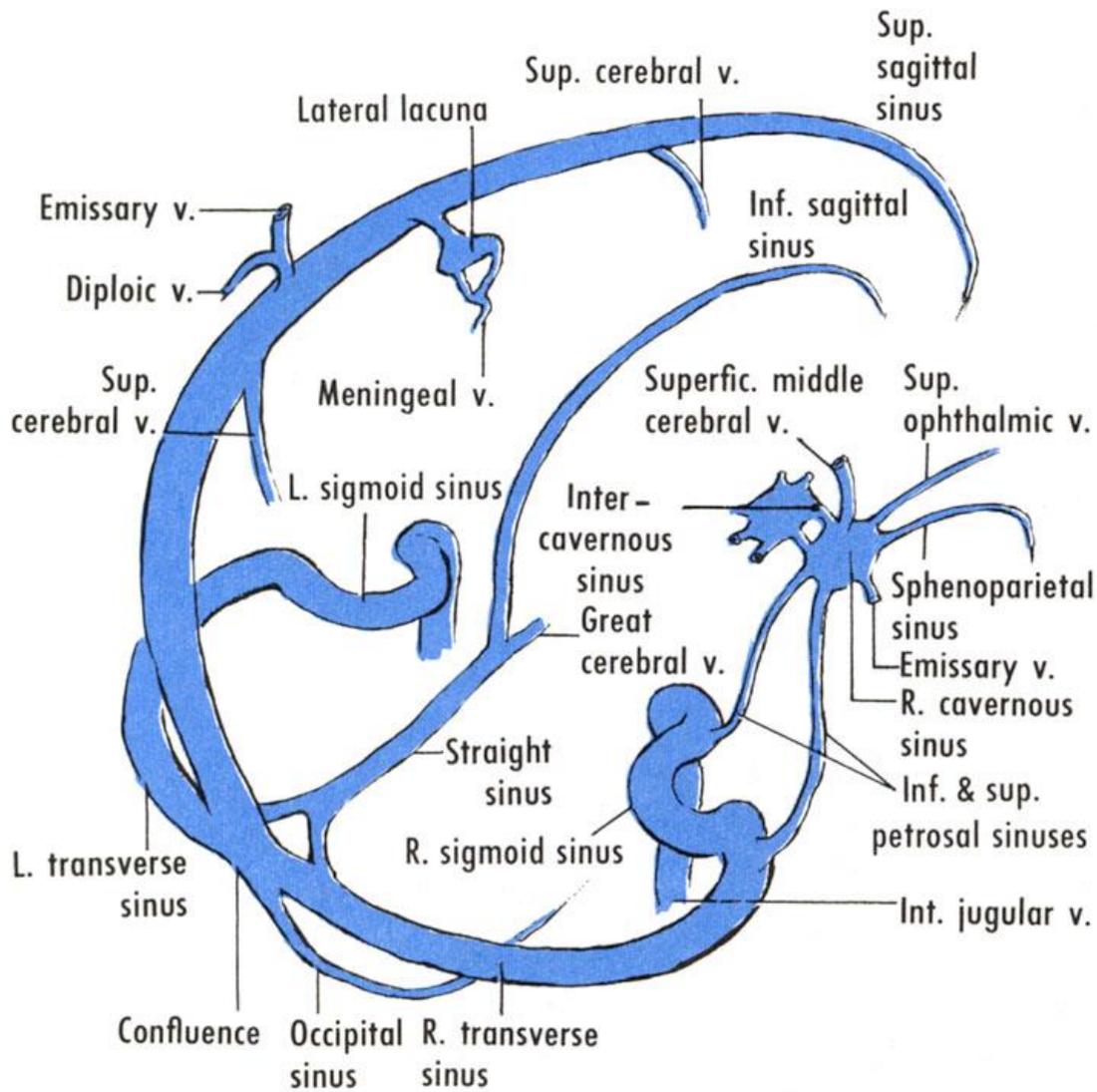
- sagital superior (mediano, acompanha a inserção da foice do cérebro. Desagua, posteriormente, na confluência dos seios)
- sagital inferior (paralelo ao SSSuperior, porém na margem livre da foice do cérebro, desaguando no seio reto)
- reto (mediano, no ponto de união entre a foice do cérebro e a tenda do cerebelo. Termina na confluência dos seios)
- transversos (dispõem-se ao longo da inserção da tenda do cerebelo, desde a confluência dos seios até a região da parte petrosa do osso temporal, onde passam a ser designados seios sigmóides)
- sigmóides (continuação dos seios transversos até as veias jugulares internas)
- occipital (mediano, ao longo da margem de inserção da foice do cerebelo)
- cavernosos (na base do crânio, de cada lado da sela túrcica)
- intercavernosos (entre os dois seios cavernosos)
- esfenoparietais (ao longo da asa do esfenoide, drenam para s. cavernosos)
- petrosos superiores (na porção petrosa do o. temporal, ao longo da inserção da tenda do cerebelo. Drena o s. cavernoso para s. sigmoide)
- petrosos inferiores (percorre o sulco petroso, drenando o s. cavernoso para VJI)
- plexo basilar (ocupa porção basilar do osso occipital, entre s. cavernoso e s. petroso inferior)

cavo trigeminal (de Meckel), não revestido por endotélio, situado acima da porção petrosa do osso temporal, que contém o gânglio trigeminal.

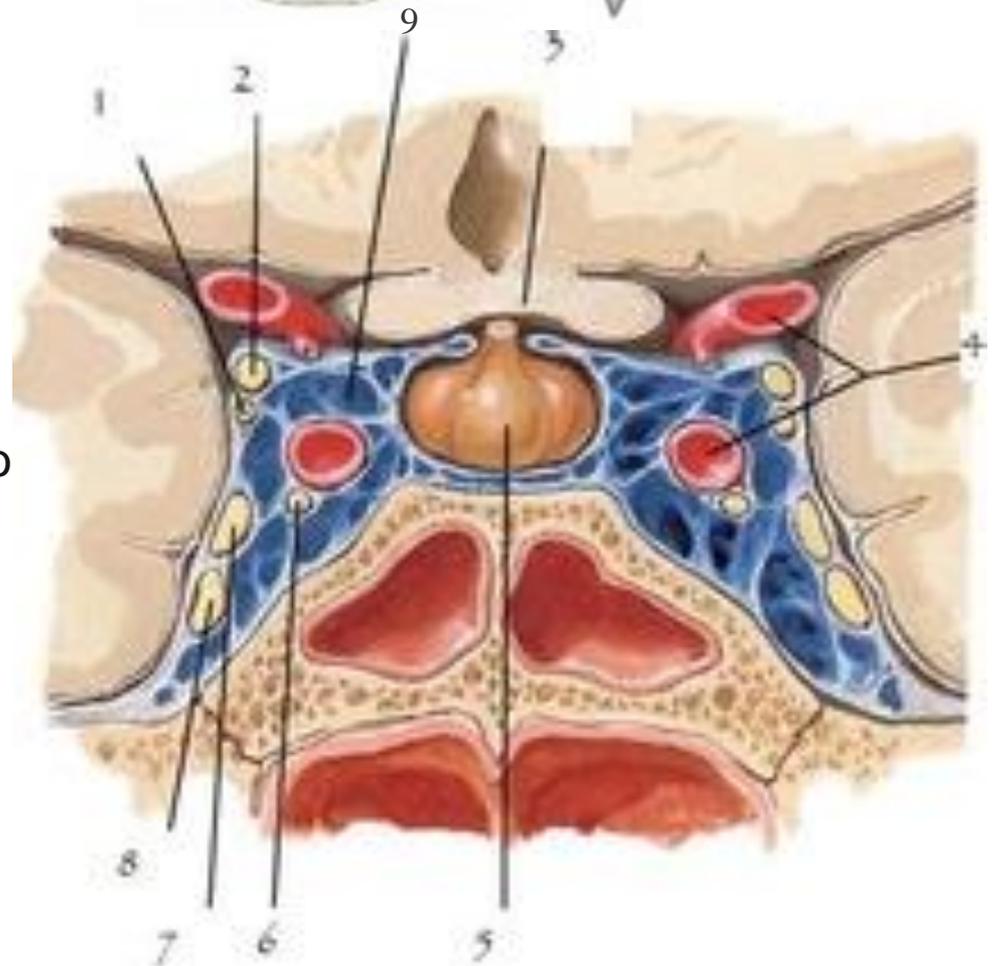
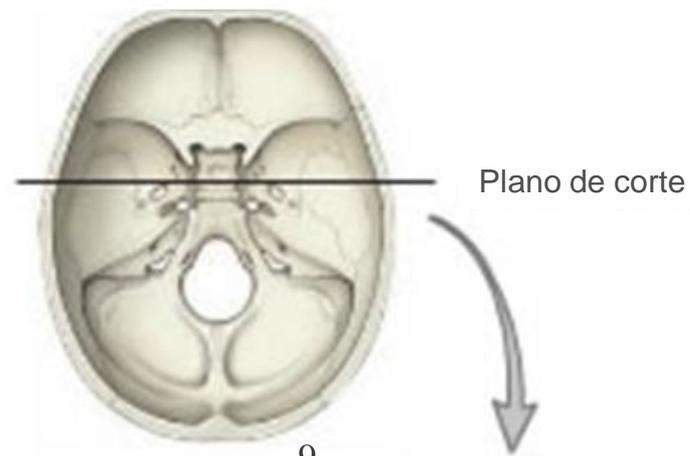
Dura-máter



Seios venosos da dura-máter e cavo trigeminal
A: vista superior B: corte sagital



Seios venosos da dura-máter e veias oftálmicas

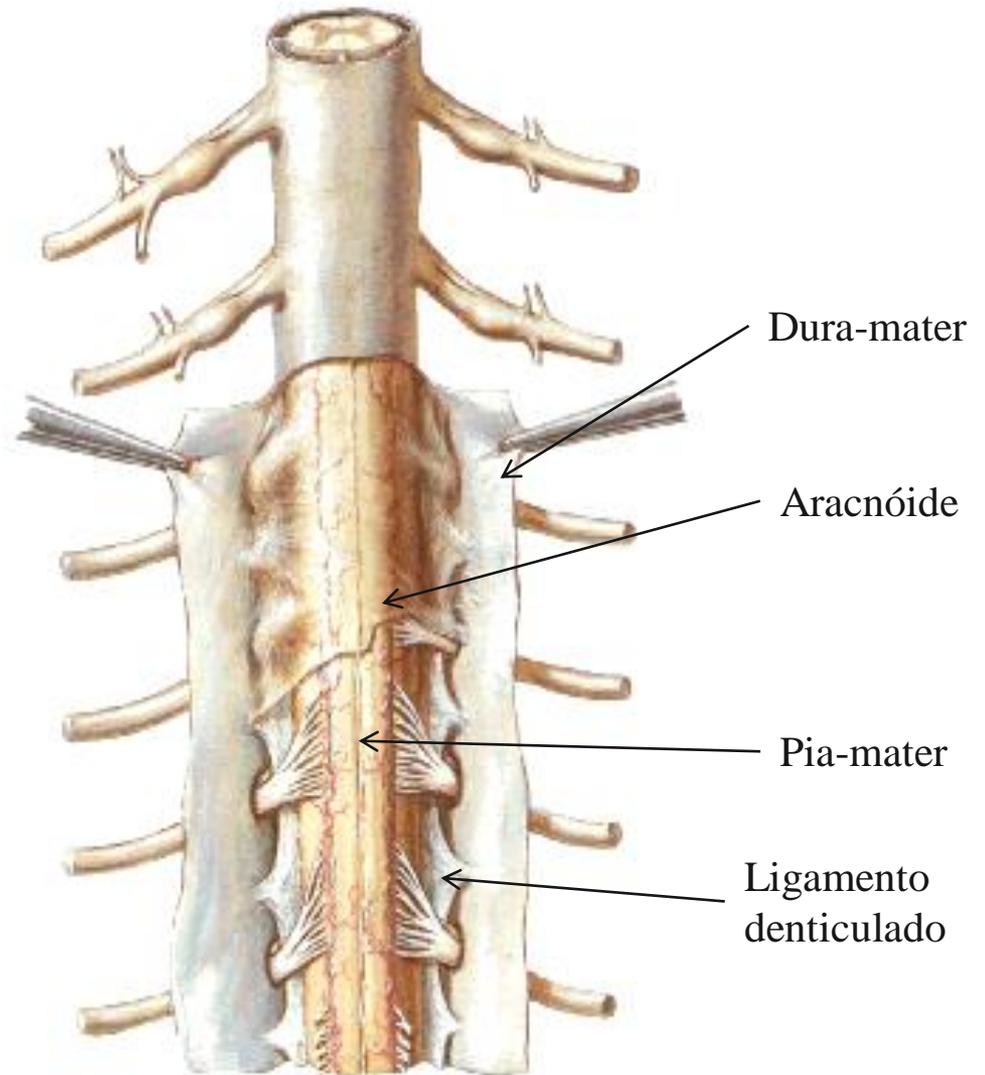


Seio cavernoso:

1. Nervo oculomotor
2. Nervo troclear
3. Quiasma óptico
4. Artéria carótida interna
5. Hipófise
6. Nervo abducente
7. Ramo oftálmico do nervo trigêmeo
8. Ramo maxilar do nervo trigêmeo
9. Seio cavernoso

Dura-máter

No canal vertebral (ao redor da medula espinal), a dura-máter tem apenas um folheto, que corresponde a continuação do folheto meníngeo da dura-máter craniana



Aracnóide

Dispõe-se logo abaixo da dura-máter e a ela justaposta. É uma meninge delicada, com feixes de tecido conjuntivo elástico. Envia inúmeras trabéculas aracnoides, que atravessam o espaço subaracnóideo, em direção à pia-máter.

Como acompanha a dura-máter, enquanto a pia-máter está aderida ao tecido nervoso, a profundidade do espaço subaracnóideo é variável, sendo que aumenta muito nas áreas de sulcos ou depressões. Nesse locais, chamados de cisternas subaracnóideas, o espaço liquórico fica dilatado, com maior acúmulo de líquido. As principais são:

cerebelo-bulbar (magna) = dorsal ao do bulbo, abaixo do cerebelo

pontina = ventral à ponte

interpeduncular = entre os pedúnculos cerebrais, ventral ao mesencéfalo

quiasmática = abaixo do quiasma óptico

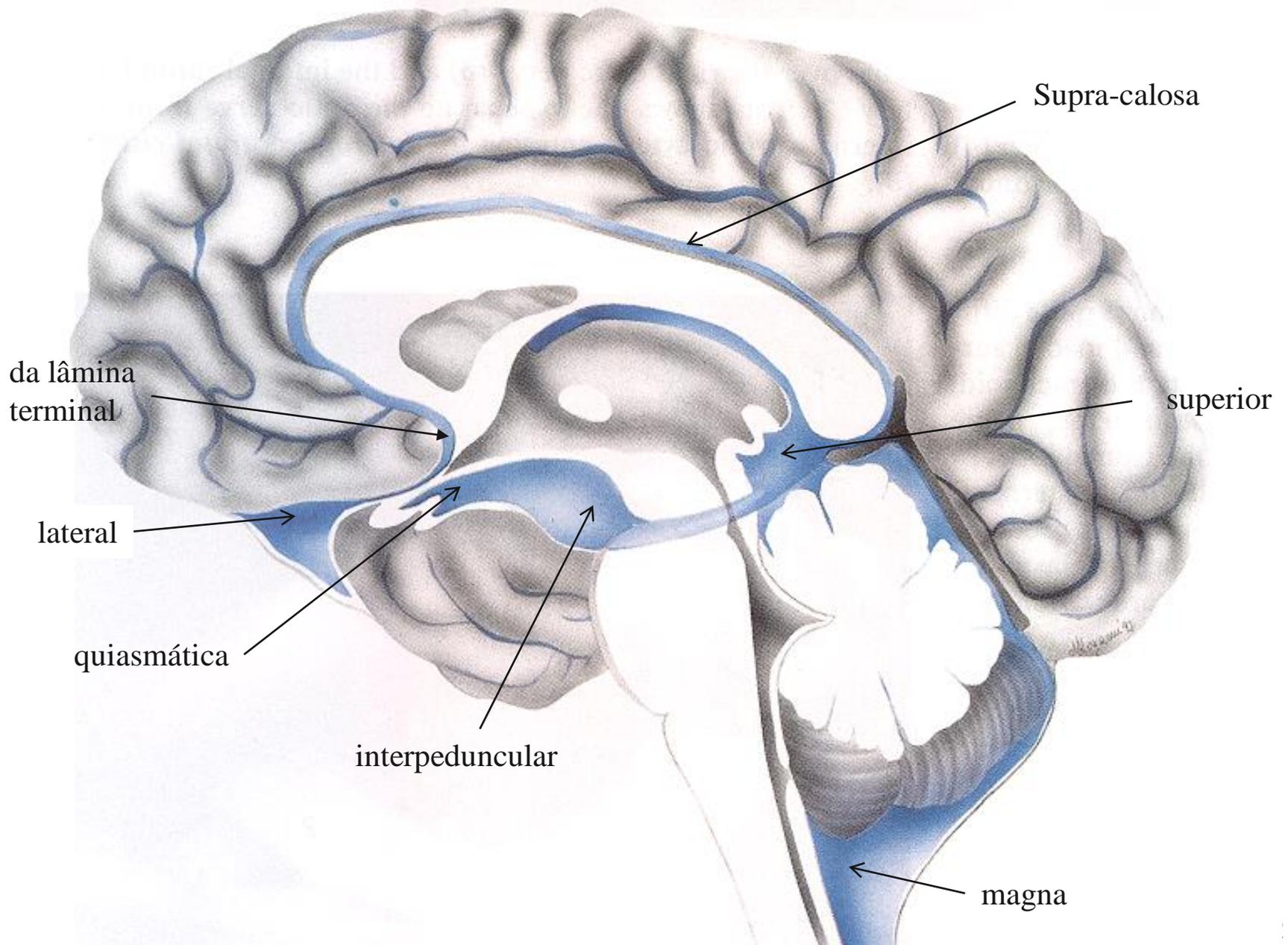
superior (da v. cerebral magna ou de Galeno, quadrigêmea ou colicular) = dorsal ao mesencéfalo, acima do cerebelo

ambiens = a volta dos pedúnculos cerebrais

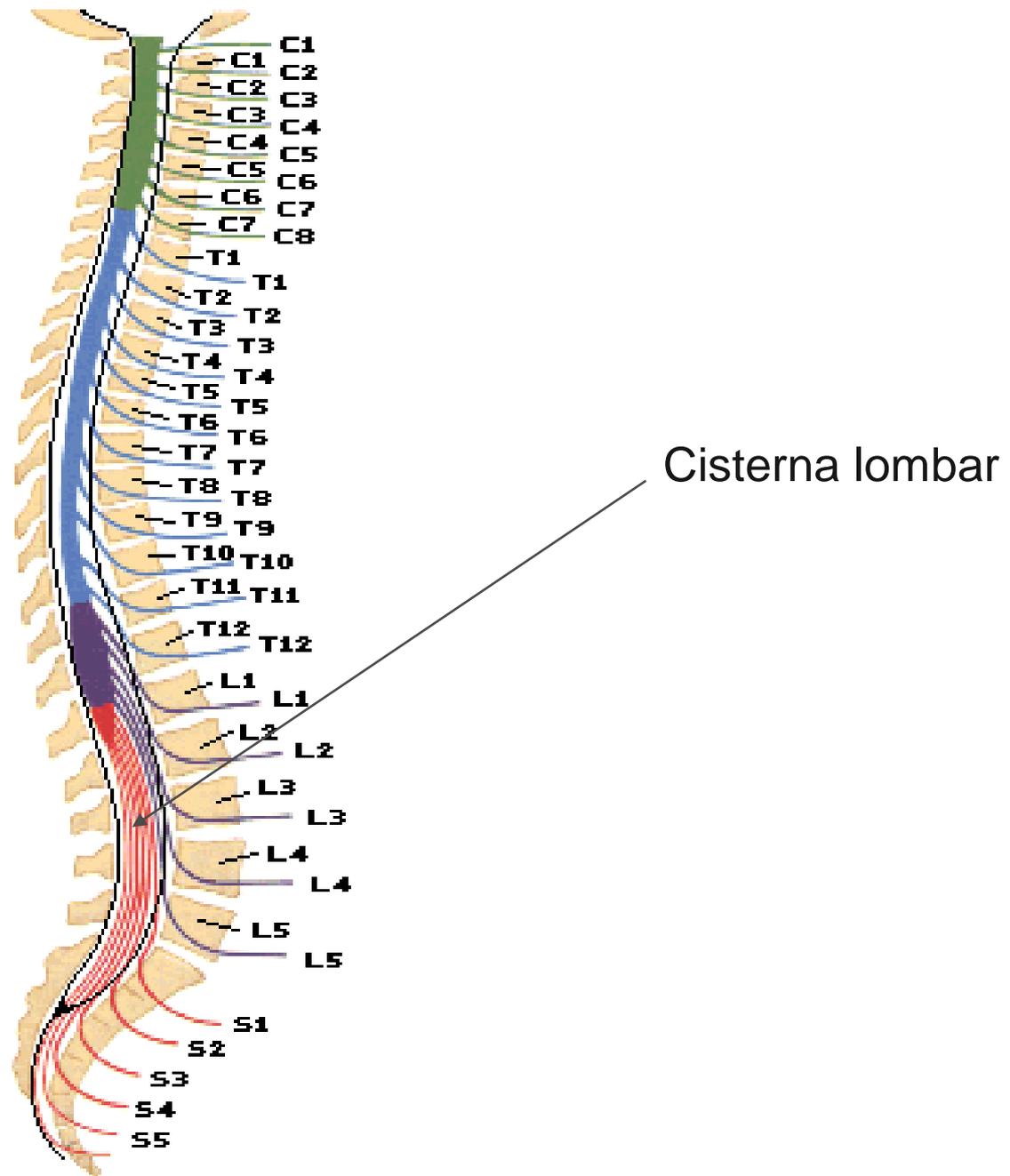
lateral = ao longo da fissura lateral do cérebro

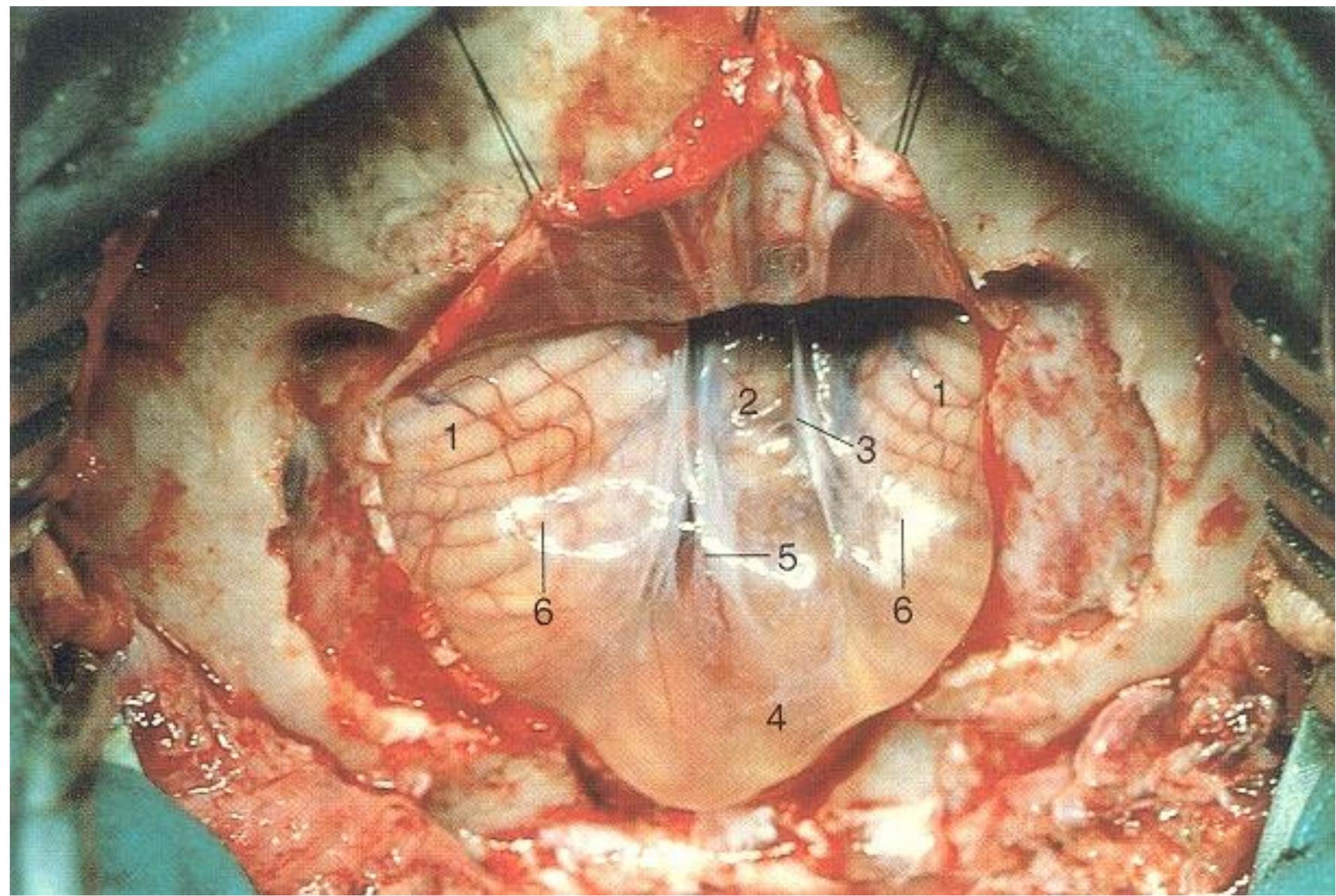
supracalosa = acima do corpo caloso

lombar = no canal vertebral, abaixo do cone medular



Cisternas subaracnóideas



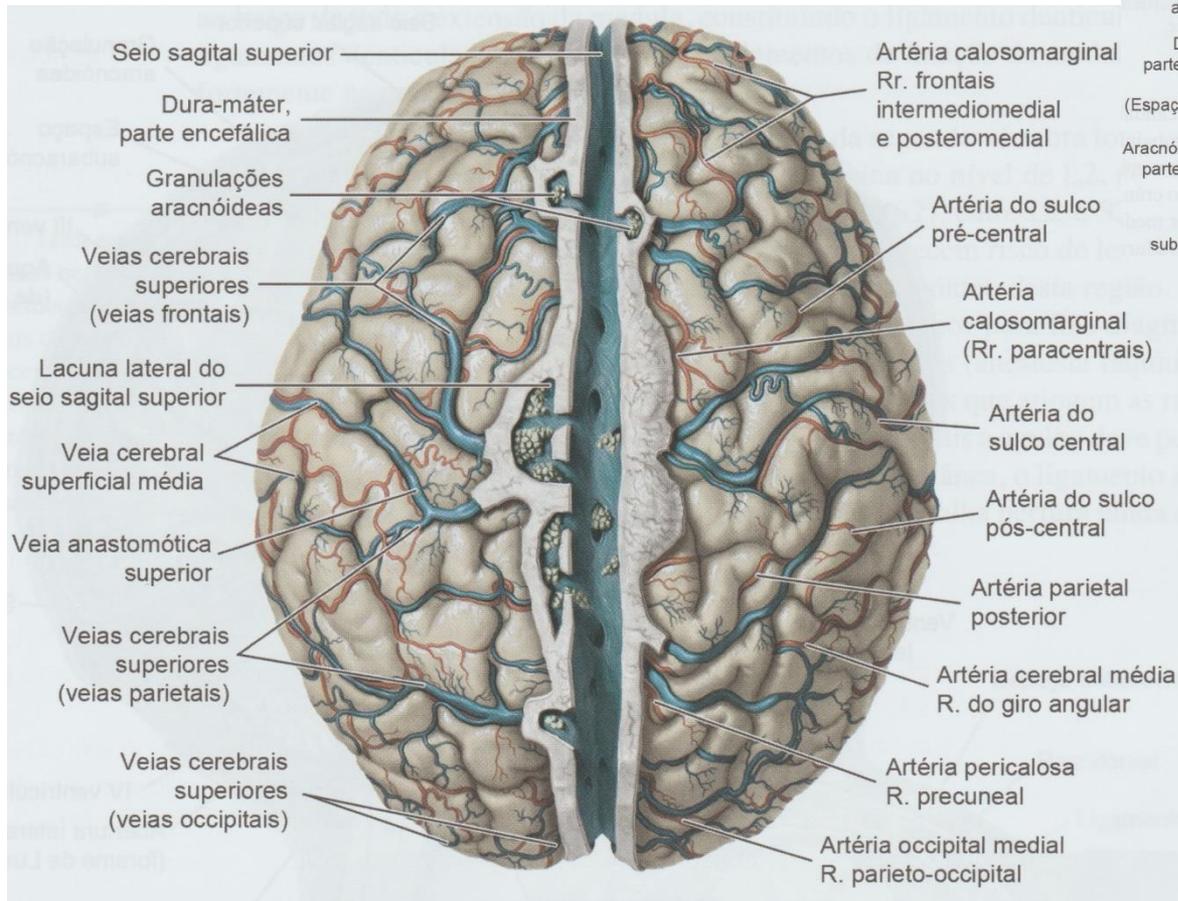
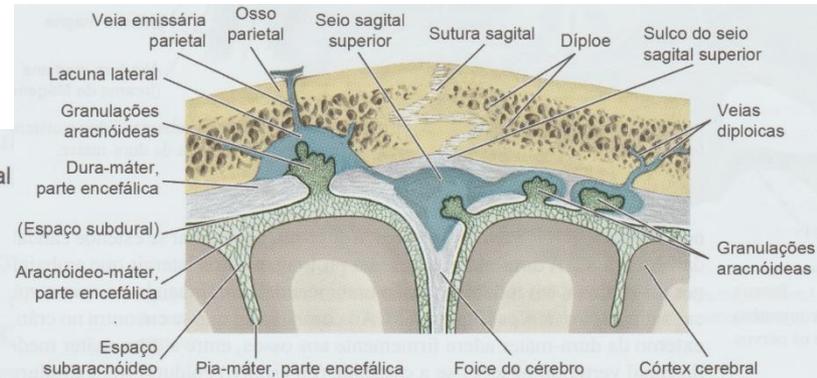


Aracnóide

Granulações aracnóideas

digitações da aracnoide, com enovelados de suas fibras, para o interior dos seios durais, levando o prolongamento do espaço subaracnóideo

locais de absorção do líquido para o sangue



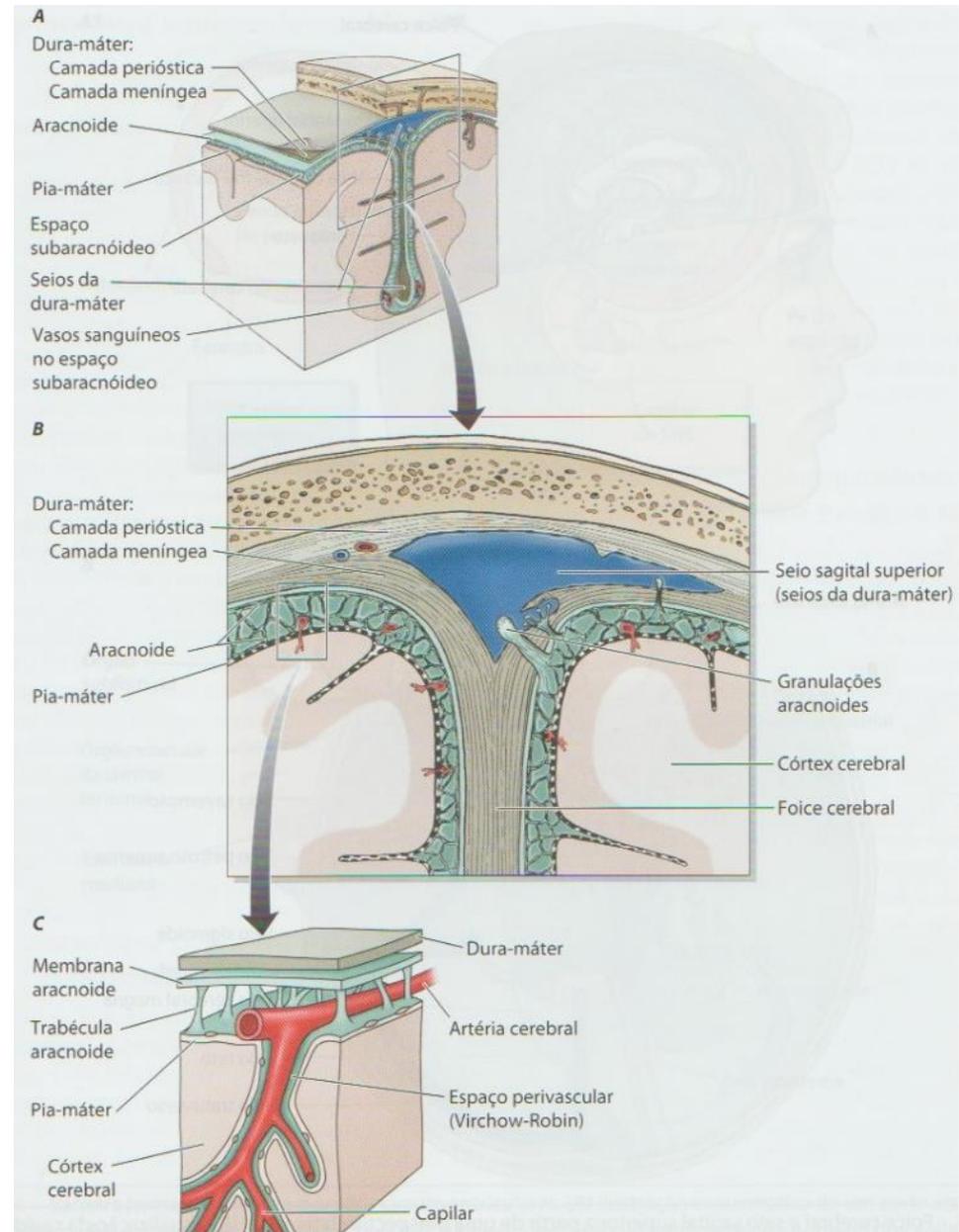
Pia-máter

A mais delicada e a mais interna das meninges, a pia-máter está aderida ao tecido nervoso, acompanhando suas elevações e depressões.

Apesar de delicada, ajuda a dar forma e resistência ao tecido nervoso.

Acompanha os vasos, em especial as artérias, levando o espaço subaracnóideo ao redor dos vasos até o nível capilar. Esses espaços com líquido são chamados espaços perivascularares (de Virchow-Robin).

- A. Camadas meníngeas
- B. Esquema do seio sagital superior, com granulações aracnoides
- C. Espaço perivascular



Meninges

Espaços (no crânio)

extra-dural

subdural

subaracnóideo *

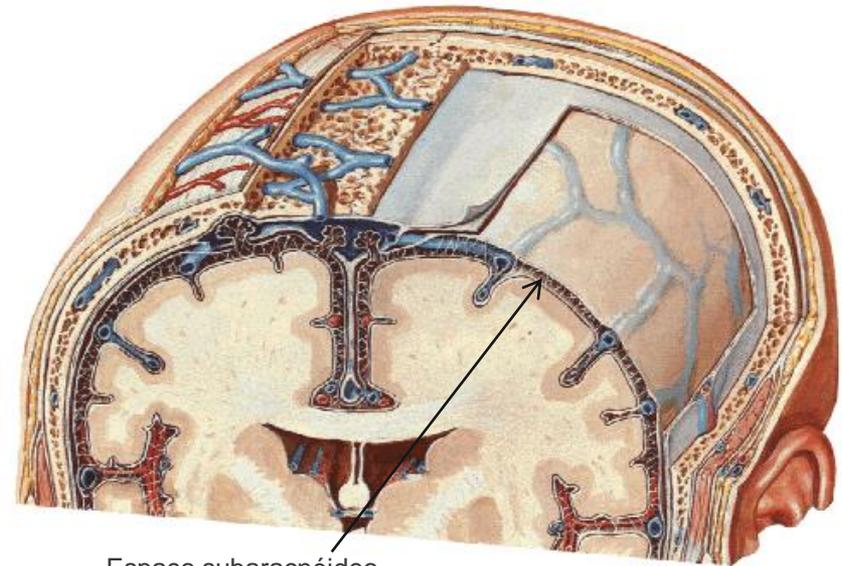
Espaços (no canal vertebral)

extra-dural *

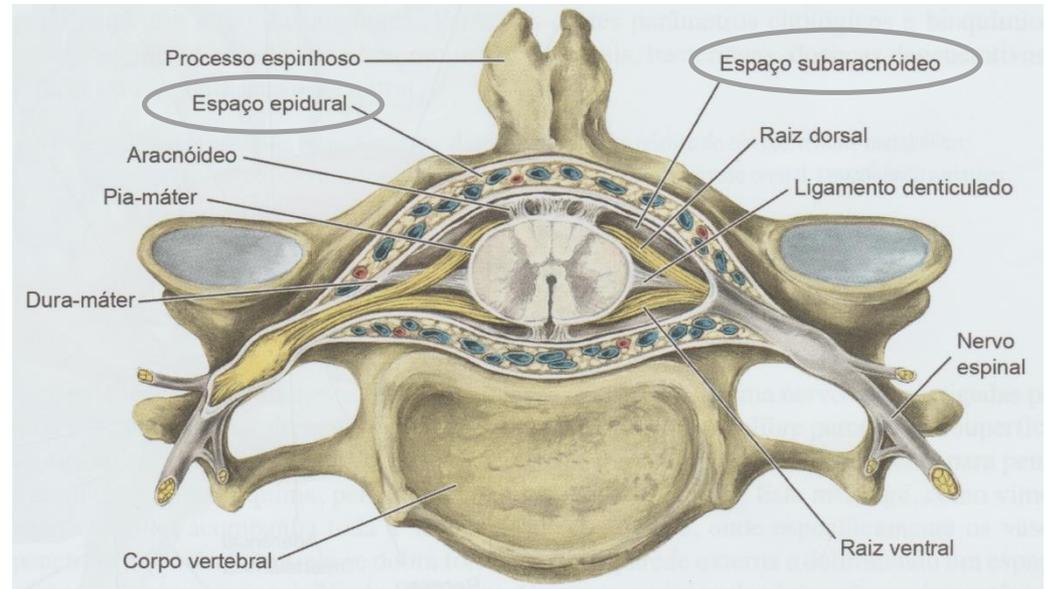
subdural

subaracnóideo *

*espaços reais



Espaço subaracnóideo



Processo espinhoso
Espaço epidural
Aracnóideo
Pia-máter
Dura-máter
Corpo vertebral
Raiz dorsal
Ligamento denticulado
Raiz ventral
Nervo espinal
Espaço subaracnóideo

Líquor

Líquido cérebro-espinhal (LCE)

Fluido aquoso, incolor

Ocupa espaço subaracnóideo e sistema ventricular

Proteção mecânica do SNC (amortecedor)

Proteção biológica

Formação: plexos coróides e epêndima

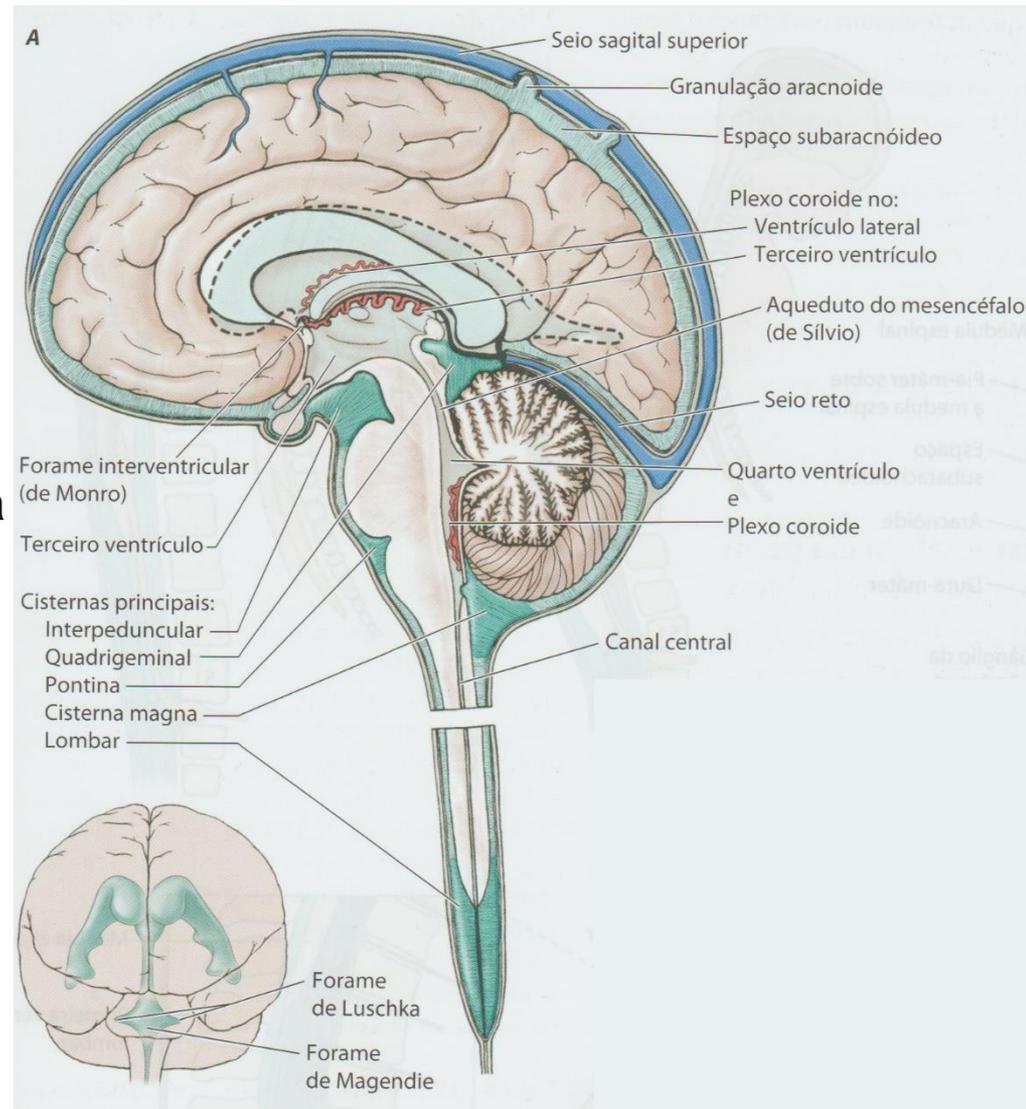
Circulação lenta

Renovação a cada 8 horas

Volume total: 100-150 cm³

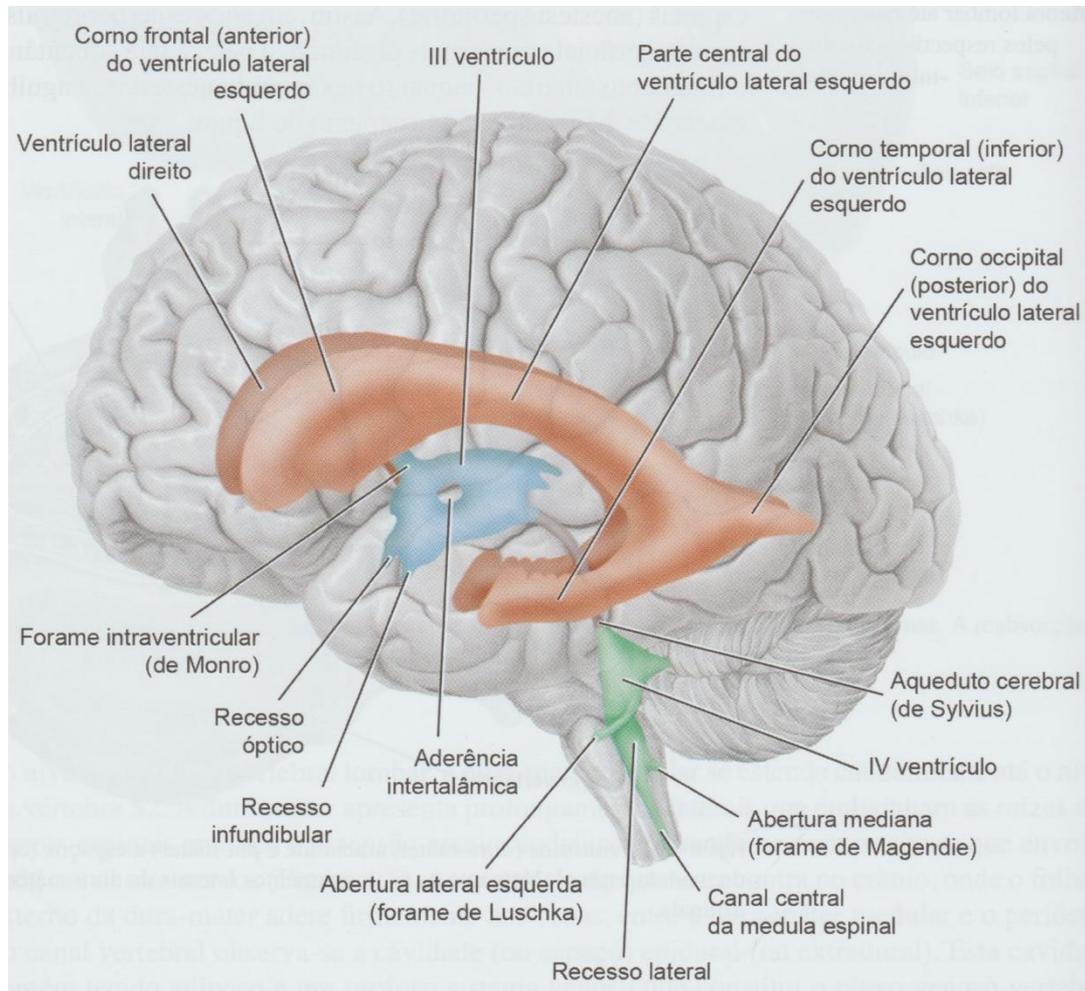
Pressão: 5-20 cm H₂O (lombar)

0-4 leucócitos / mm³



Líquor

- Sistema ventricular:
- Ventricúlos laterais
- Forame interventricular
- Terceiro ventrículo
- Aqueduto do mesencéfalo
- Quarto ventrículo
- Aberturas mediana posterior e laterais



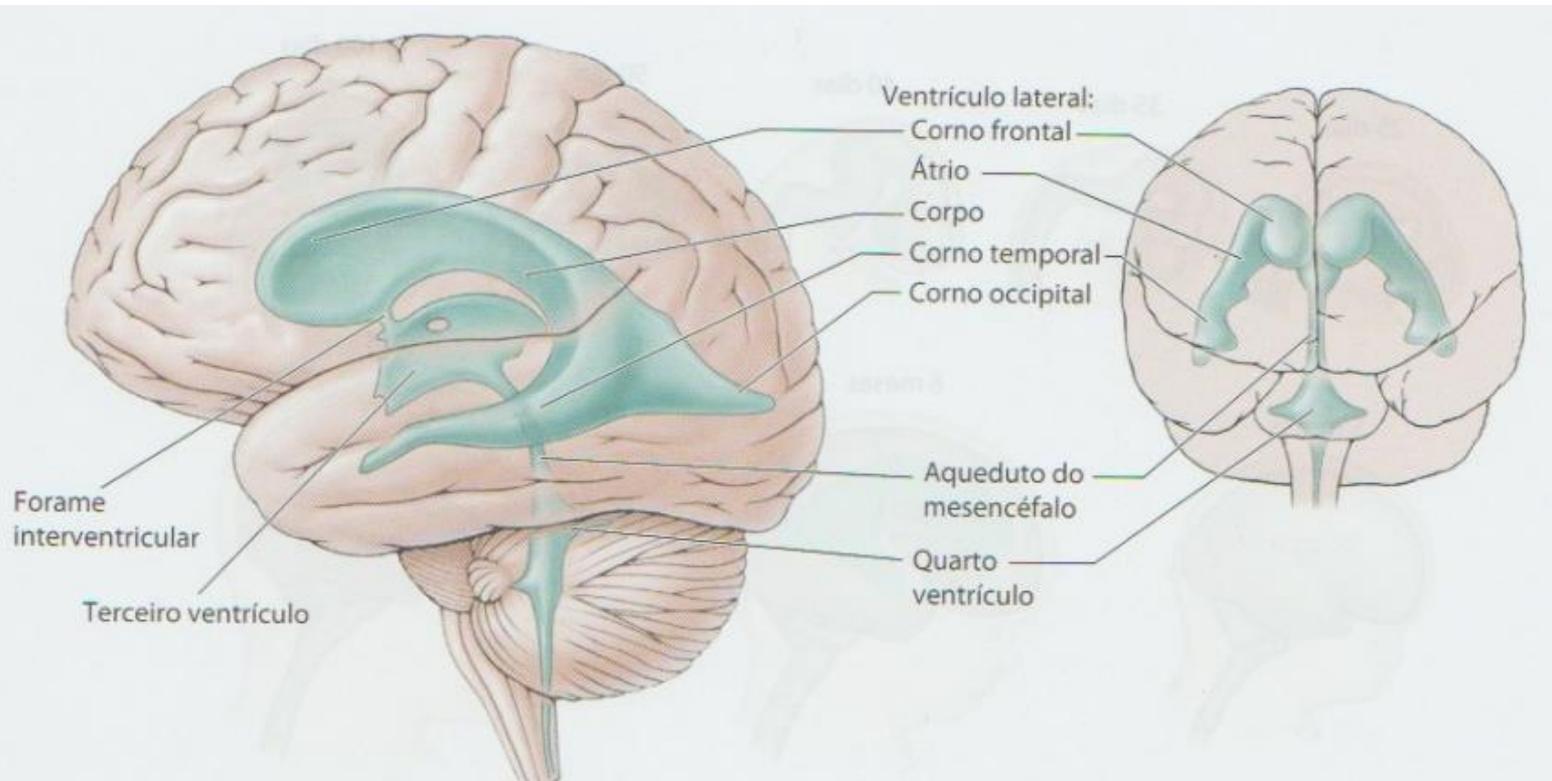
Líquor

Ventrículos laterais

Corpo

Cornos

frontal
occipital
temporal



Líquor

Plexos coróides

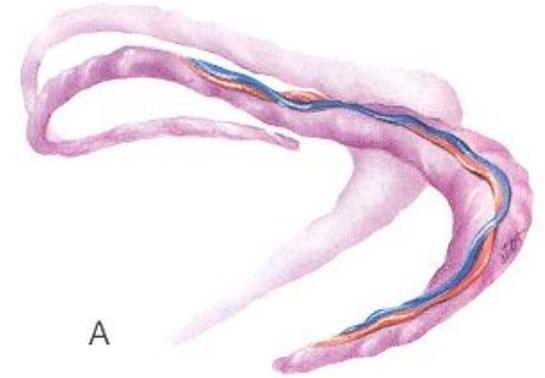
ventrículo lateral

assoalho do corpo

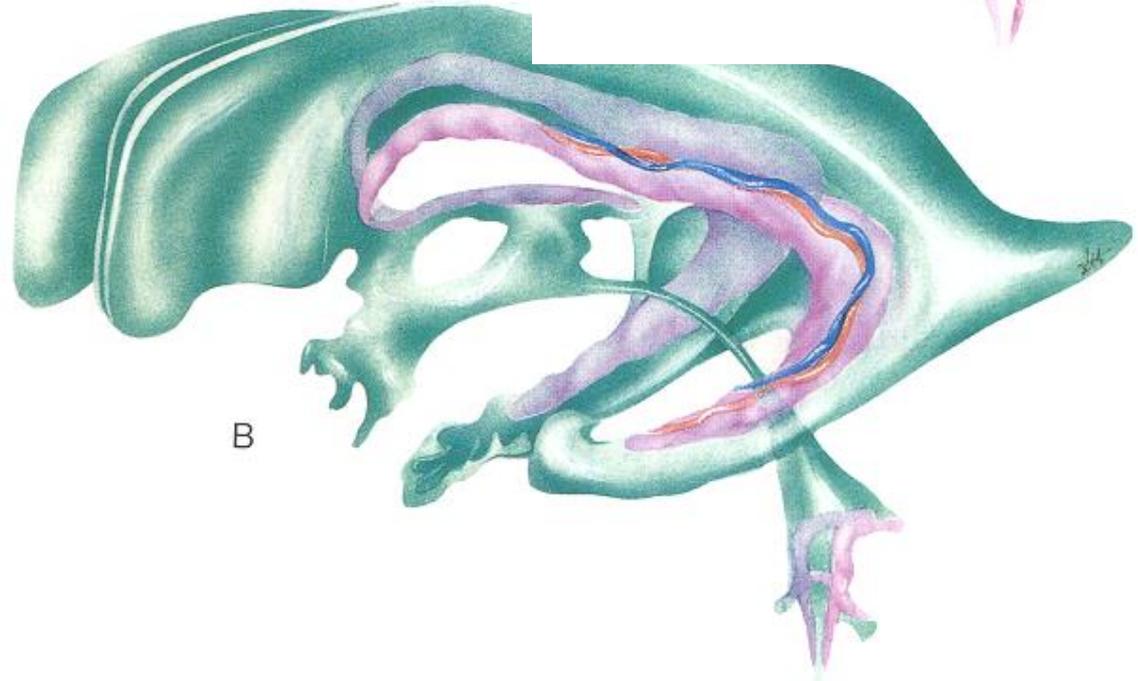
teto do corno inferior

teto do III ventrículo

teto do IV ventrículo

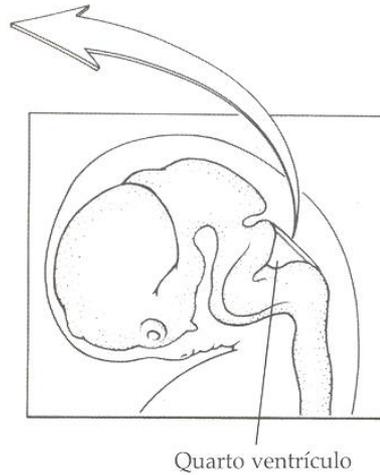
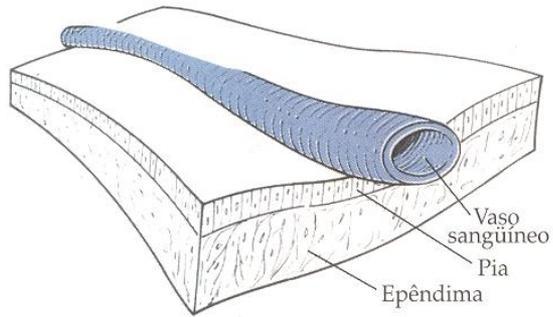


A

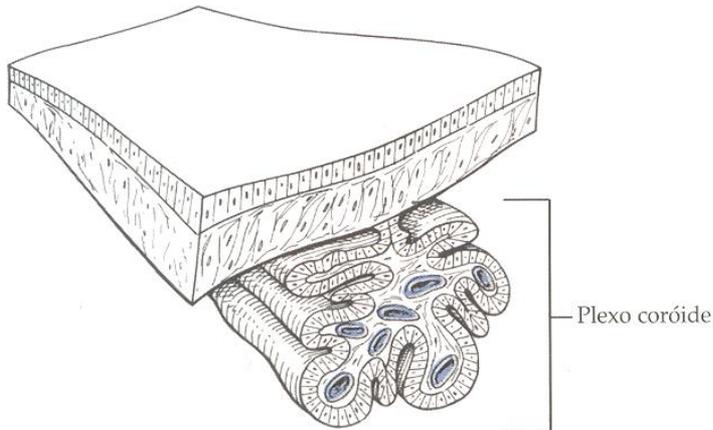
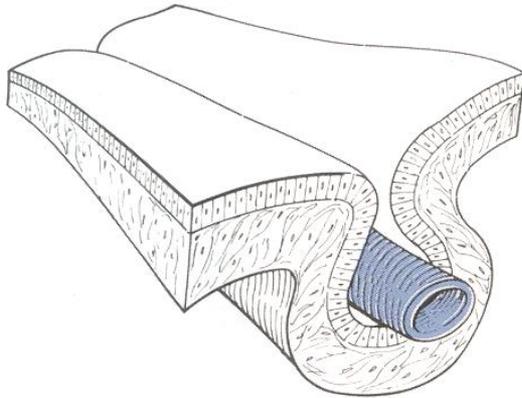


B

Líquor

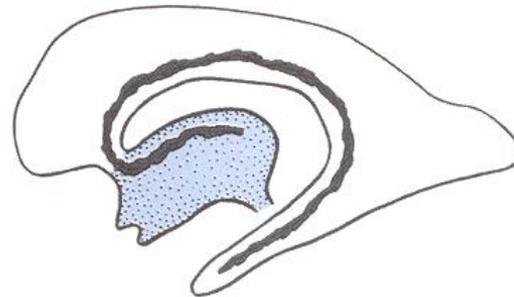
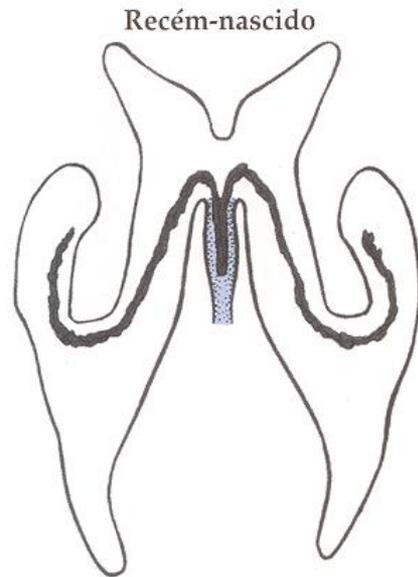
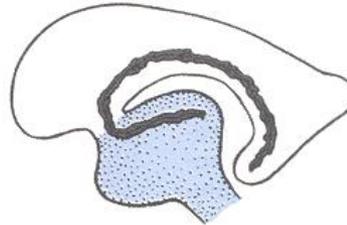
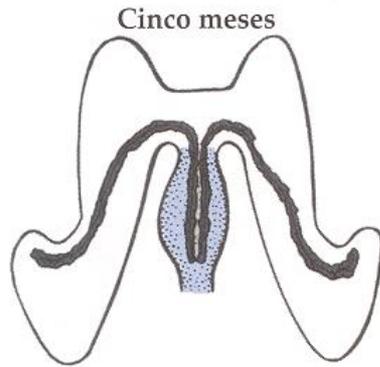
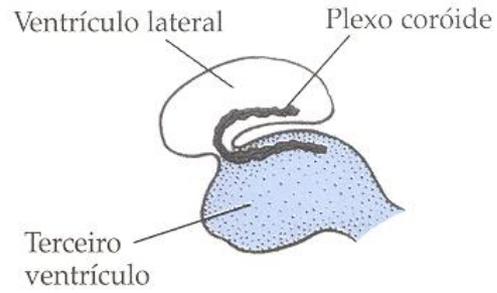
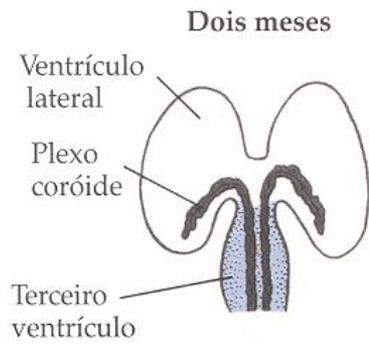


plexo coróide =
vaso sanguíneo
pia-máter
epêndima

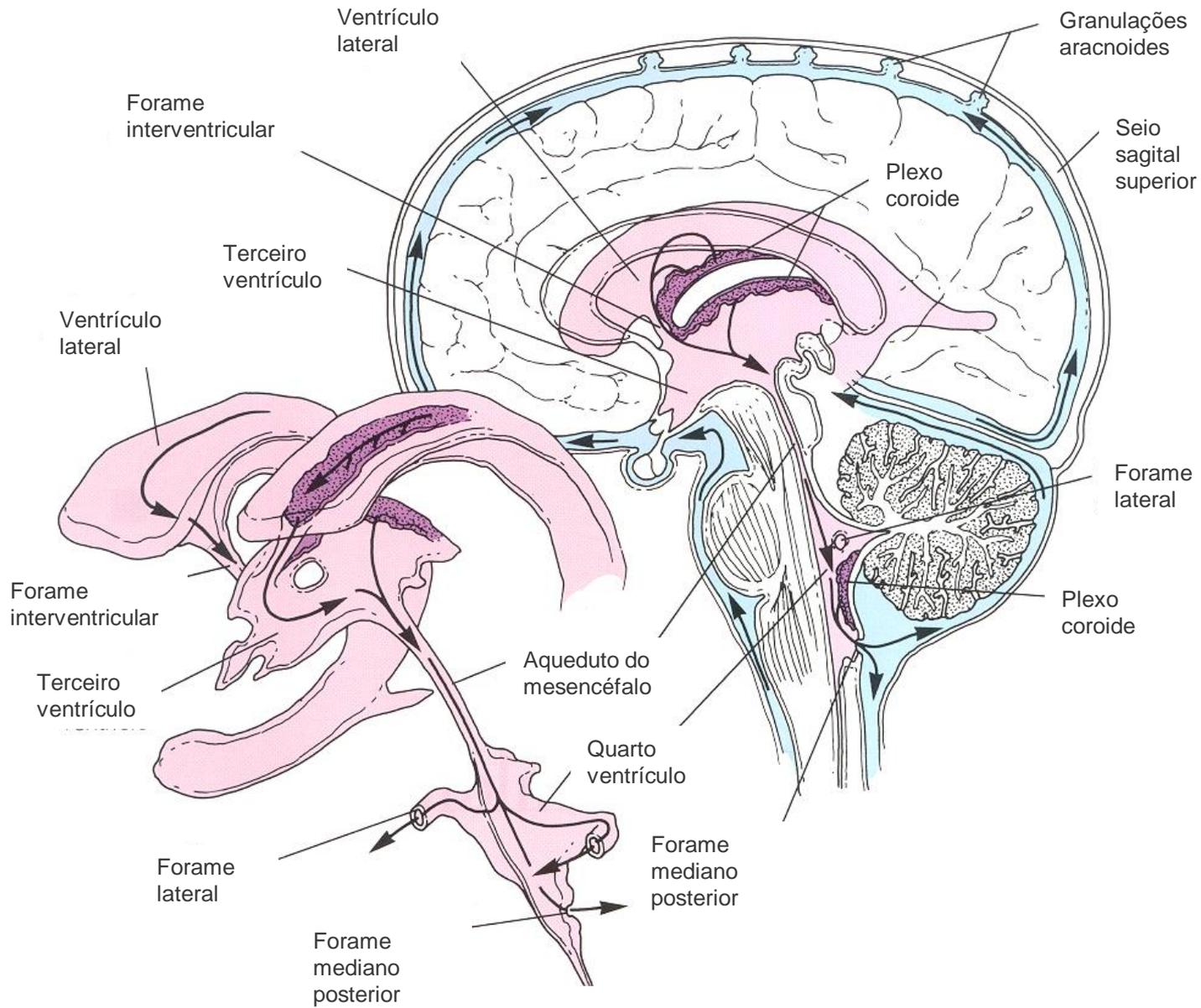


Epêndima = epitélio
que recobre
internamente os
ventrículos cerebrais

Líquor



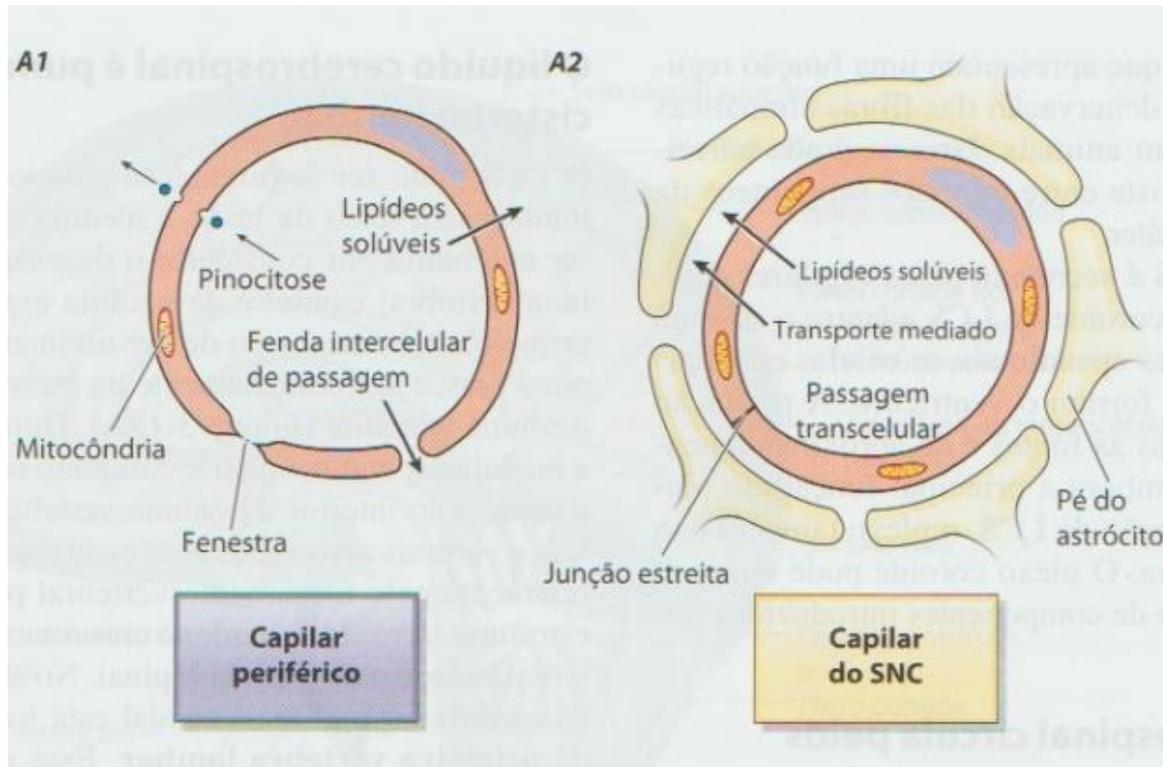
Plexo coróide
Ventrículos laterais e
III° ventrículo



Circulação liquórica

Barreiras encefálicas

São dispositivos que impedem ou dificultam a passagem de substâncias do **sangue para o tecido nervoso (hematoencefálica)**, do sangue para o líquido (hematoliquórica) e do líquido para o tecido nervoso (encéfalo-liquórica)



Barreira hematoencefálica: diferenças entre capilar periférico e capilar do SNC (junções estreitas e pés astrocitários) = menor restrição ao transporte no capilar periférico

Barreiras encefálicas

Sangue arterial do SNC
(encéfalo + medula espinhal)

Barreira Hematoencefálica
Endotélio vascular (capilar),
Membranas basal e neuroglial,
Podócitos gliais perivasculares

Barreira Hematoliquórica
Endotélio vascular, membrana
Basal e epitélio do plexo
coróide

Compartimento
Extracelular
Líquido intersticial

Compartimento
Intracelular
Neurônios e
células gliais

Compartimento do LCE
Ventrículos, cisternas
e espaços do SNC

Barreira Encéfalo-liquórica
Epêndima, membrana basal e
Membrana glial subependimária

capilar

astrócito

neurônio



Barreiras encefálicas

Variações da permeabilidade da BHE

Anatômicas

corpo pineal
neurohipófise
plexos coróides

Feto e RN

Grandes variações de pH, pressão
osmótica, temperatura

Infecções

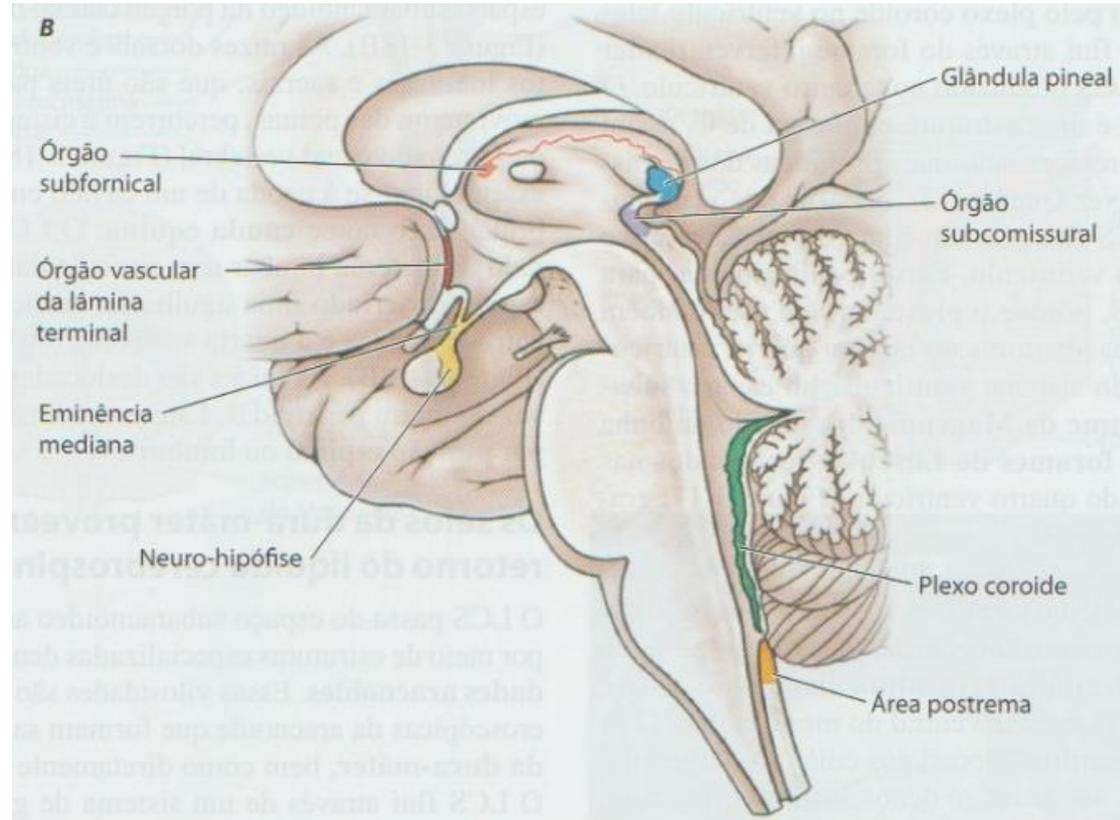
Traumatismos

Choque elétrico

Choque insulínico

Contrastes radiológicos

Elevações de CO₂



Regiões encefálicas sem barreira hematoencefálica =
órgãos circunventriculares



Correlações clínicas

Punções liquóricas

Recolher amostras de LCE

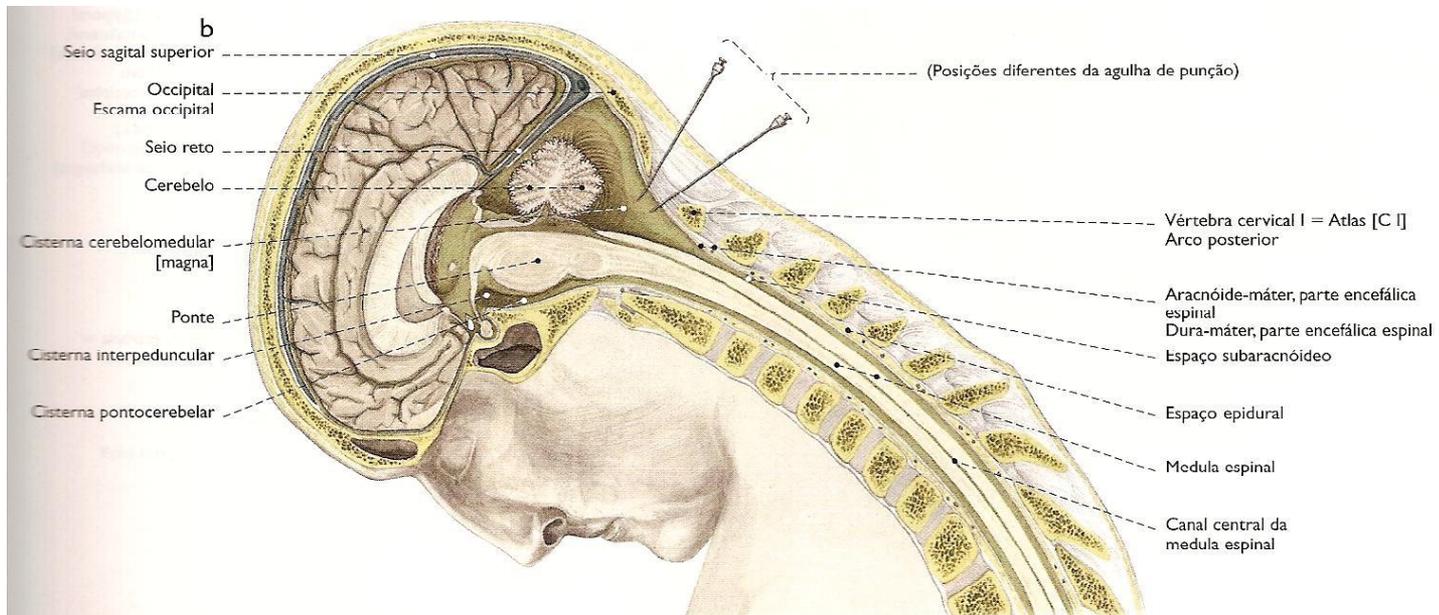
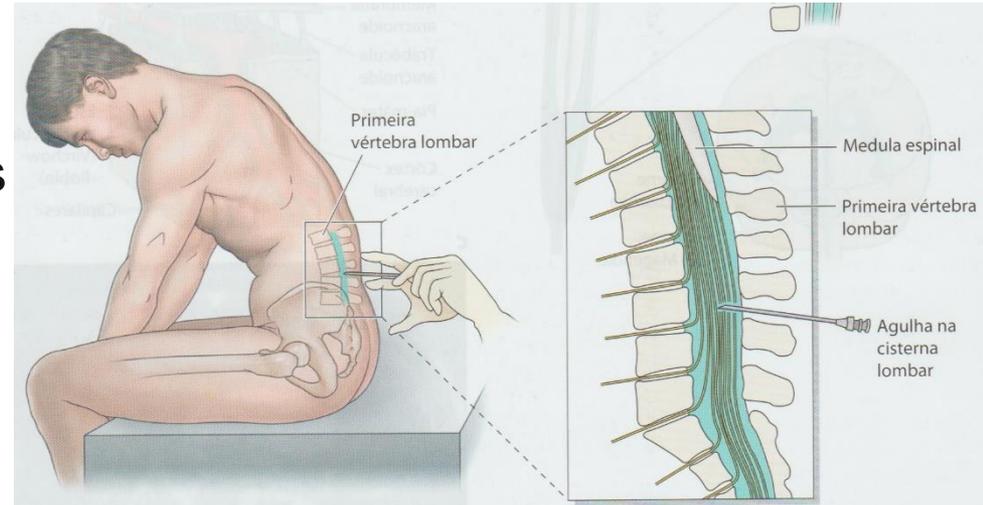
meningites

hemorragias subaracnóideas

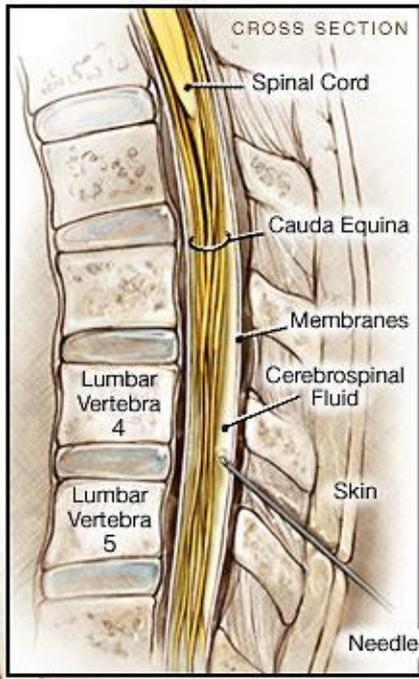
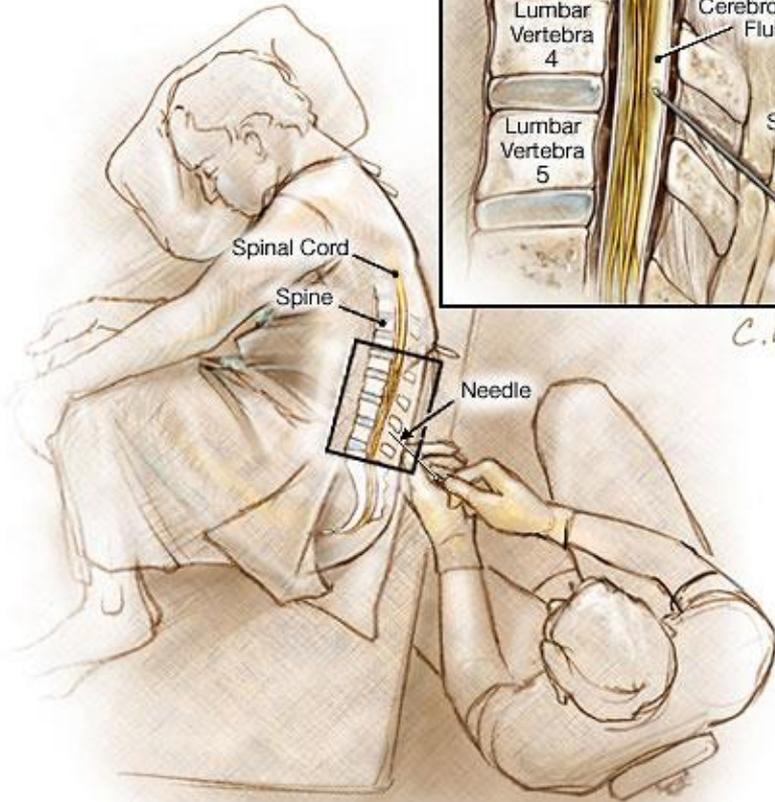
Injetar contrastes radiológicos

Injetar antibióticos e quimioterápicos

Anestesia regional (raquianestesia)

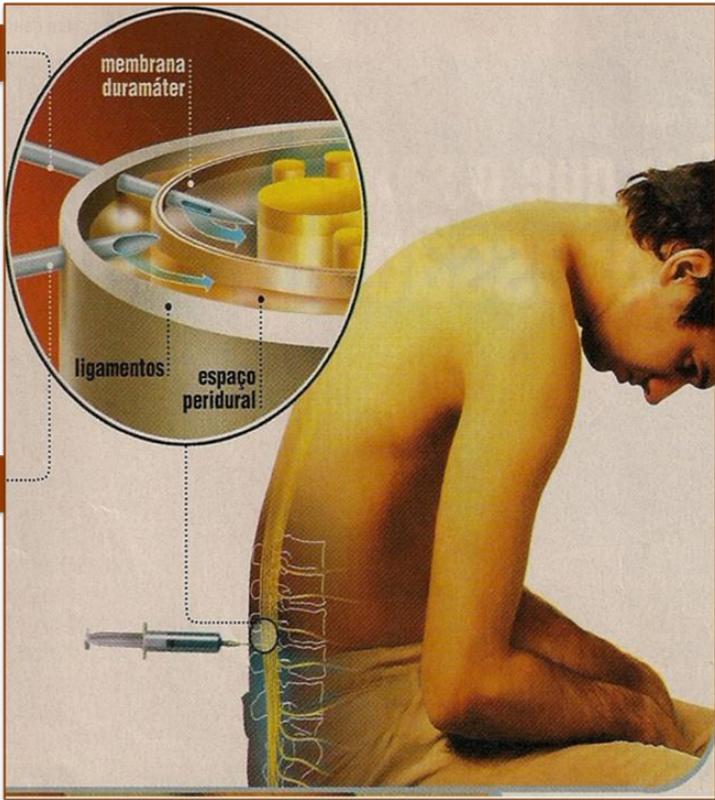


Lumbar Puncture
TOP VIEW

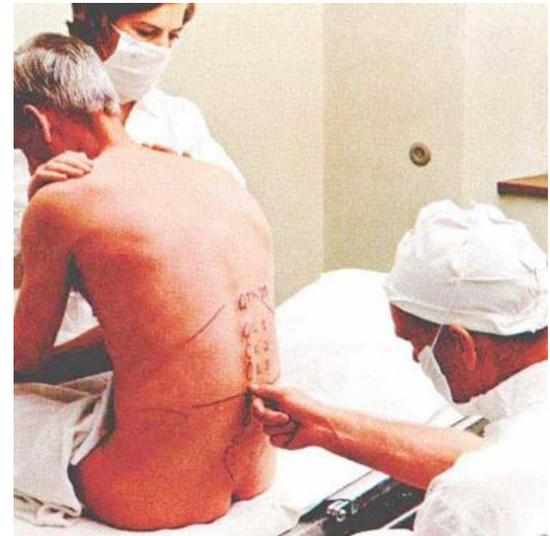


C. Lynn

RAQUINESTESIA



PERIDURAL



Hidrocefalia

Síndrome resultante do desbalanço entre produção e absorção do LCE
Clínica diferente entre crianças pequenas (macrocrania, “olhar de sol poente”) e adultos (hipertensão intracraniana)

→ suturas



1517

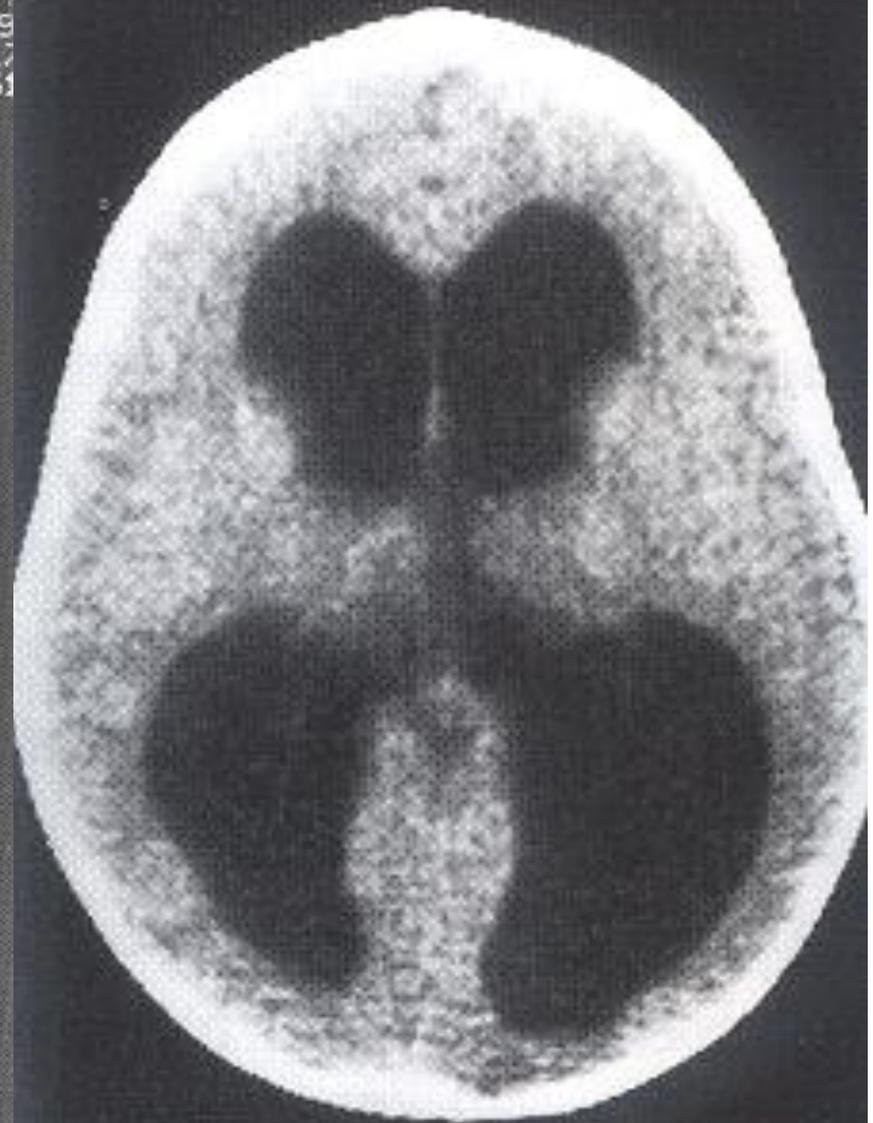
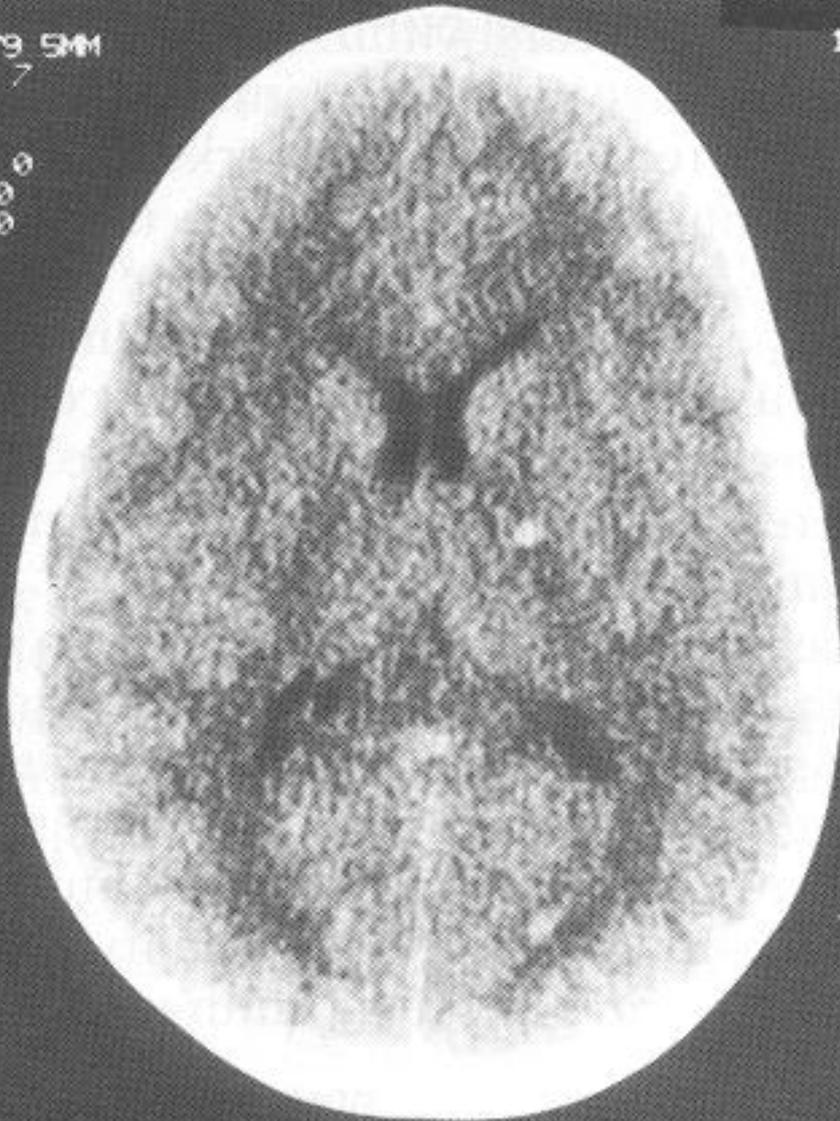
RILEY HOSPITAL IN

79 5MM
7

10349

17
51

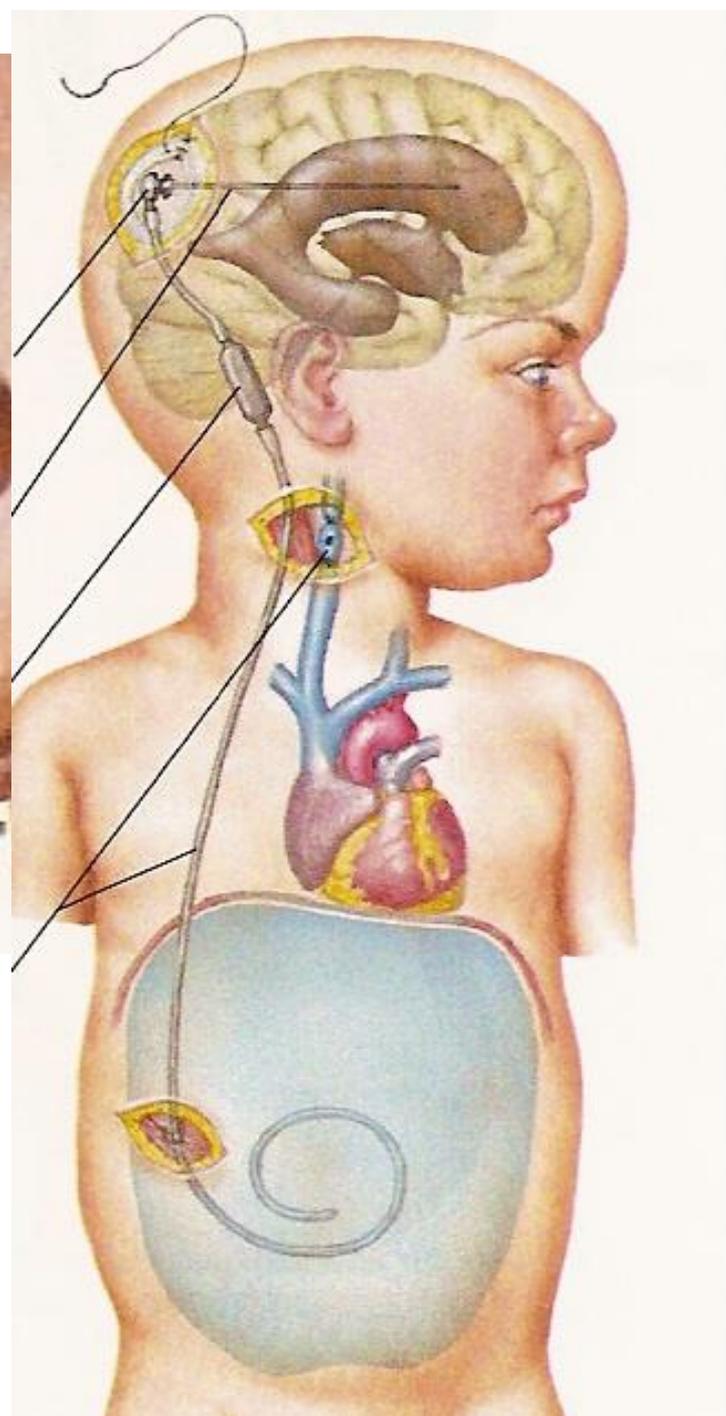
21 0
00
00



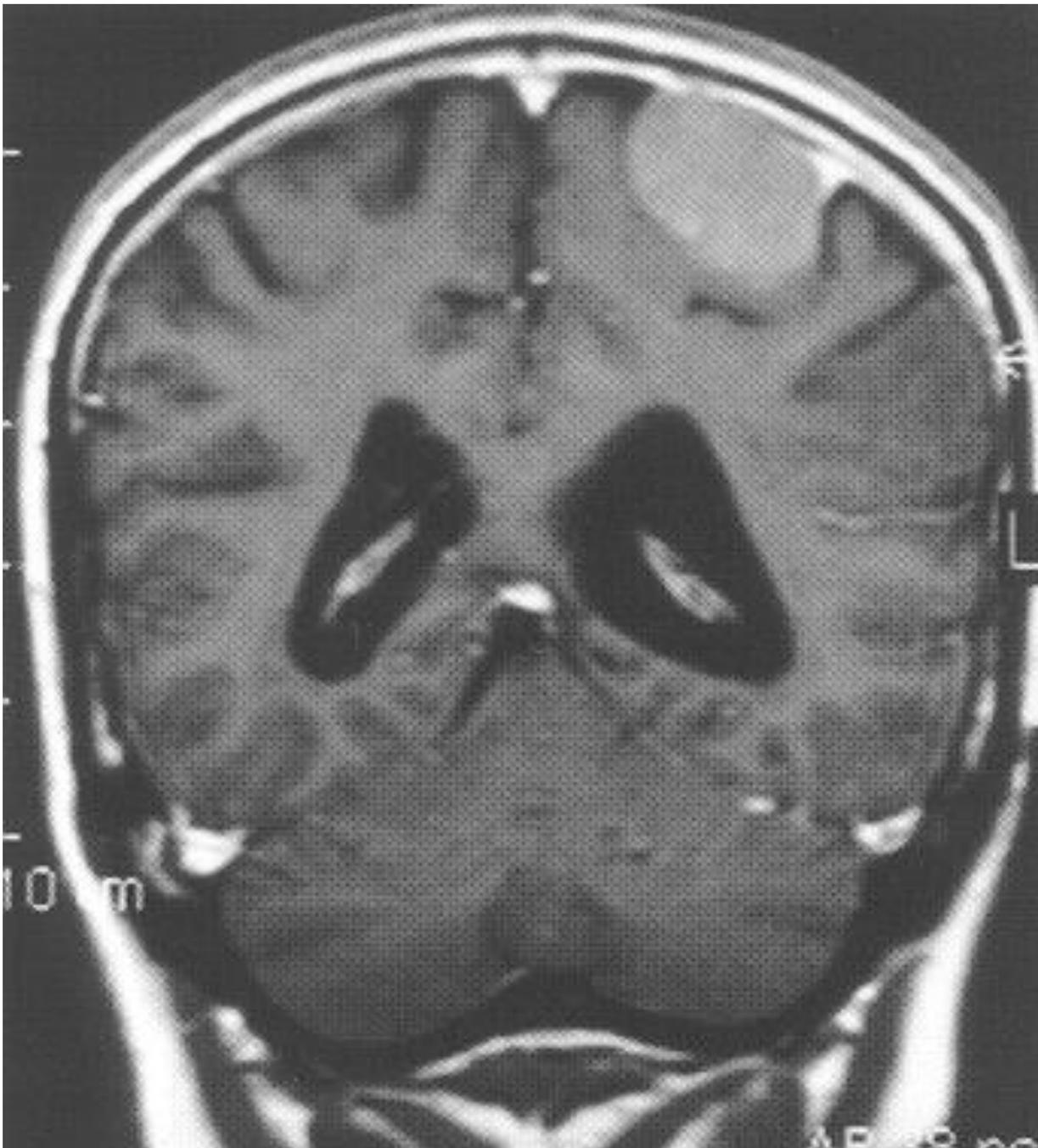
C



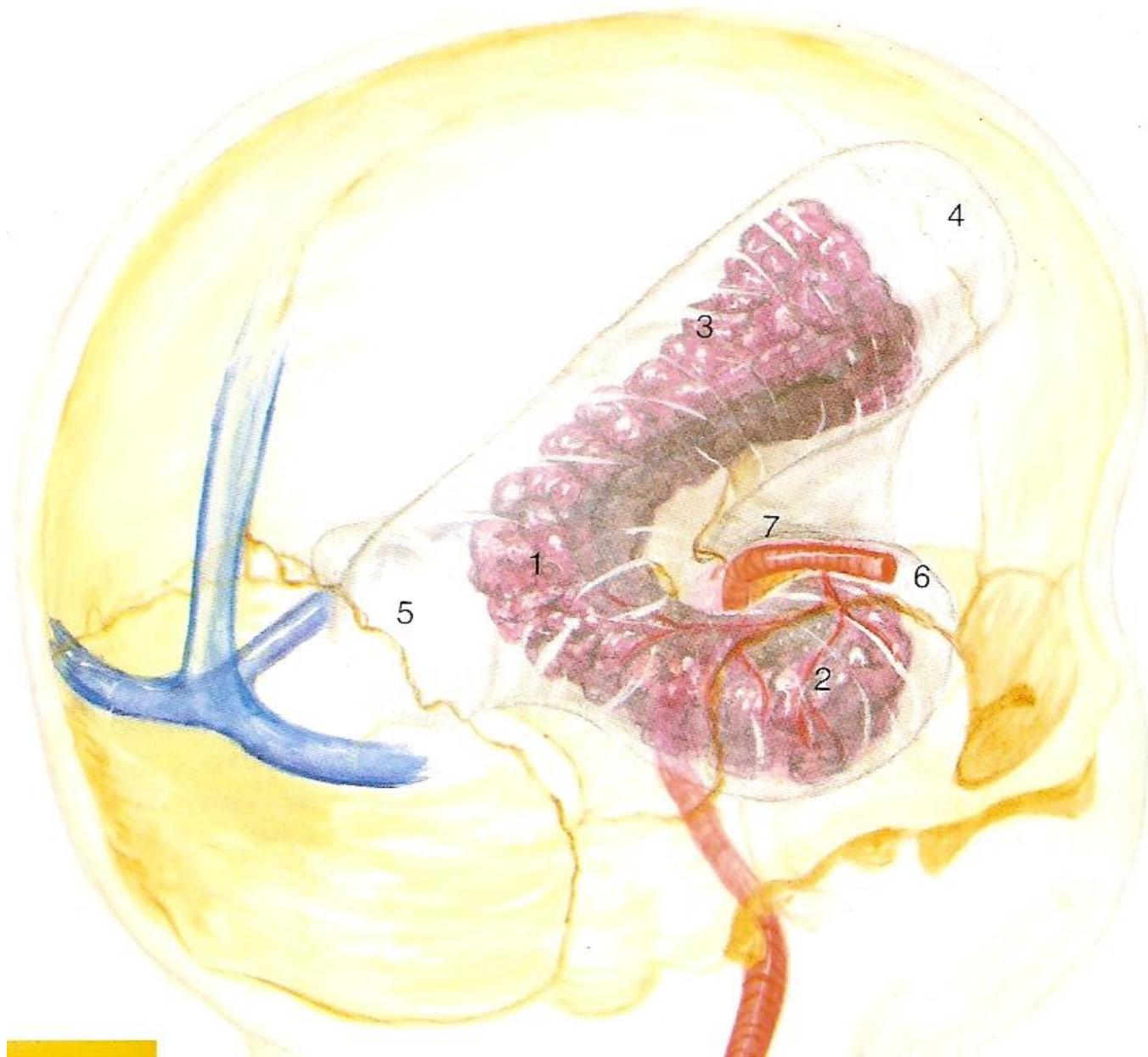
Hydrocefalia







Neoplasias
Tumor
meníngeo

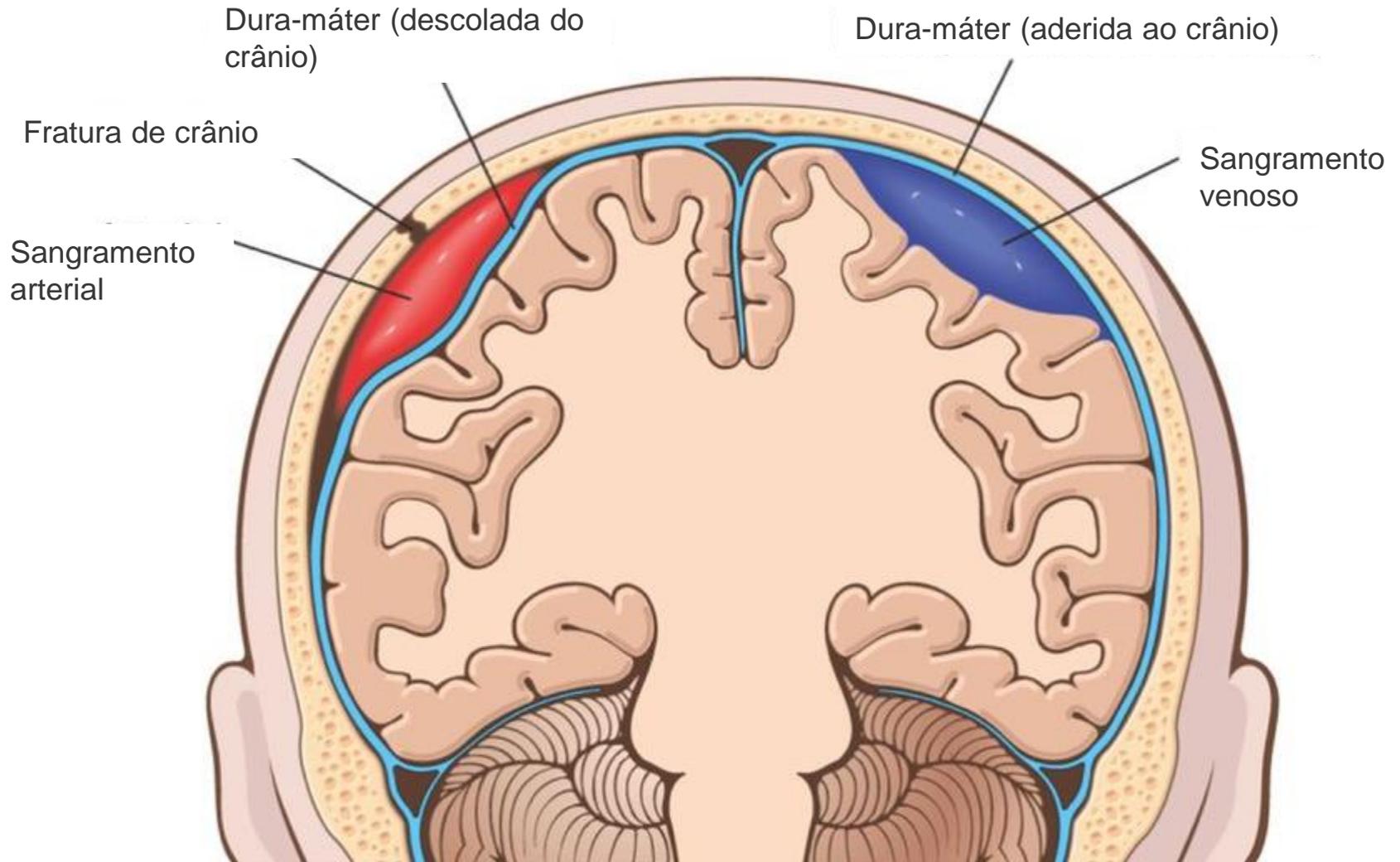


Neoplasias
Papiloma de
plexo coróide

Hematomas

Extradural (epidural)

Subdural



**"Quem não se ocupa, se preocupa."
(Otto Lara Resende)**

