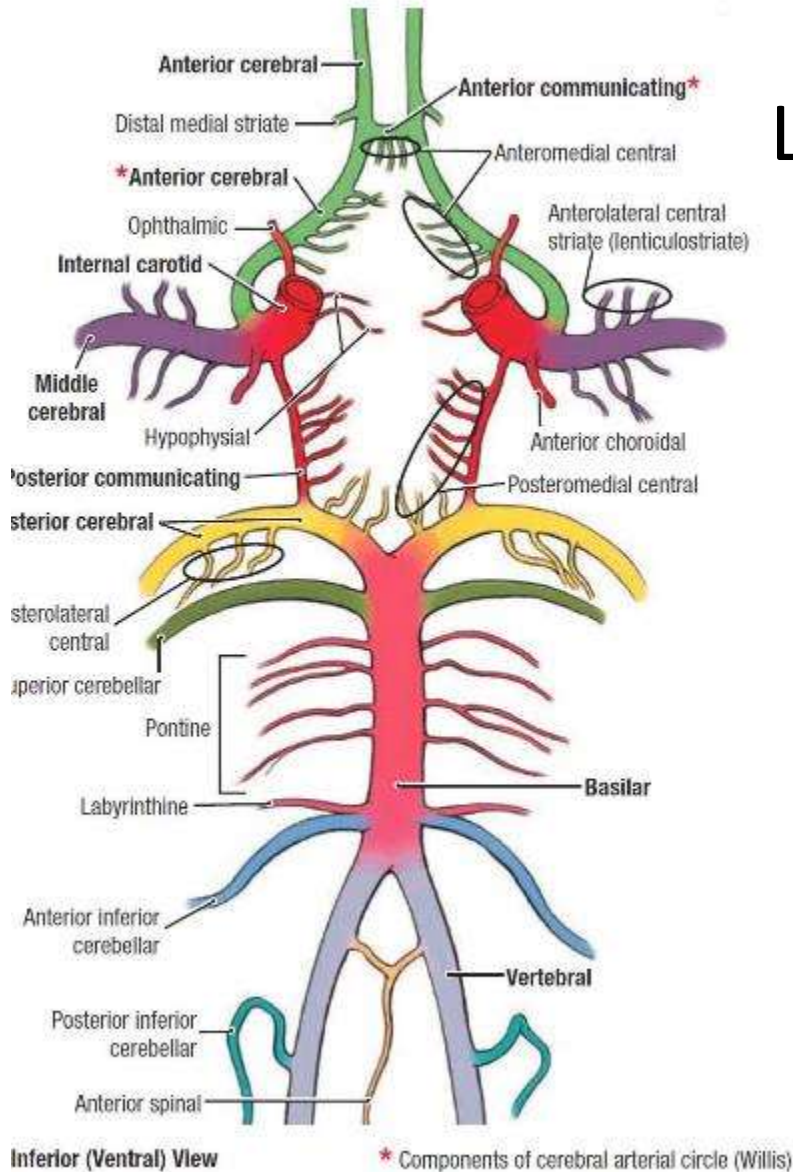


Az agyvelő vérellátása Liquor-keringés, hydrocephalus



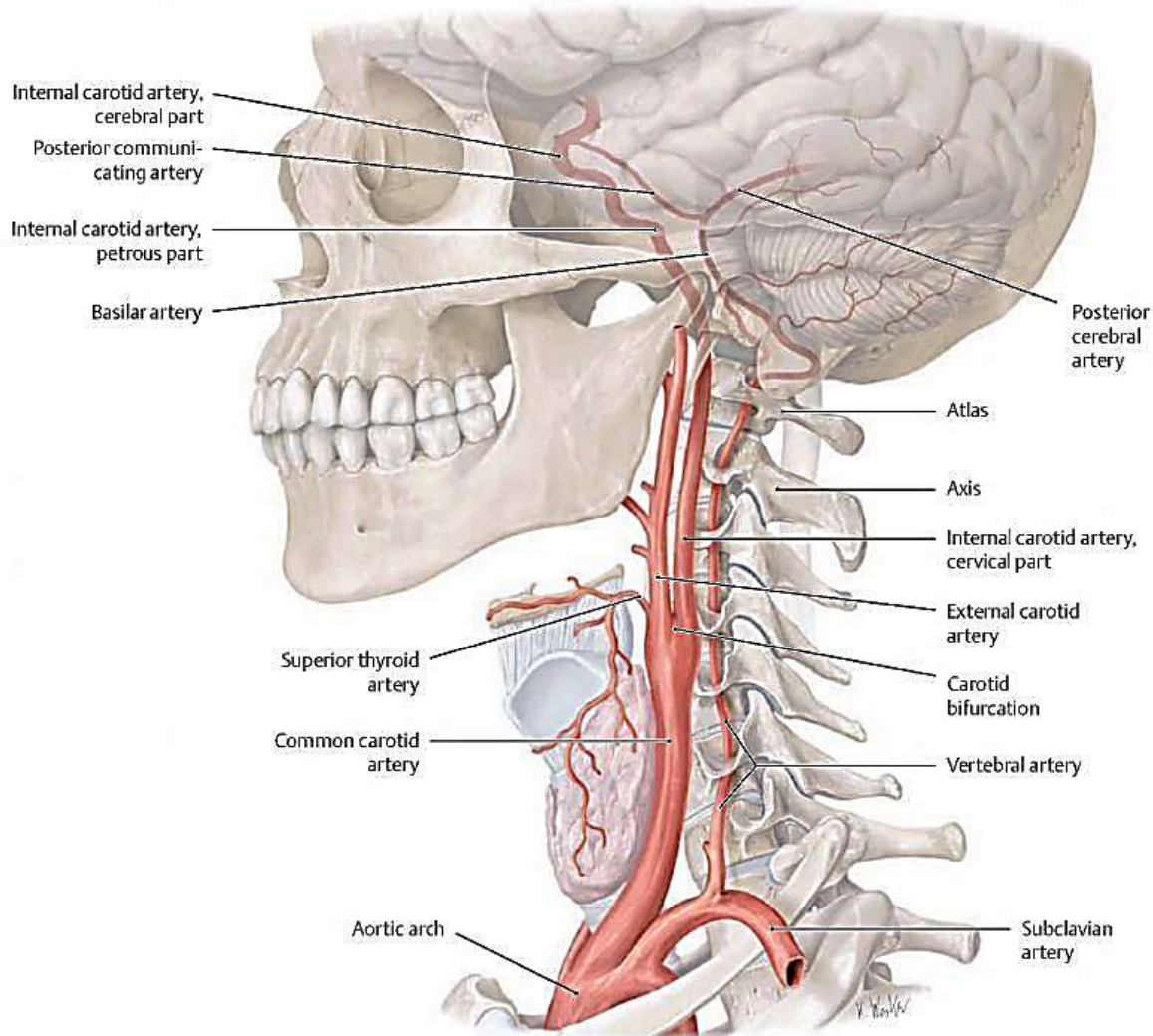
2018. 09. 21.
Dr. Csáki Ágnes

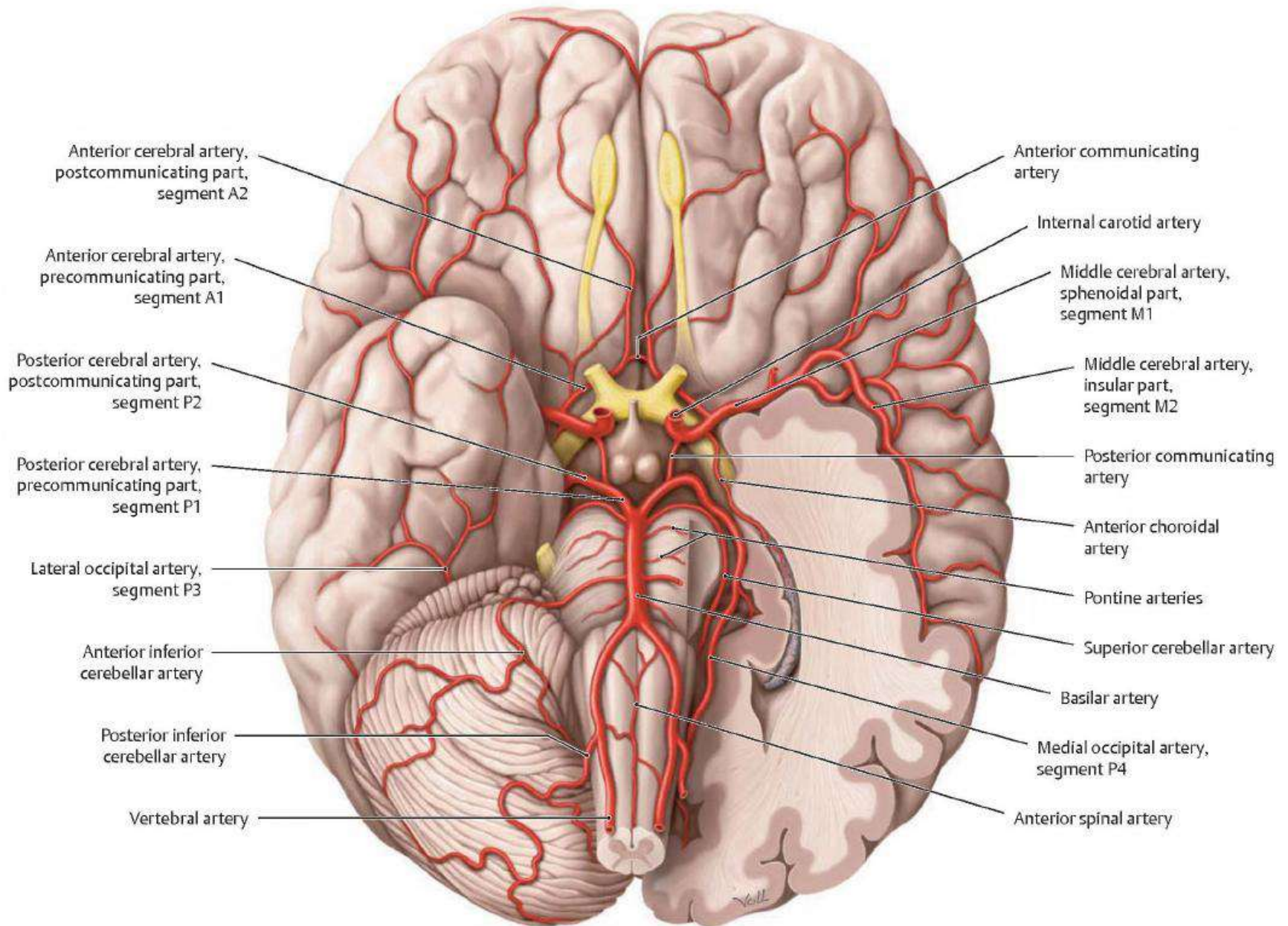
Cerebrovascular accidents (stroke, cerebral vascular attack) are the third leading cause of morbidity and death

consequently, it is important to know the areas of the cerebral cortex and spinal cord supplied by a particular artery

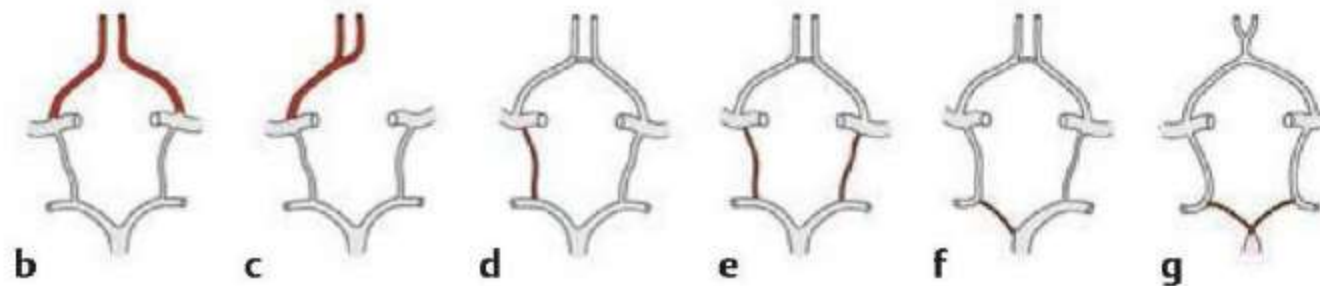
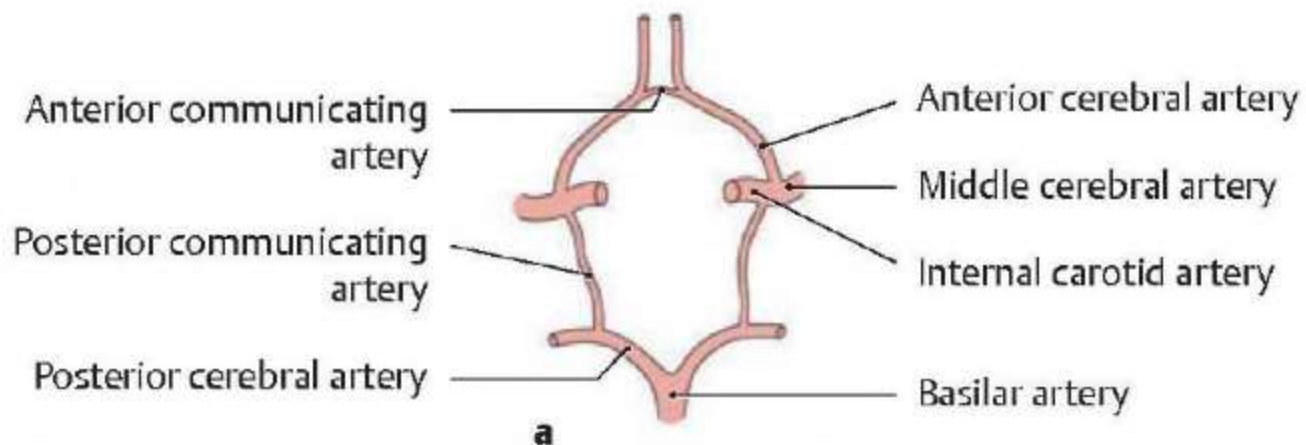
- két nagy artéria pár látja el
- az artériák végartériák
- a vénák nem futnak együtt az artériákkal
- a vénák a dura sinusokba nyílnak és onnan a vér nyaki vénákba kerül
- anastomosisok vannak az extra és intracraniális erek között
- az erek szövettani felépítése különbözik a perifériás erekétől

Az agy vérellátását a két arteria carotis interna és a két arteria vertebralis biztosítja (az utóbbi erek az agy alapon az arteria basilarisban egyesülnek). Az erek az agy alapon a circulus arteriosus Willisii-t képezik. Emberben a carotis artériák főként az azonos oldali féltekék vérellátását biztosítják. A két arteria carotis interna a féltekék elülső kétharmadát, a vertebralis rendszer a hátsó agyterületeket látja el vérrel.



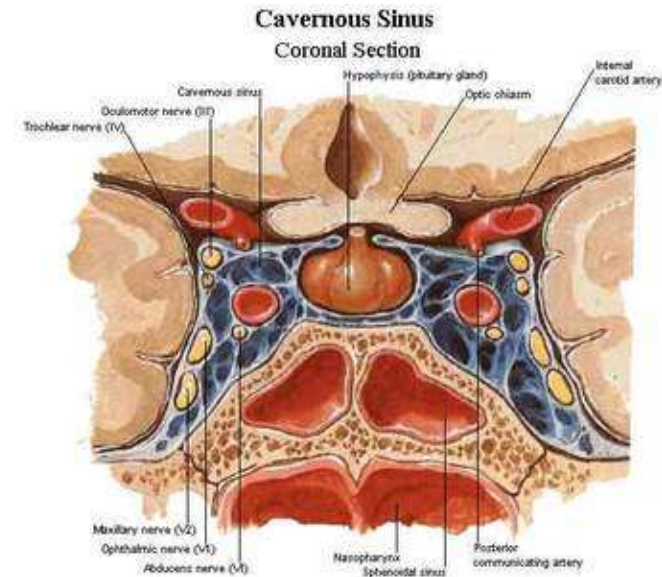
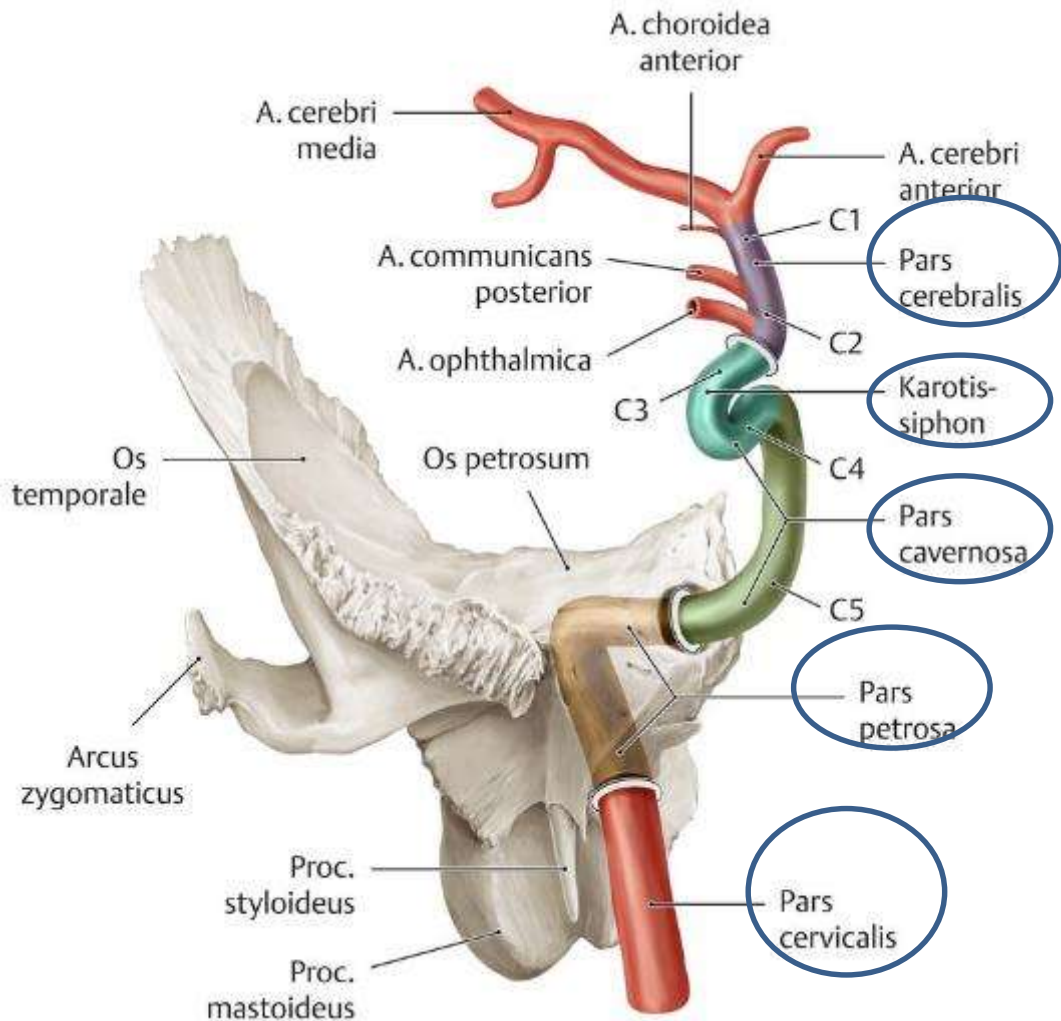


A circulus arteriosus segítségével bármelyik artérián bekerülő vér eljuthat az agy bármelyik felszínére.



Variációk !

Az arteria carotis interna (ICA) részei



A carotis interna pars cerebralis részének ágai:

1) Arteria ophtalmica - canalis opticus! (mistake on the picture)
orbita struktúrái, scalp frontalis része, sinus ethmoidalis és frontalis, orrhát

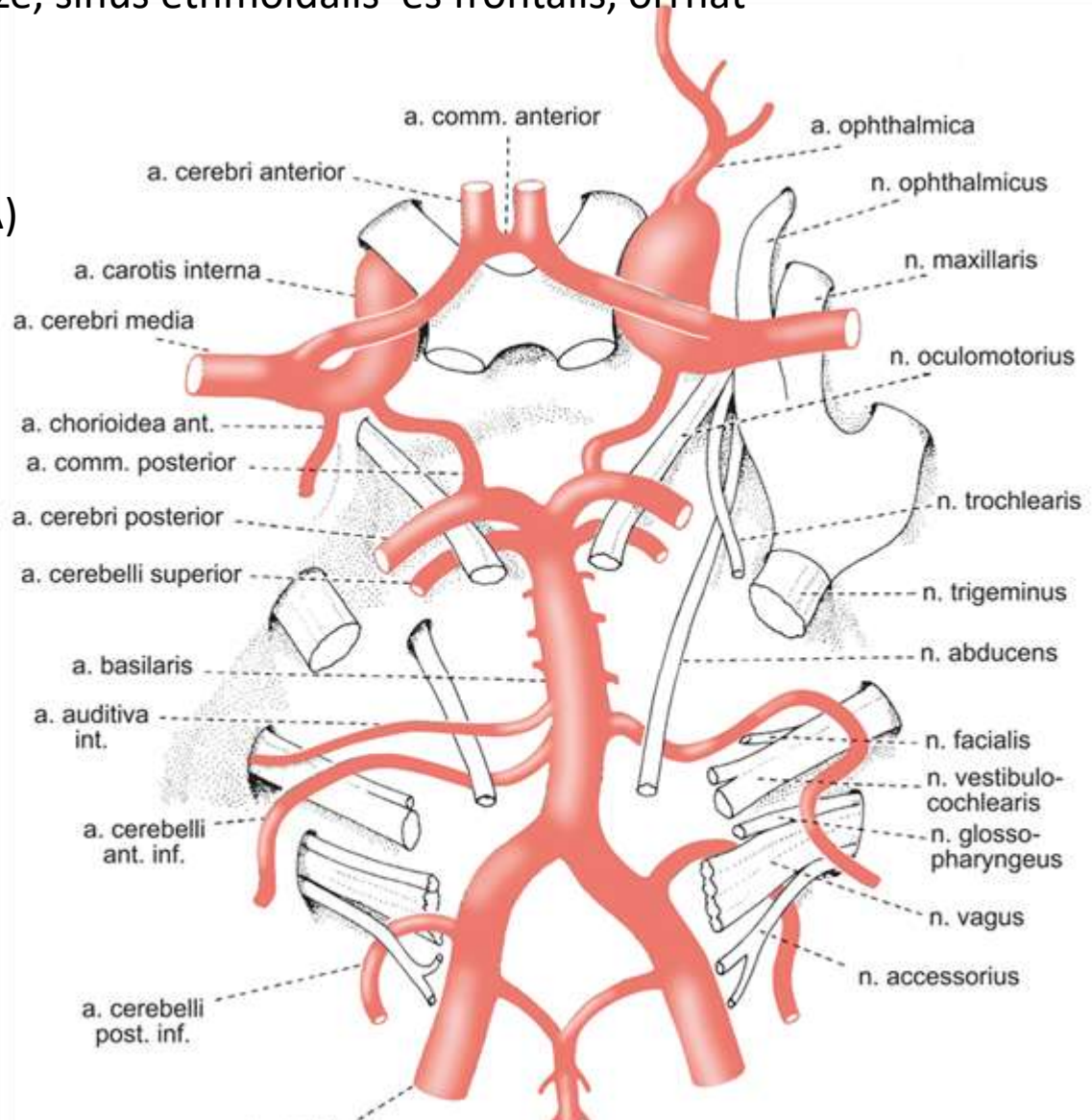
2) Arteria communicans posterior

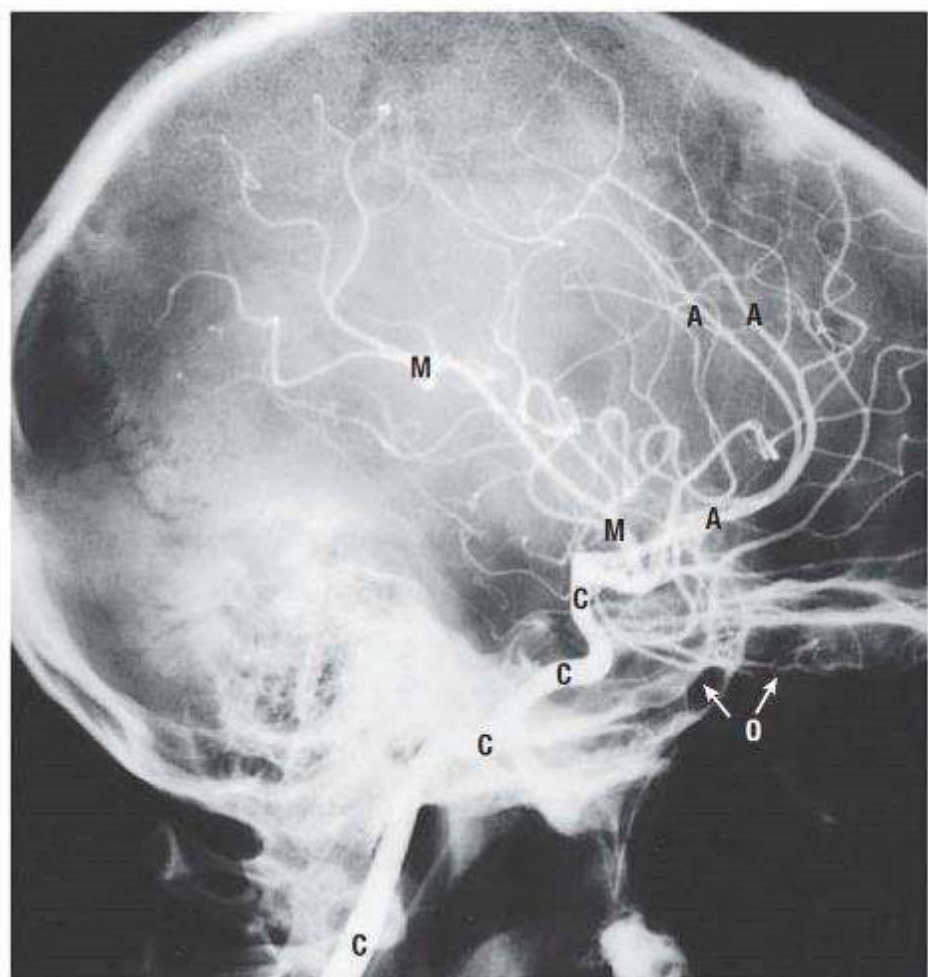
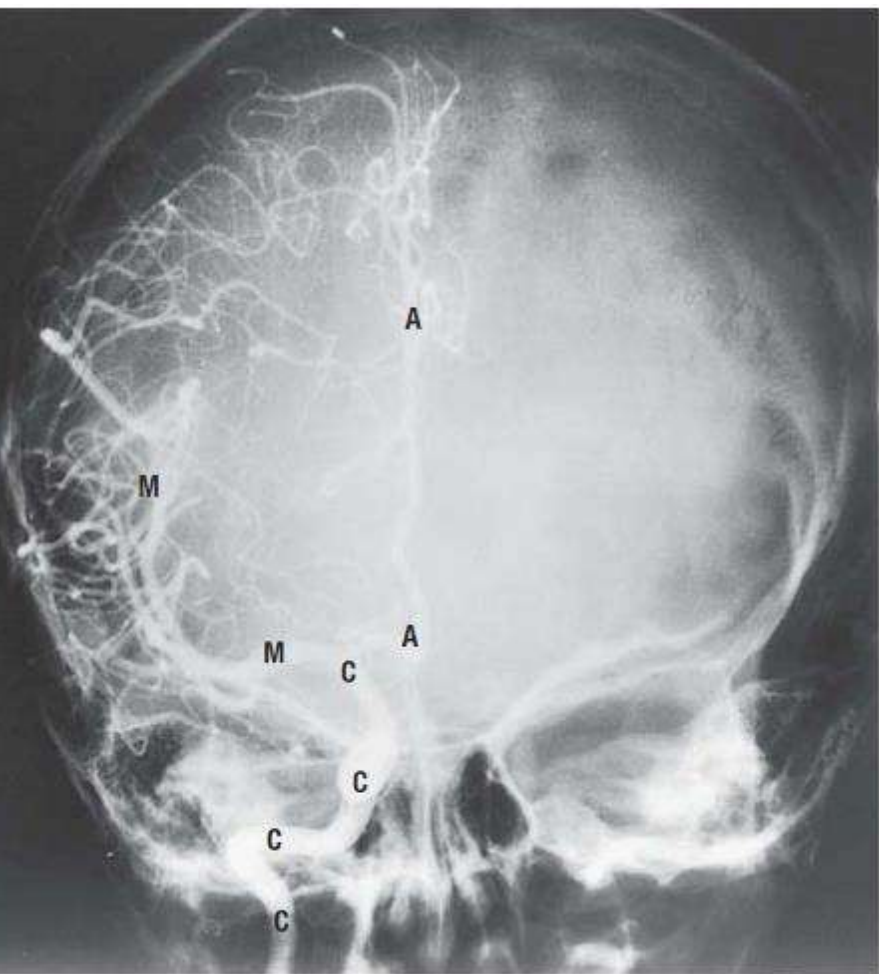
3) Arteria chorioidea anterior (AchoA)
Cornu inferius csúcsán belép –
plexus choroideus a lateralis
és harmadik kamrában is

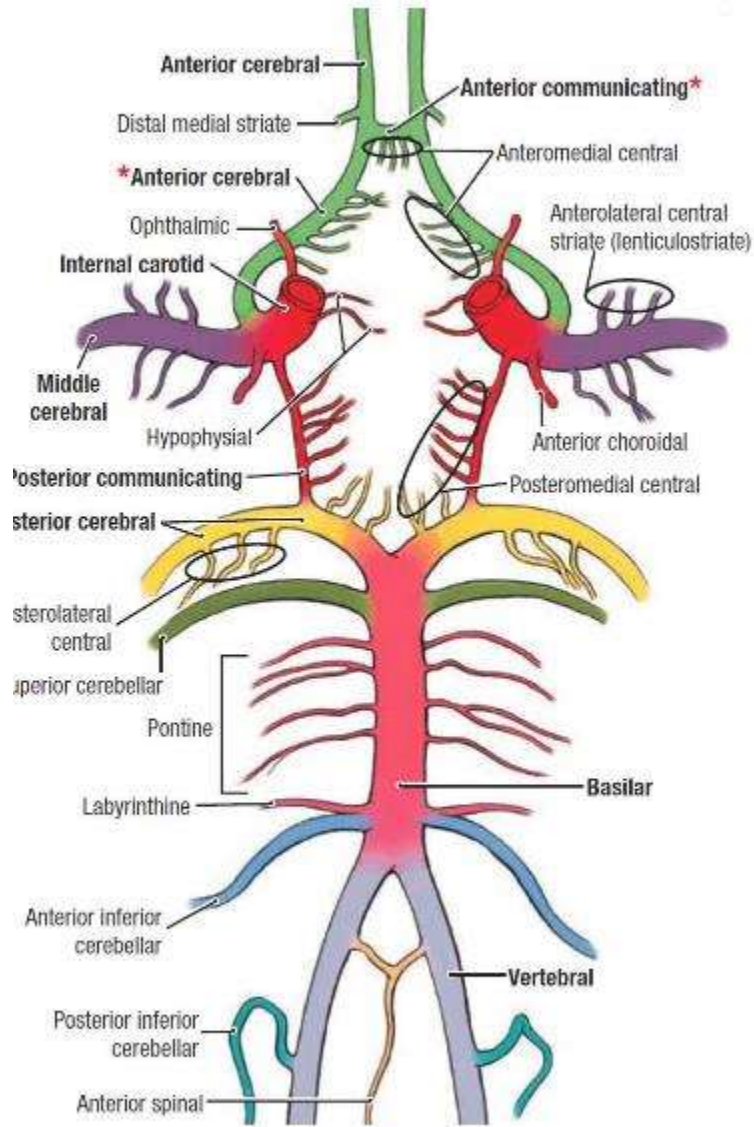
4) Arteria cerebri anterior (ACA)

5) Arteria cerebri media (MCA) –
fissura lateralisban

6) hypophysealis ágak !

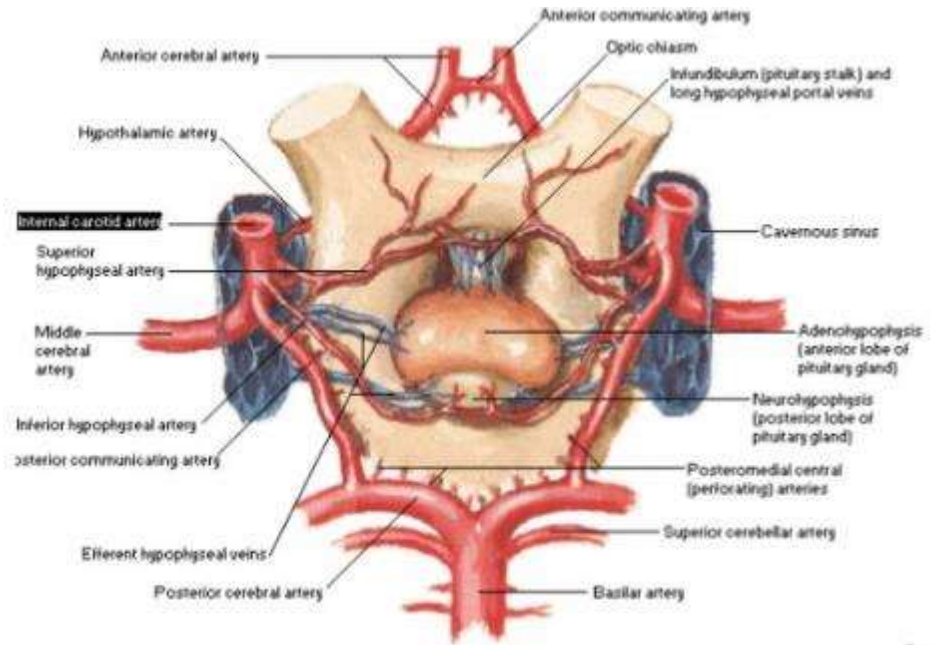






Inferior (Ventral) View

* Components of cerebral arterial circle (Willis)



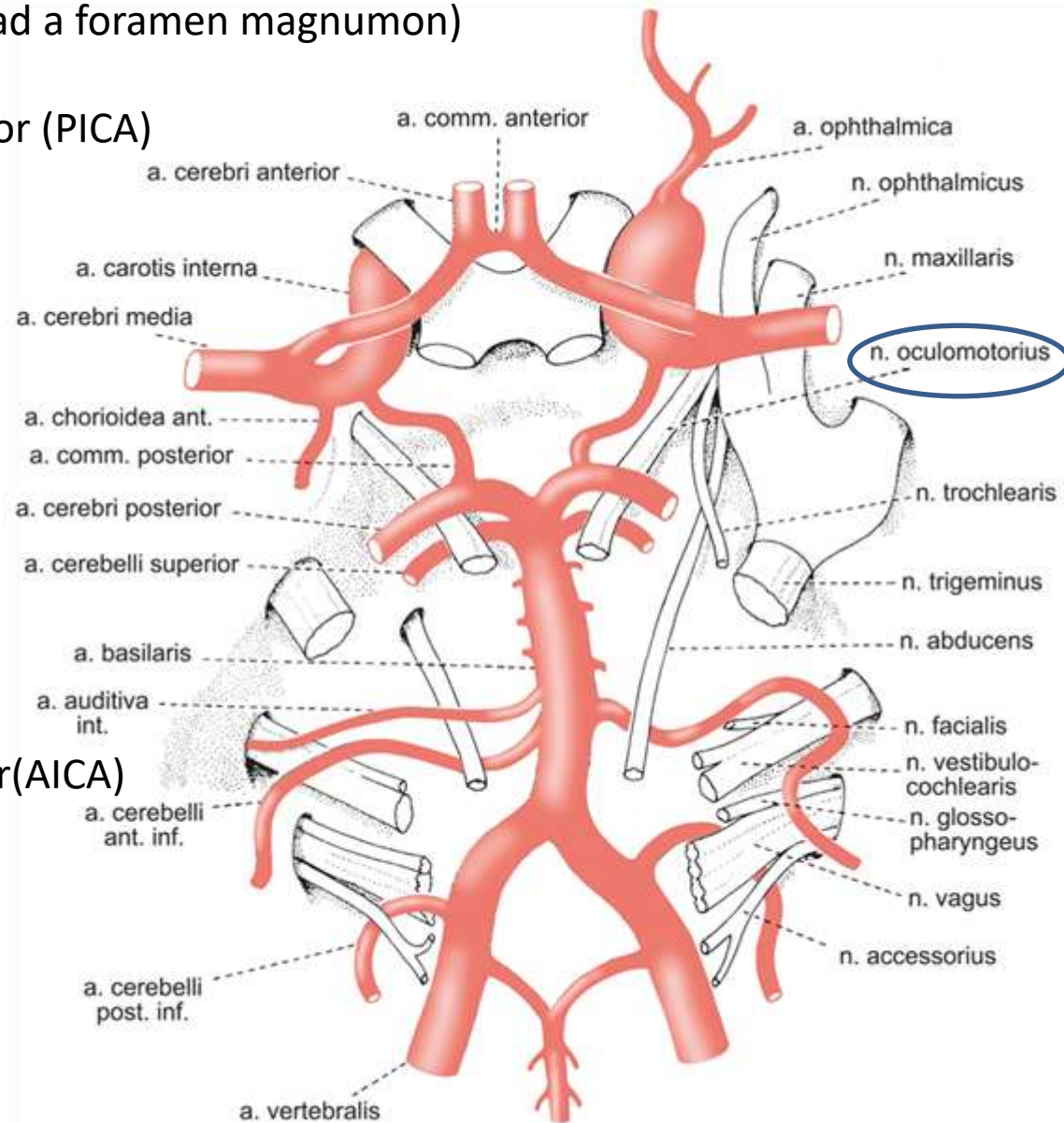
Arteria vertebralis áthalad a foramen magnumon és:

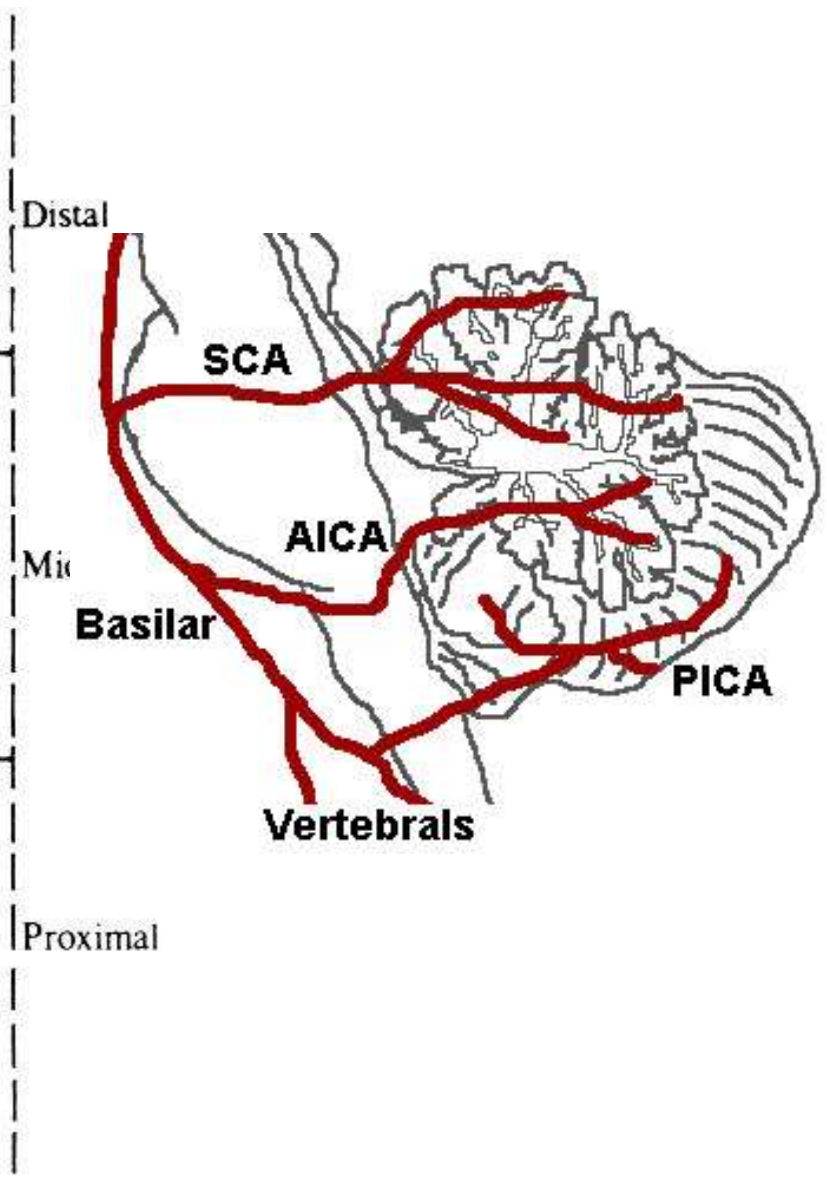
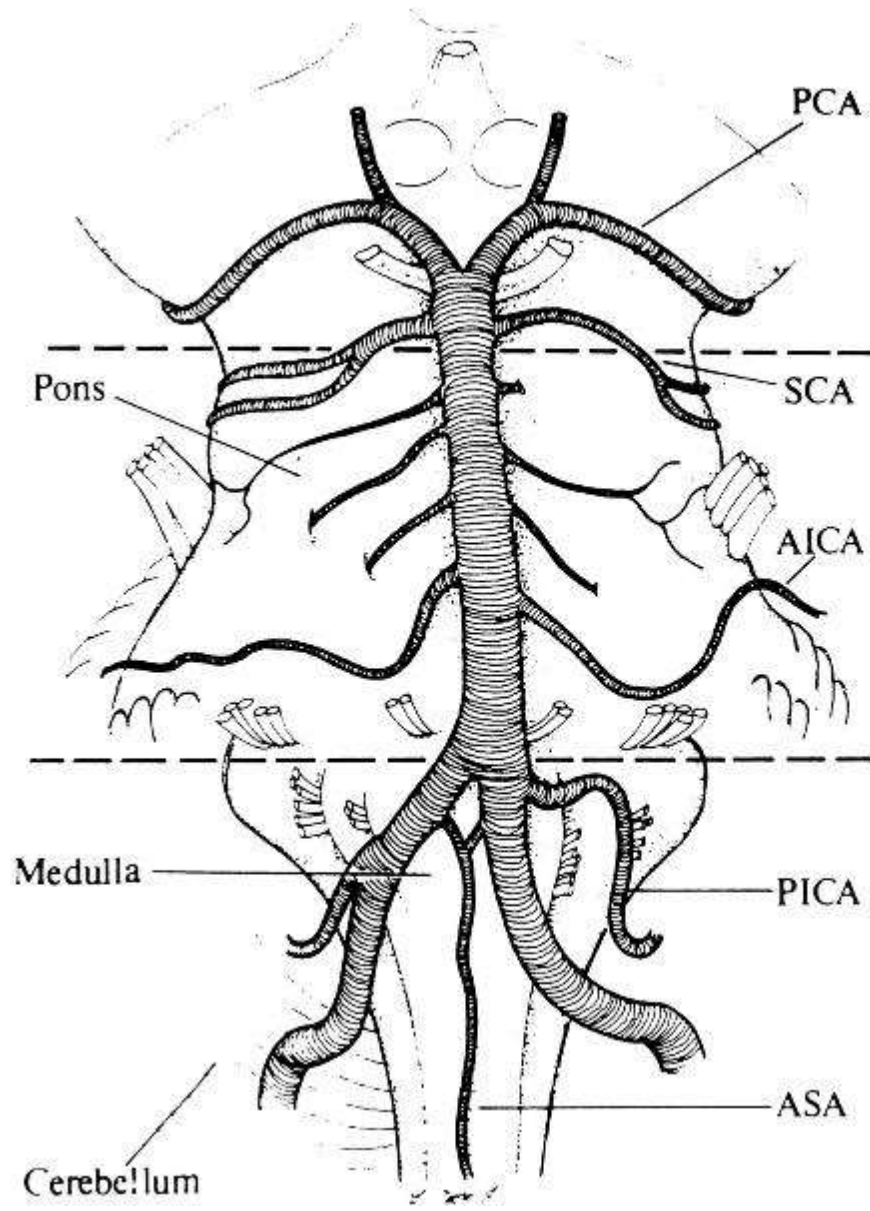
- 1) arteria spinalis anterior (újra áthalad a foramen magnumon)
- 2) arteria spinalis posterior
- 3) arteria cerebellaris inferior posterior (PICA)

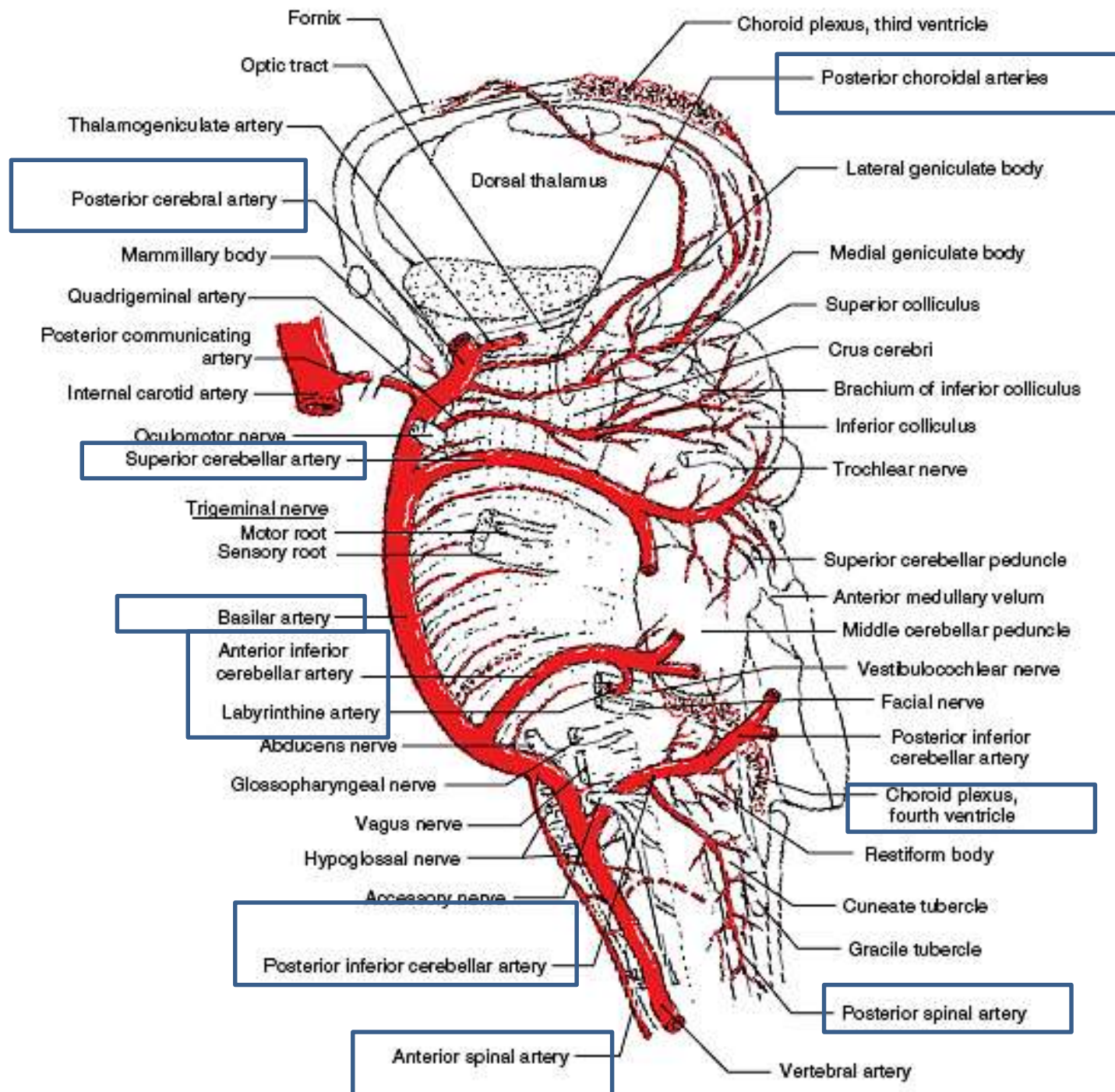
Arteria basilaris

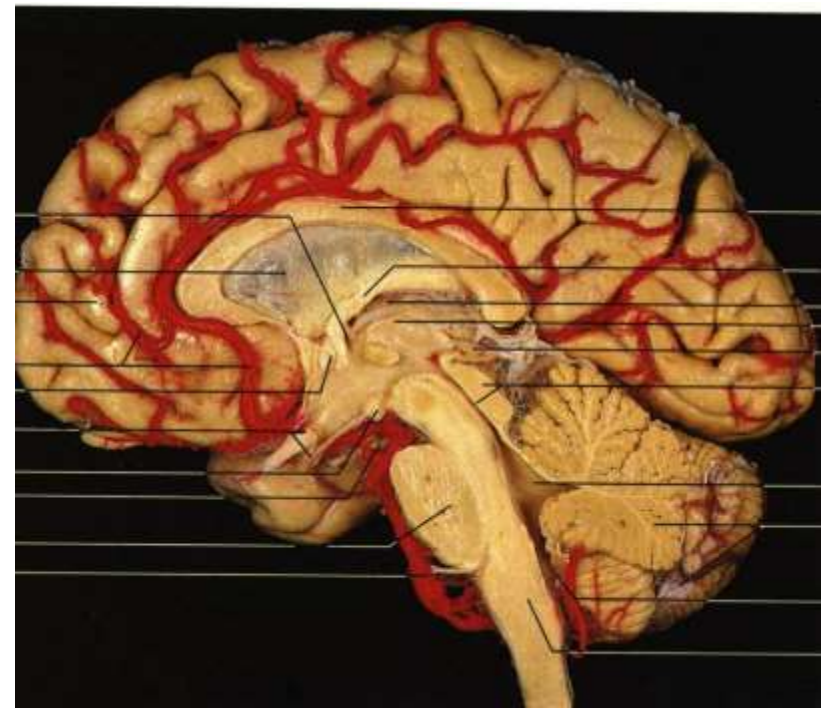
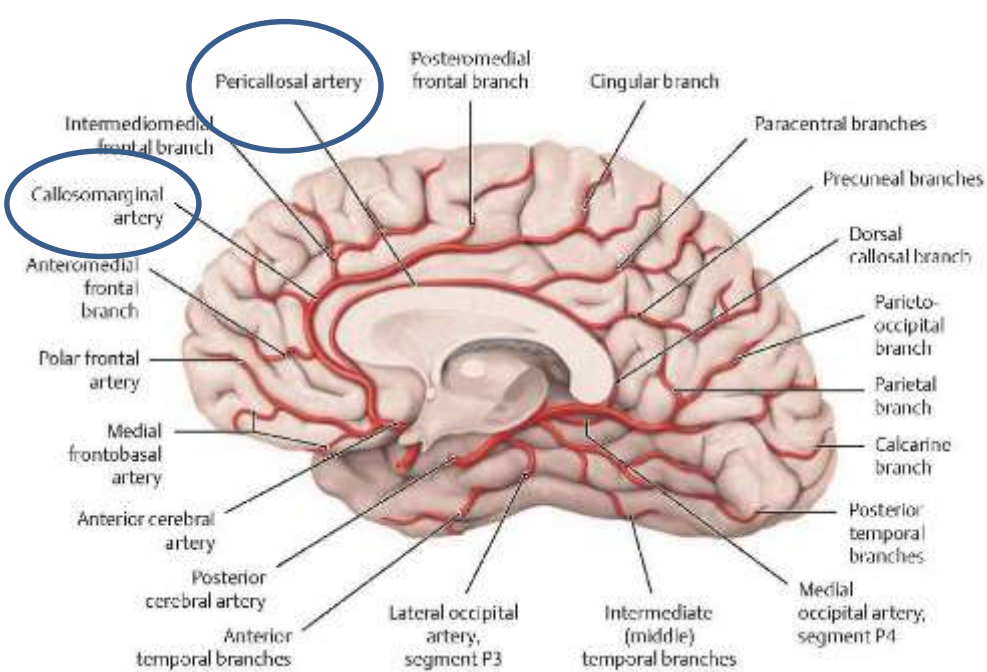
ágai:

- 1) arteria cerebellaris inferior anterior(AICA)
- 2) a. labyrinthica (belső fül)
- 3) arteriae pontis
- 4) arteria cerebellaris superior (SCA)
- 5) arteria cerebralis posterior(PCA)







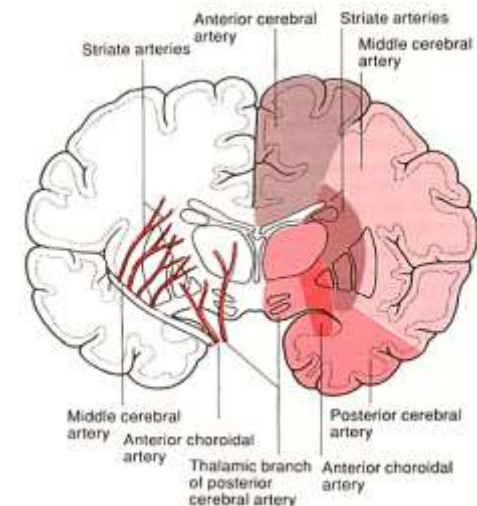


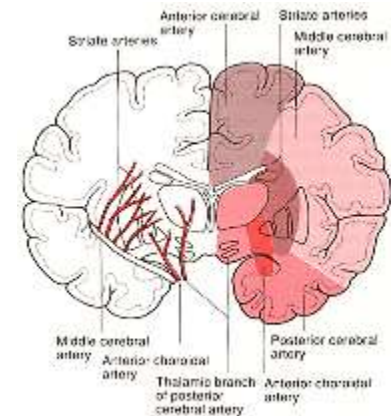
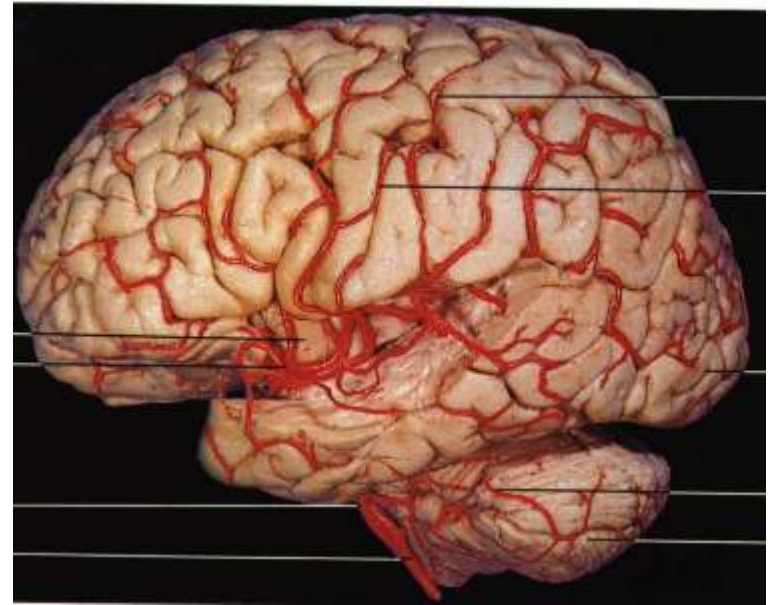
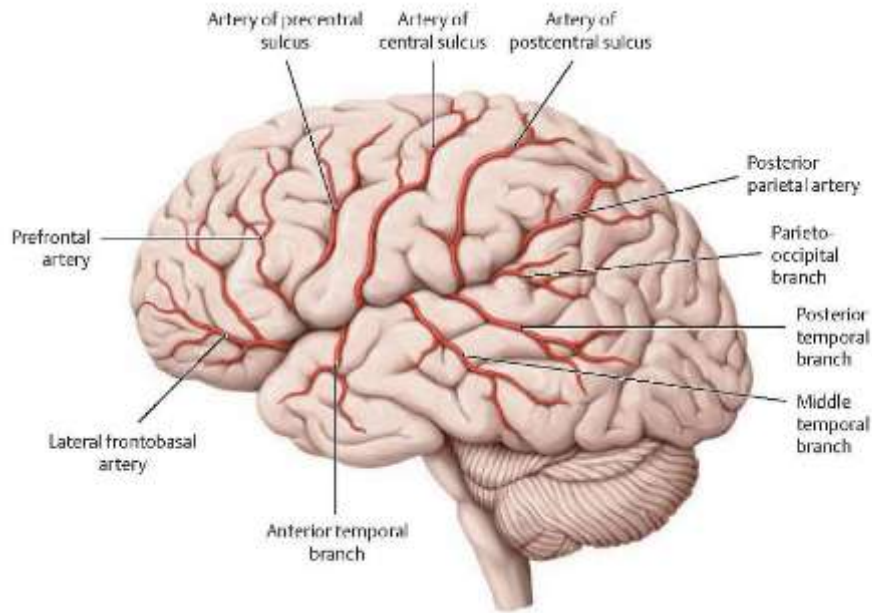
Arteria cerebri anterior (ACA)

Agy medialis felszíne a parietooccipitalis sulcusig, egy ujjnyi széles sáv a convex felszínből

Arteria cerebri posterior (PCA)

Lobus occipitalis és inferolateralis felszíne a temporalis lebenynek





Arteria cerebri media (MCA)
 a fissura lateralisban fut
 Ellátja a convex felszín (kivételek)
 Mély ágai, aa. Lenticulostriaeellátják a striatumot capsula internát

A. CAROTIS INTERNA

- a. hypophysealis
- a. ophtalmica
- a. communicans posterior
- a. choroidea anterior

a. cerebri media (MCA)

- rami frontales, parietales, temporales

a. cerebri anterior (ACA)

- ramus communicans anterior
- a. pericallosa
- a. callosomargin

A. VERTEBRALIS

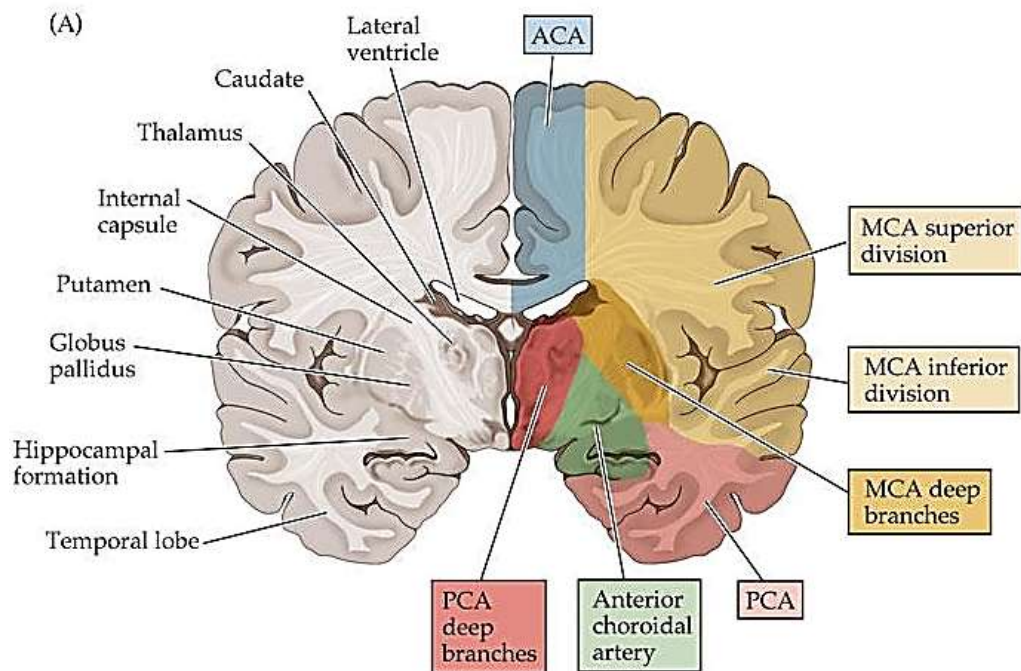
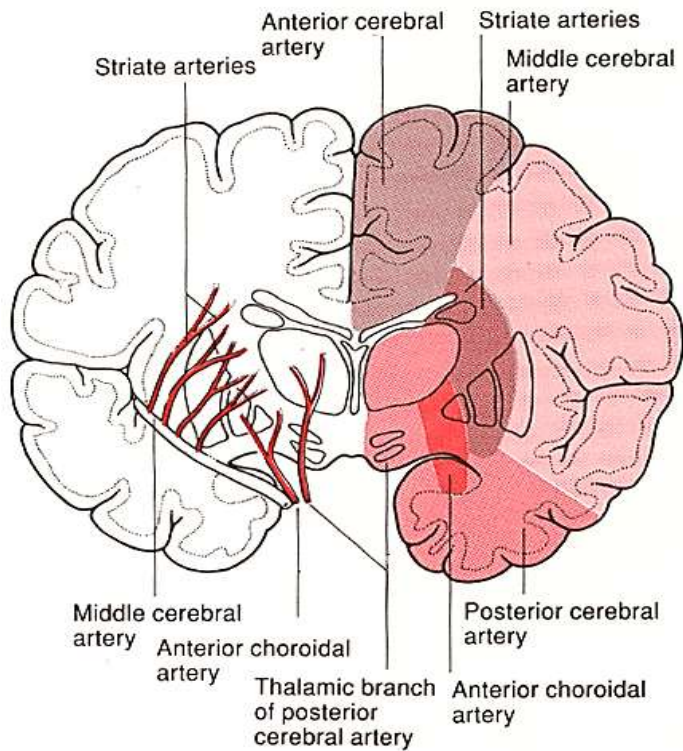
- a. spinalis anterior
- a. spinalis posterior
- a. cerebellaris inferior posterior (PICA)

a. basilaris

- a. cerebellaris inferior anterior (AICA)
- a. labyrinthica
- aa. pontis
- a. cerebellaris superior (SCA)

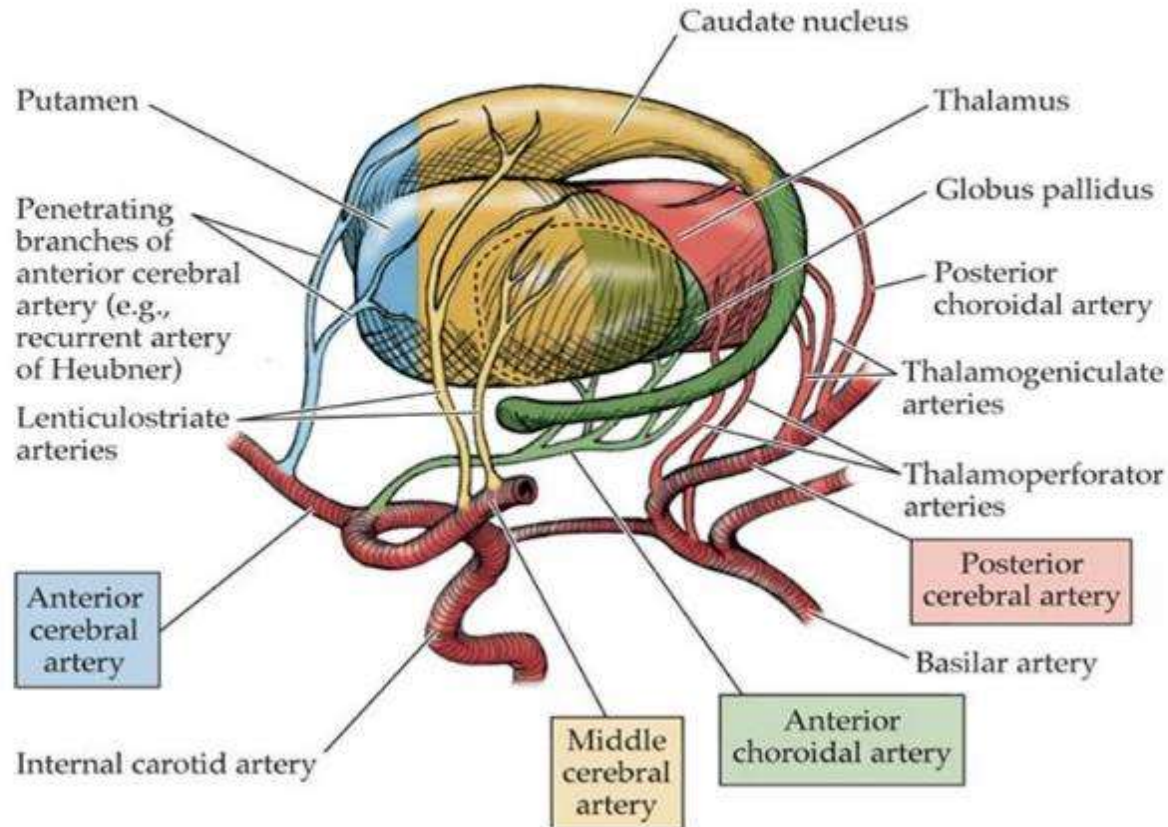
a. cerebri posterior

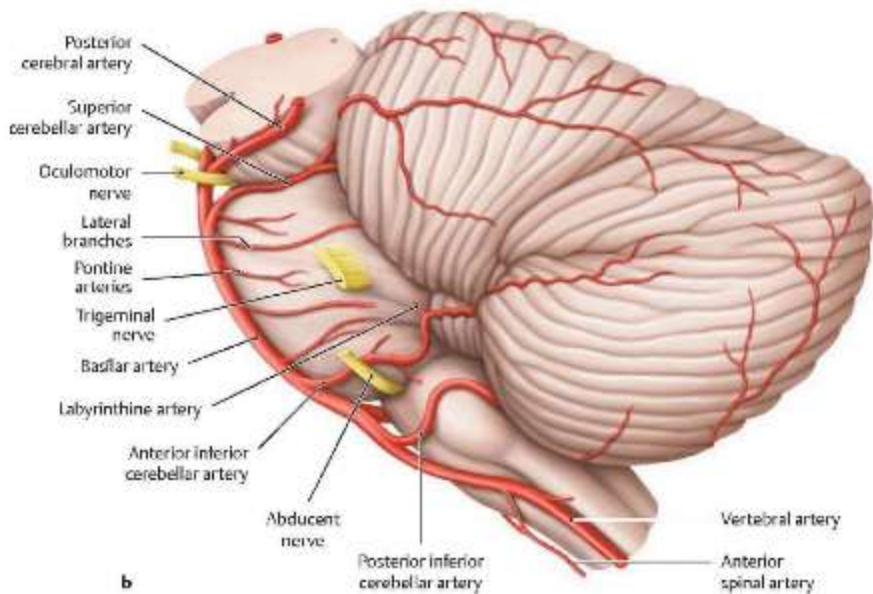
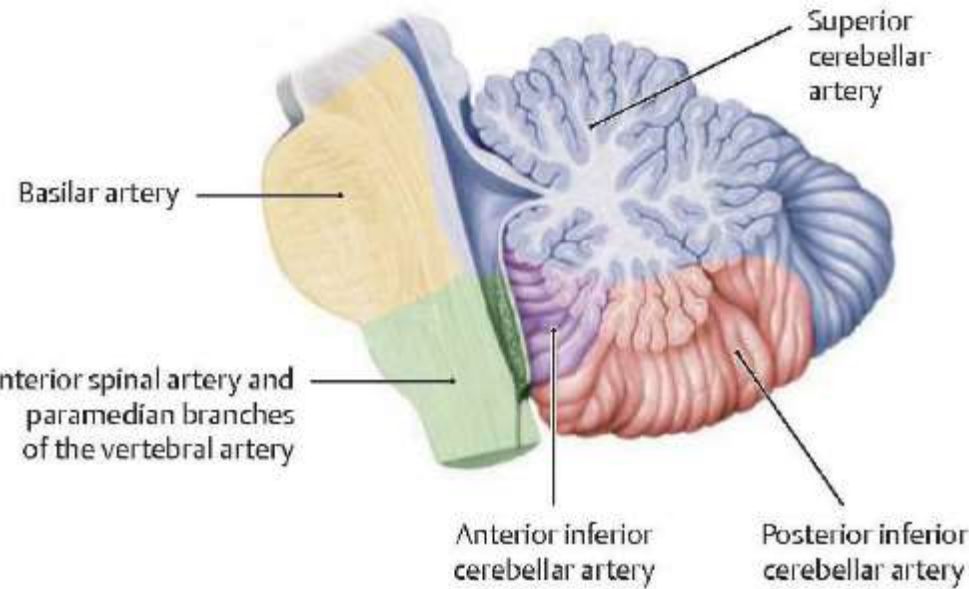
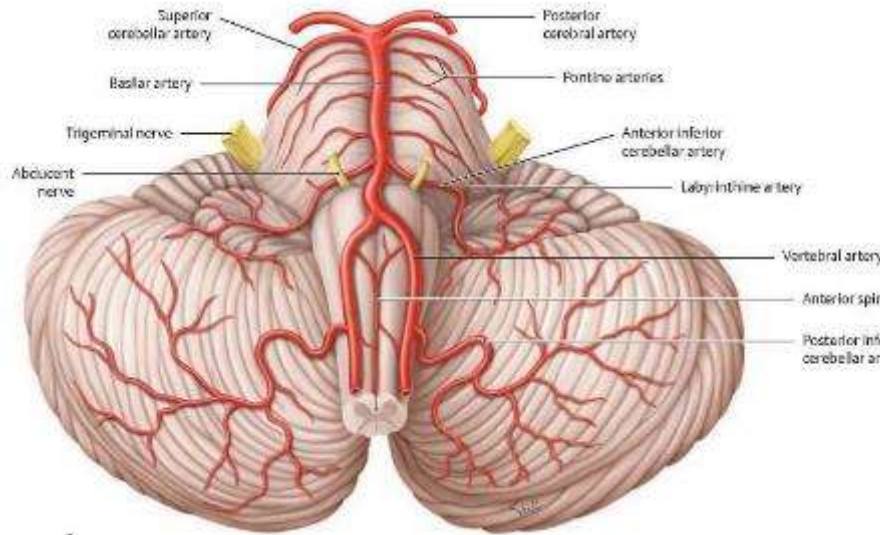
- ramus temporalis
- r. parietooccipitalis
- r. calcarinus
- a. choroidea posterior



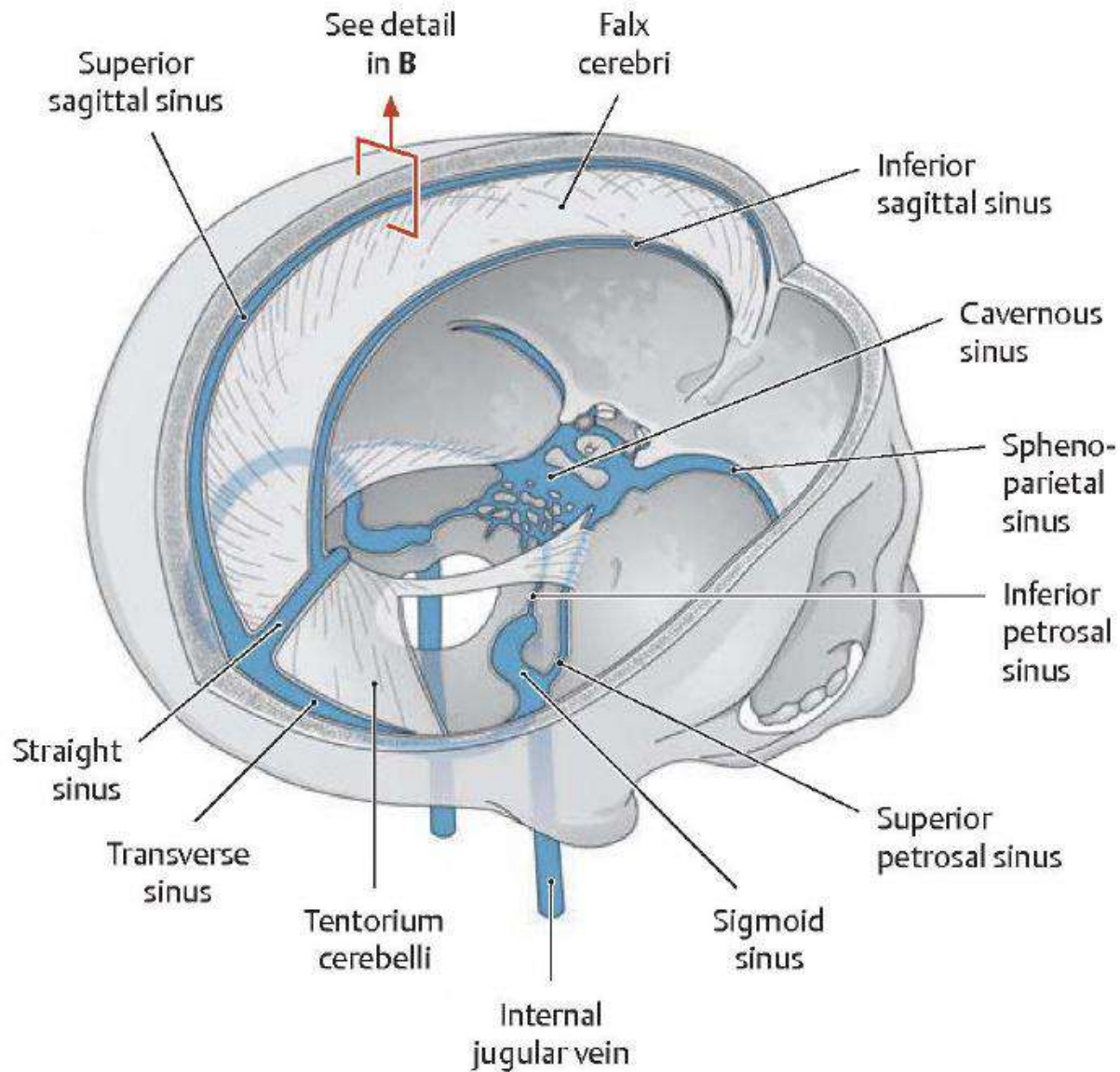
Arterial Supply of the Thalamus and Basal Ganglia

(A) Blood vessels supplying the basal ganglia and thalamus

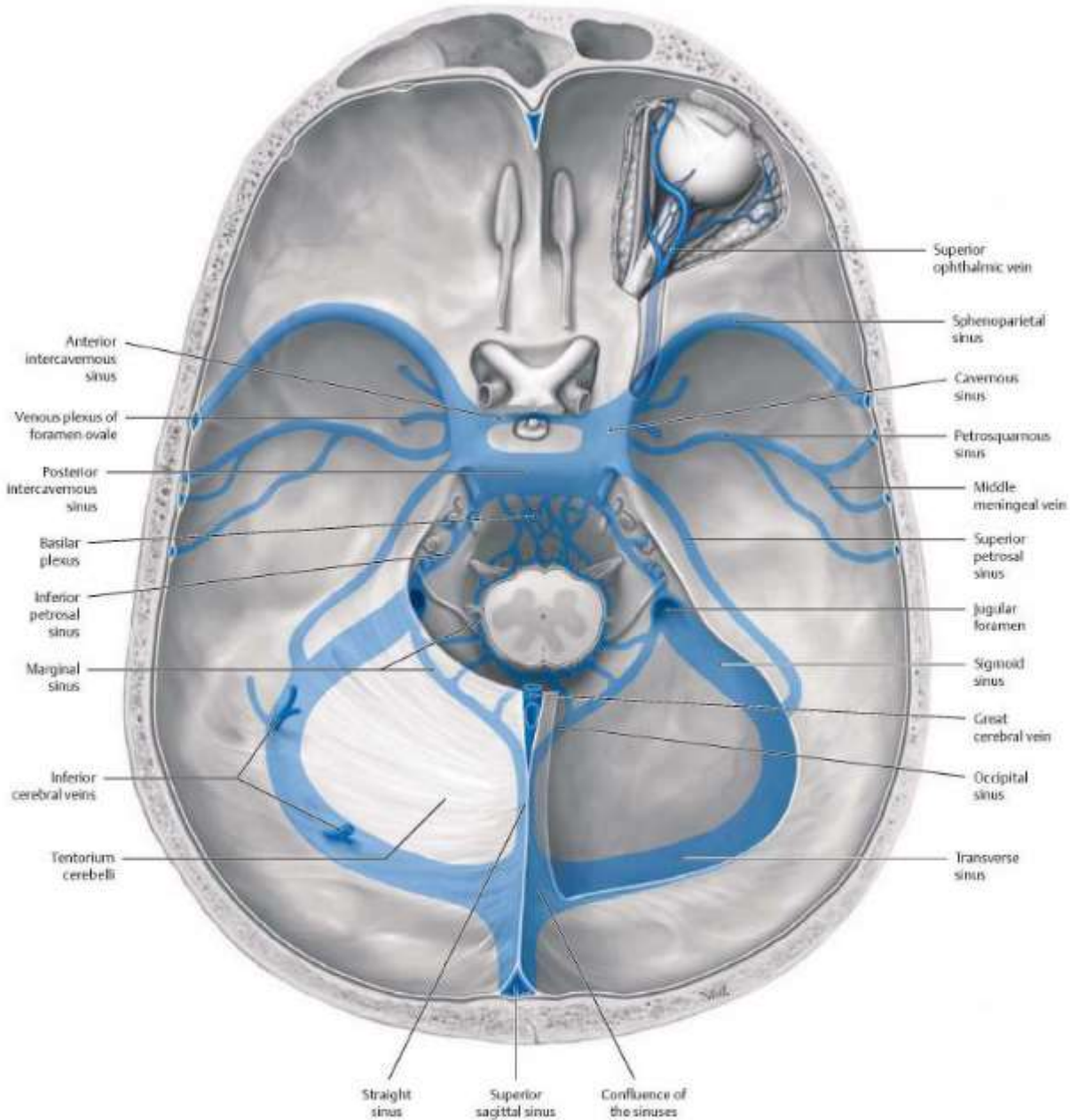




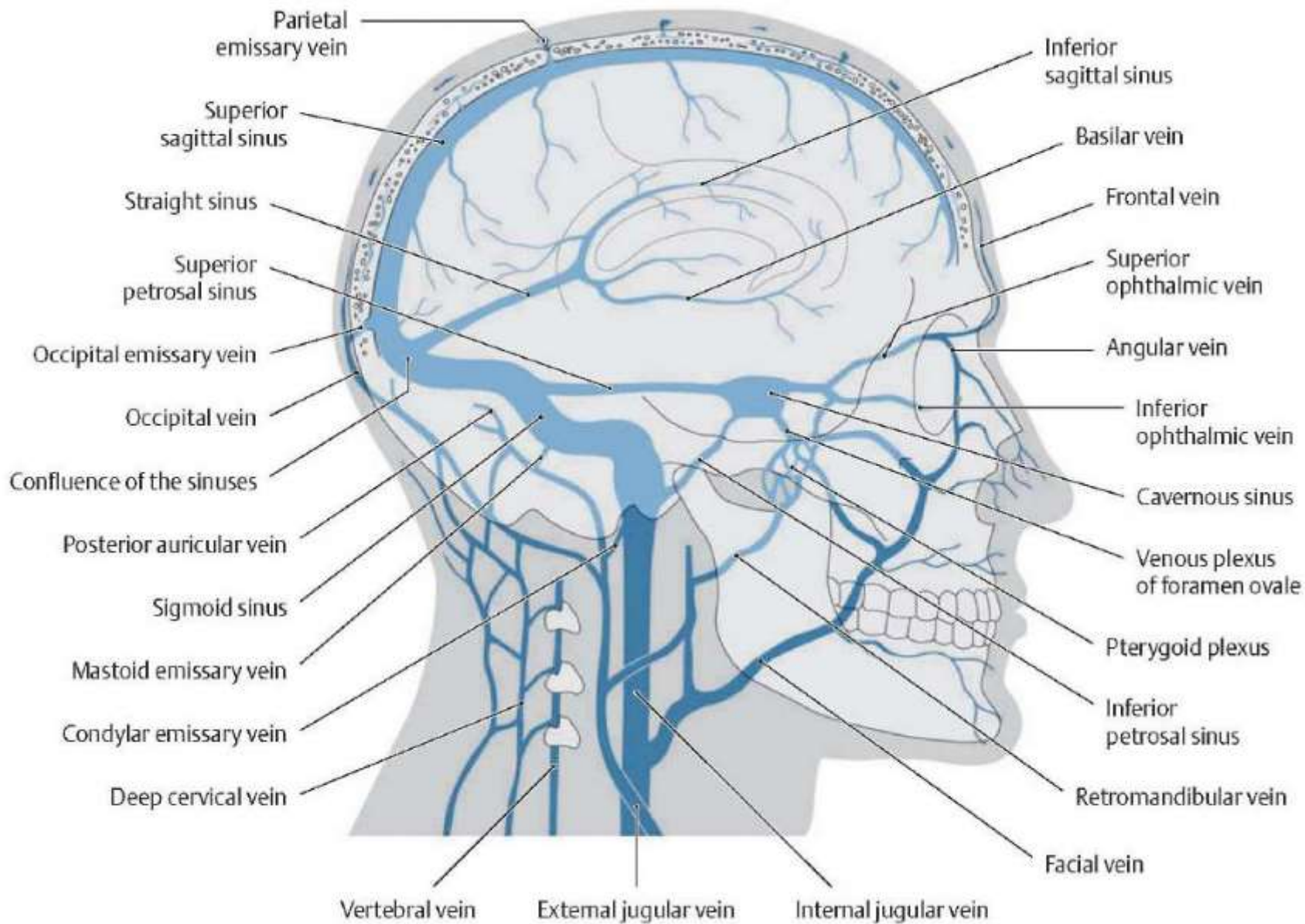
Koponya sinusai: endothel b lelt dura csatorn k



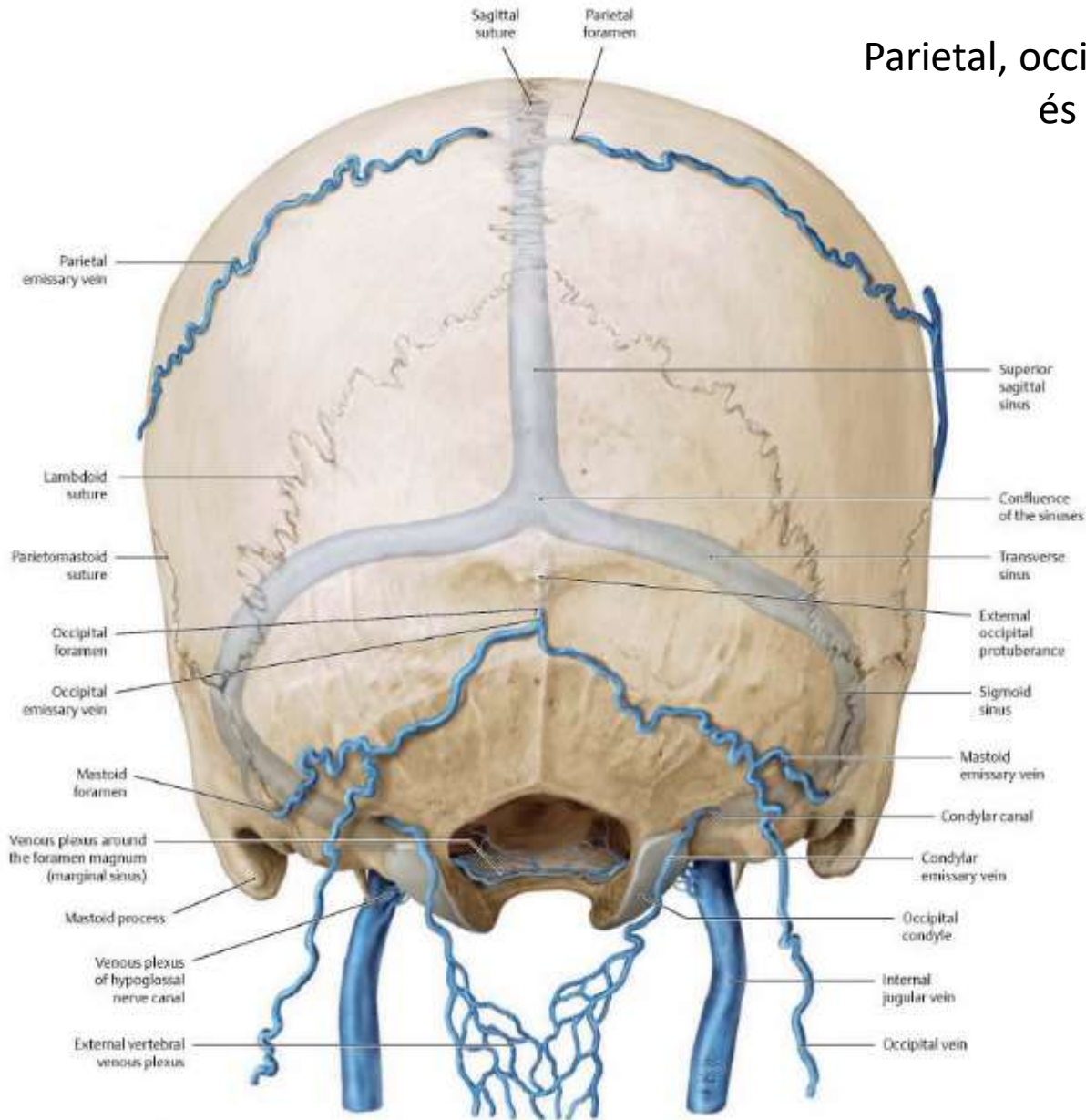
A koponyából a vér elsősorban a vena jugularis internán folyik el, de



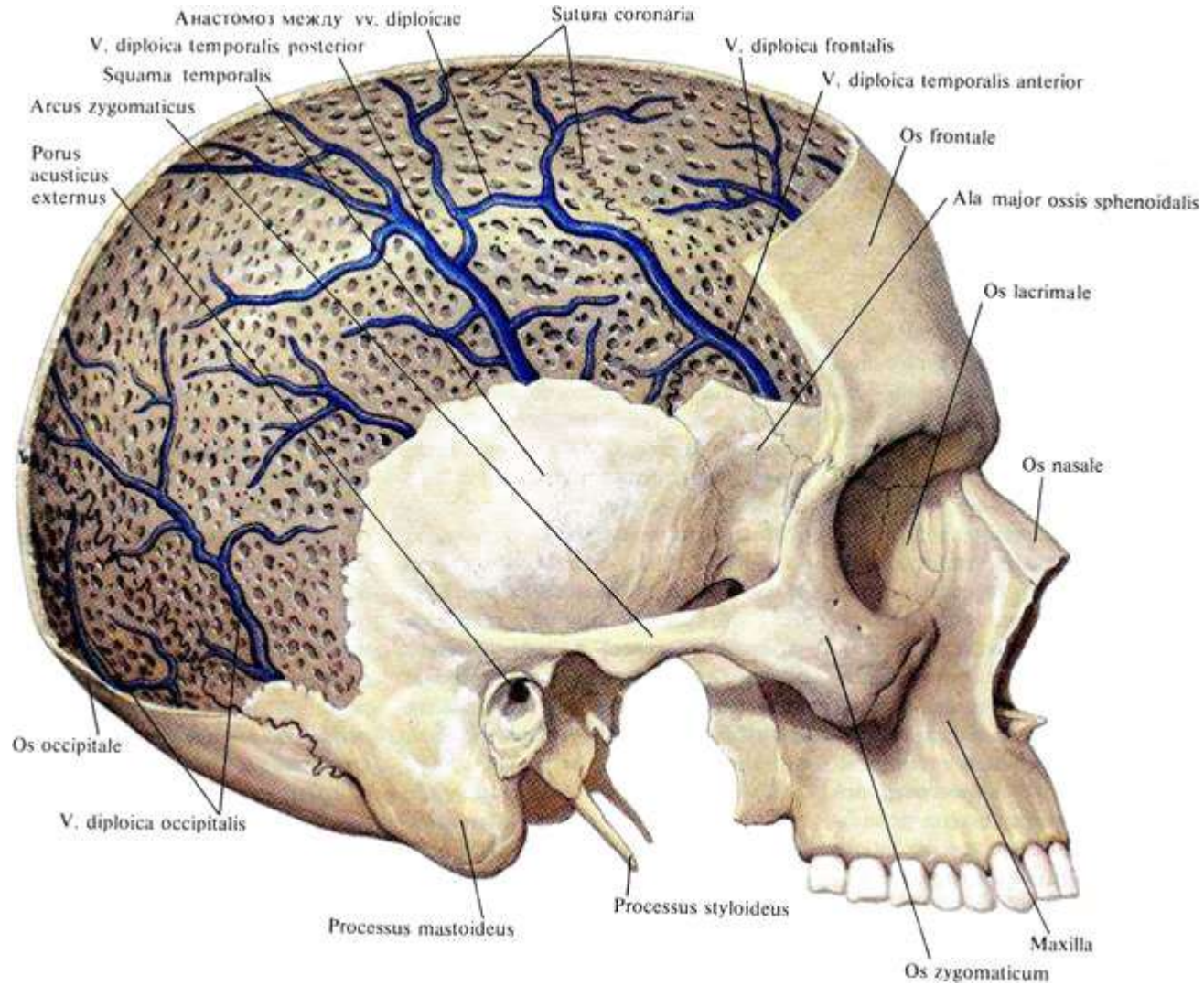
kiegészítő drenage

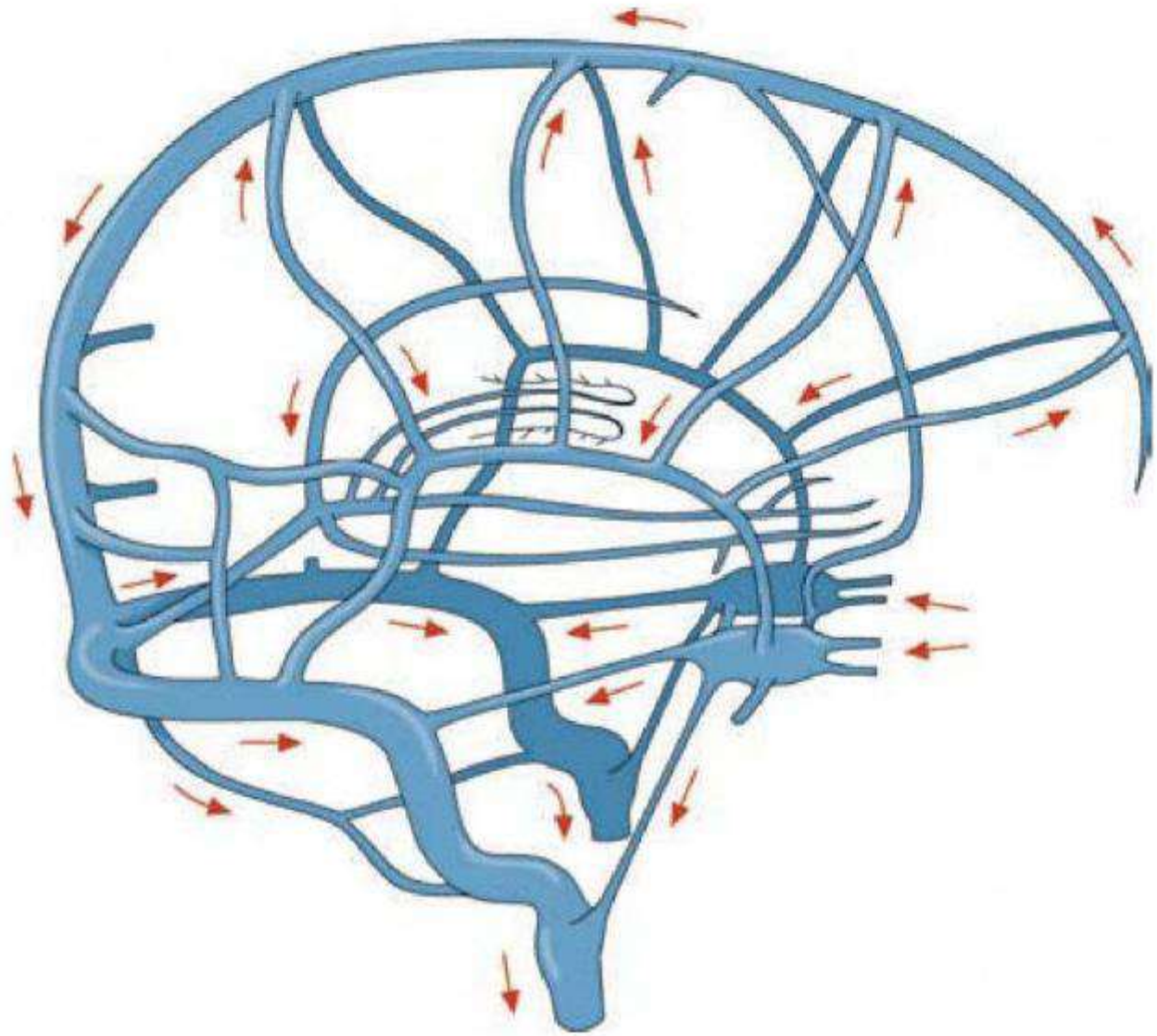


Parietal, occipital, mastoid
és condylar venae emissariae



Venae diploicae



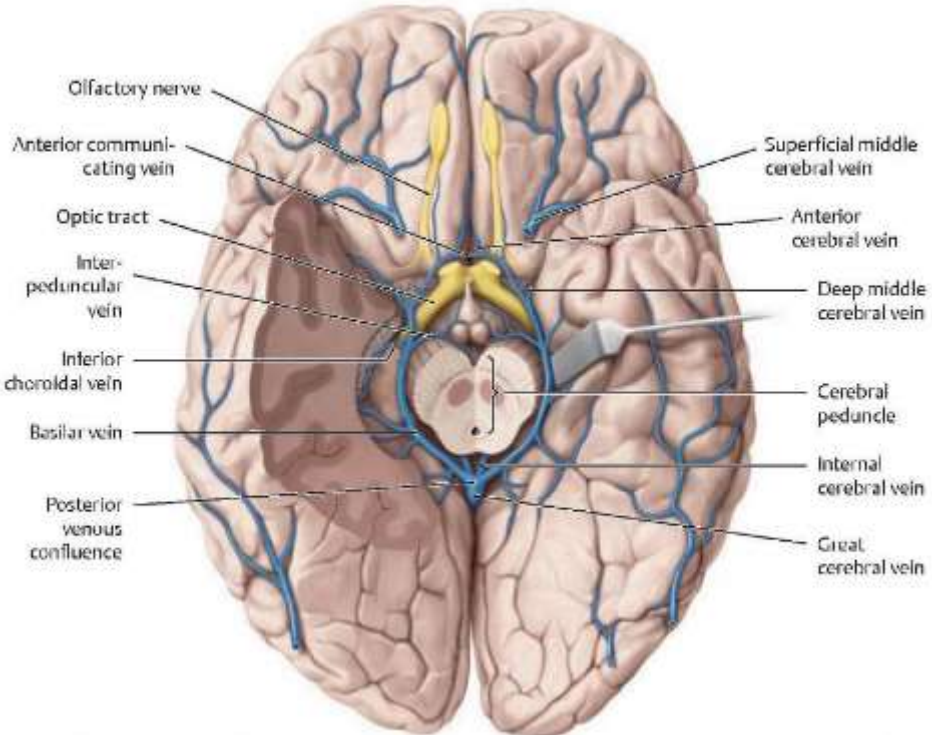
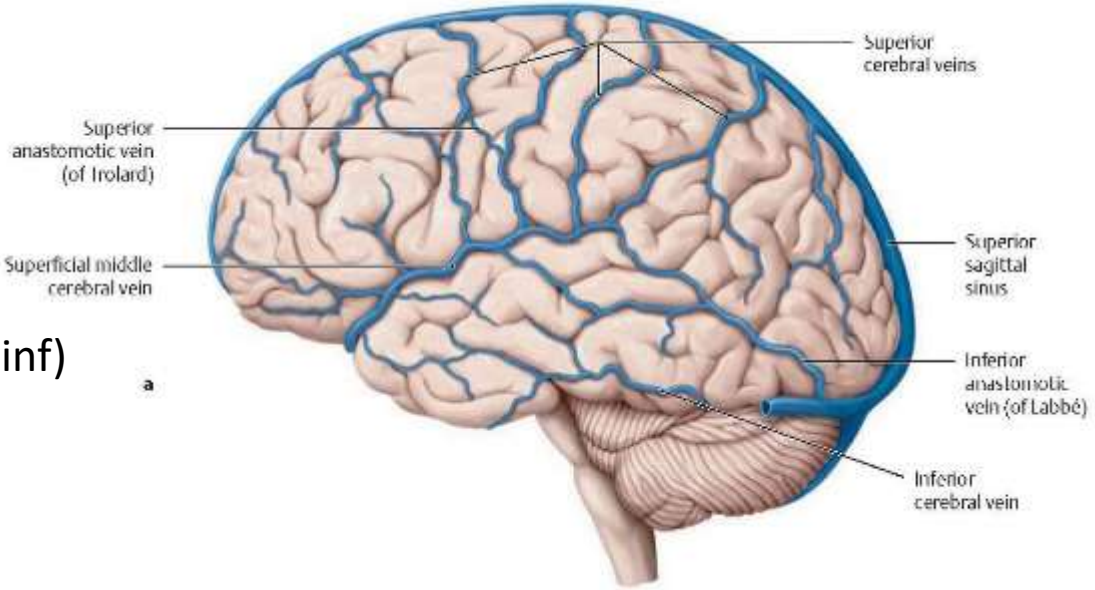


Az agyi vénákban nincsenek billentyűk, elhelyezkedésük igen változatos

Vénák a convex felszínen

- venae cerebri superiores
 - venae cerebri media superficiales
 - vena cerebri inferiores
- különböző sinusokba ömlenek

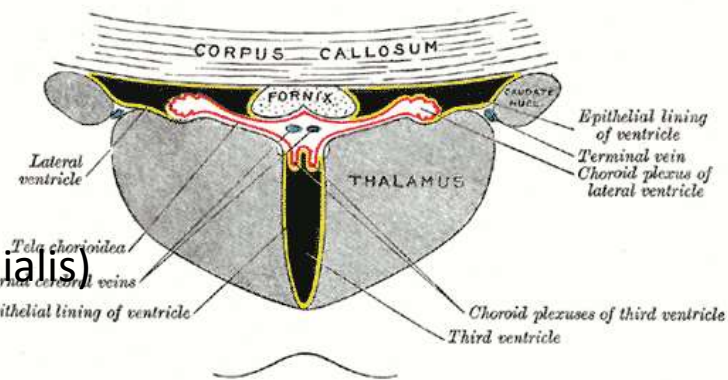
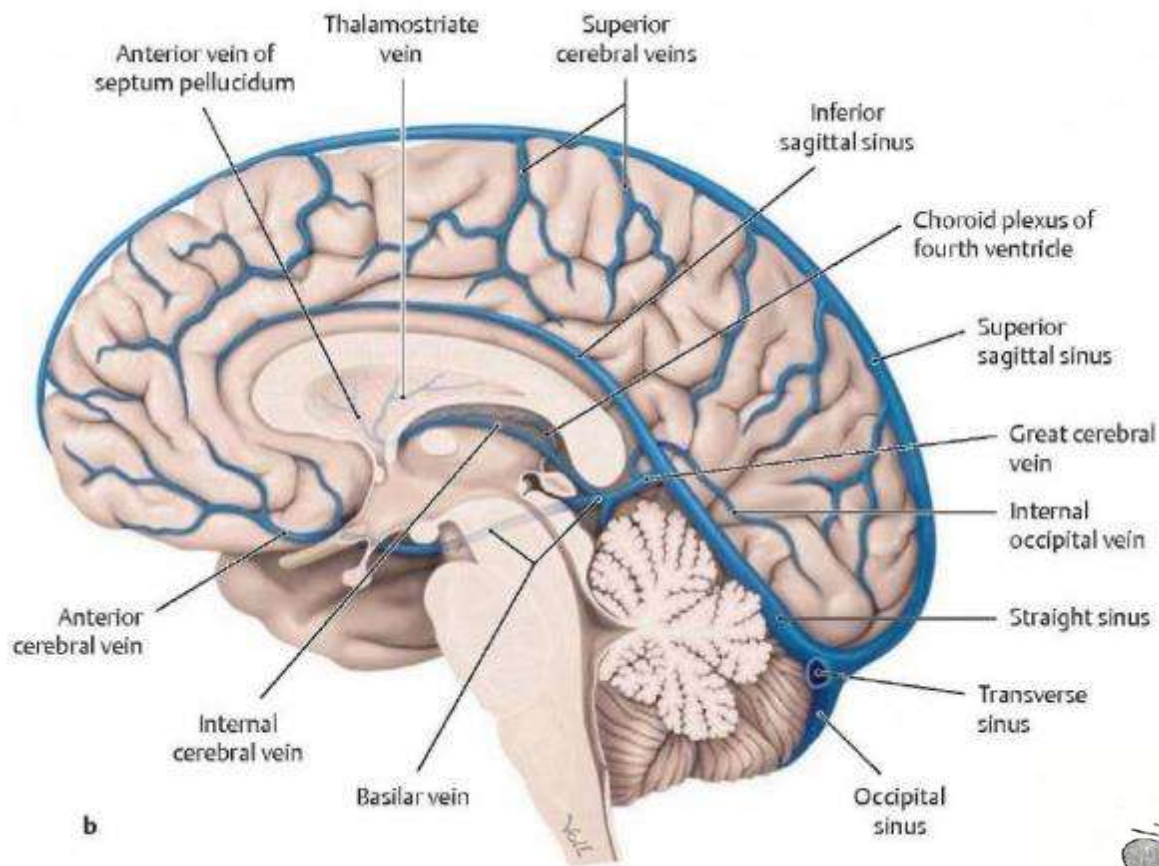
Két anastomosis:Trolad (sup) és Labbe (inf)



- Vénák az alapi felszínen:
- vena cerebri media profunda
 - venae cerebri anteriores
 - vena choroidea inferior
 - vena basalis (Rosenthal)

Ezek a vénák a vena cerebri magna-ba ömlenek

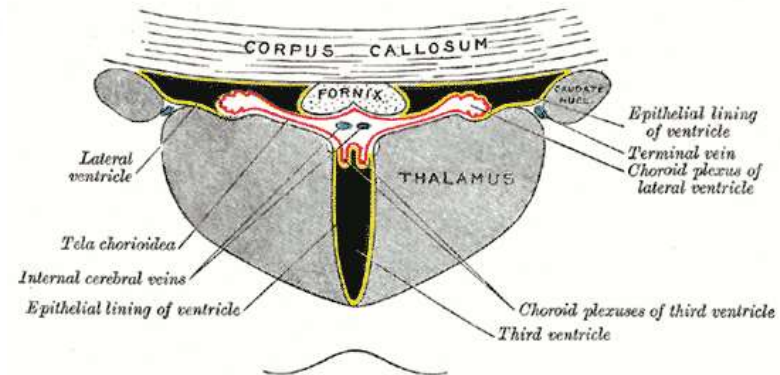
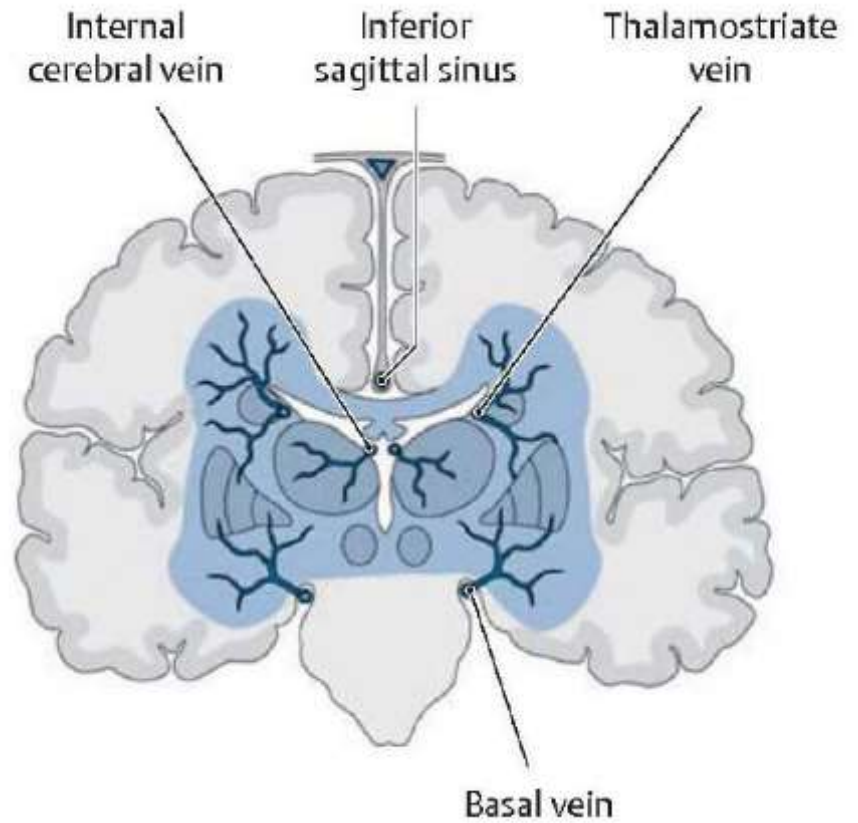
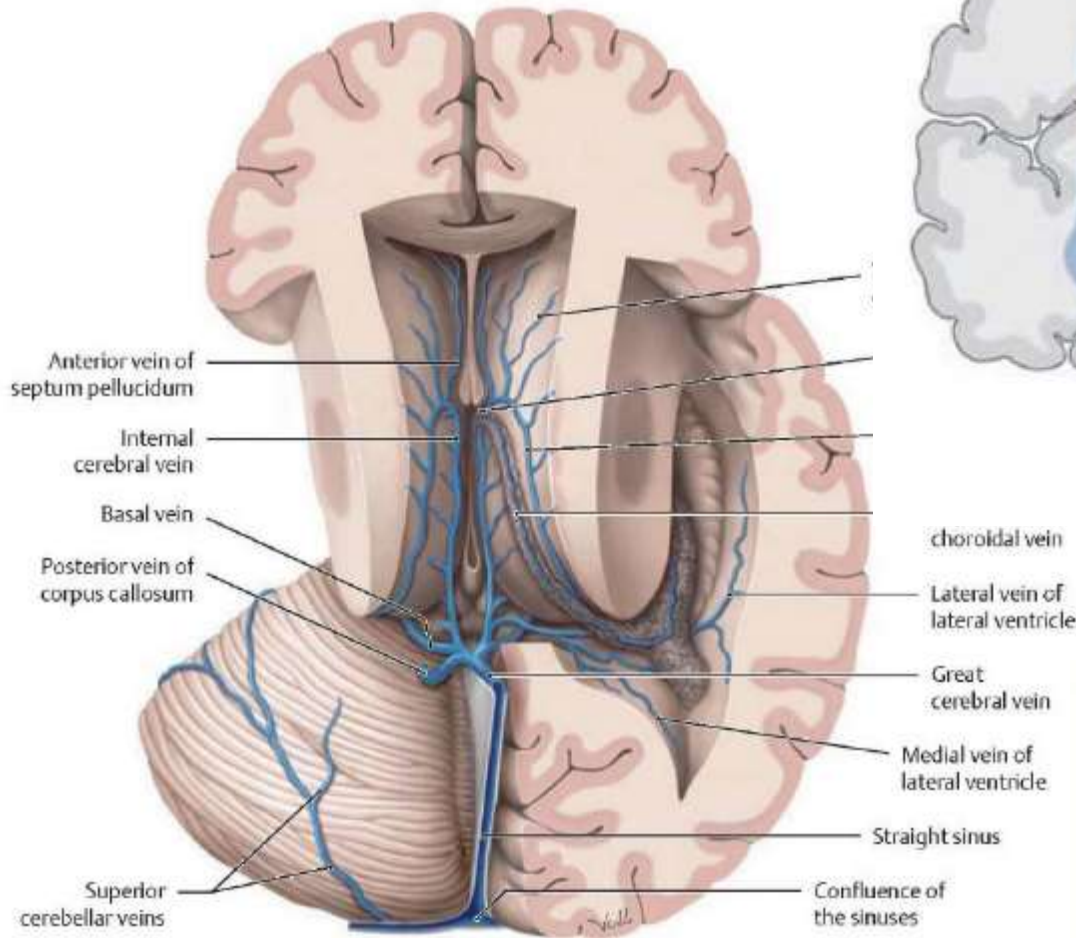
két vena cerebri interna a harmadik kamra tela choroidea-ja fölött és a fornix alatt, hátrafelé a vena cerebri magnába ömlenek a páros vena basalissal (Galen) együtt, mely megkerüli a pedunculus cerebrit

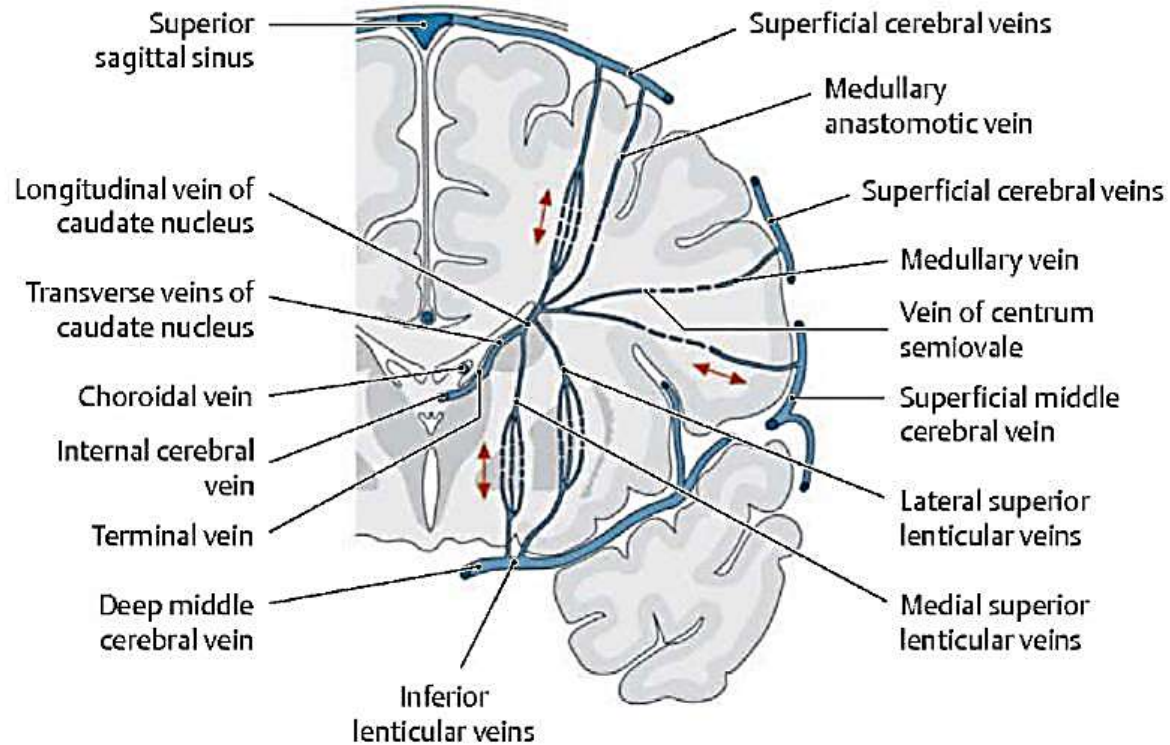


A harmadik kamra teteje a tela choroidea!!!(lamina epithelialis)

Az agy belső-mély vénái:

- vena septi pellucidi
- vena thalamostriata
- vena choroidea

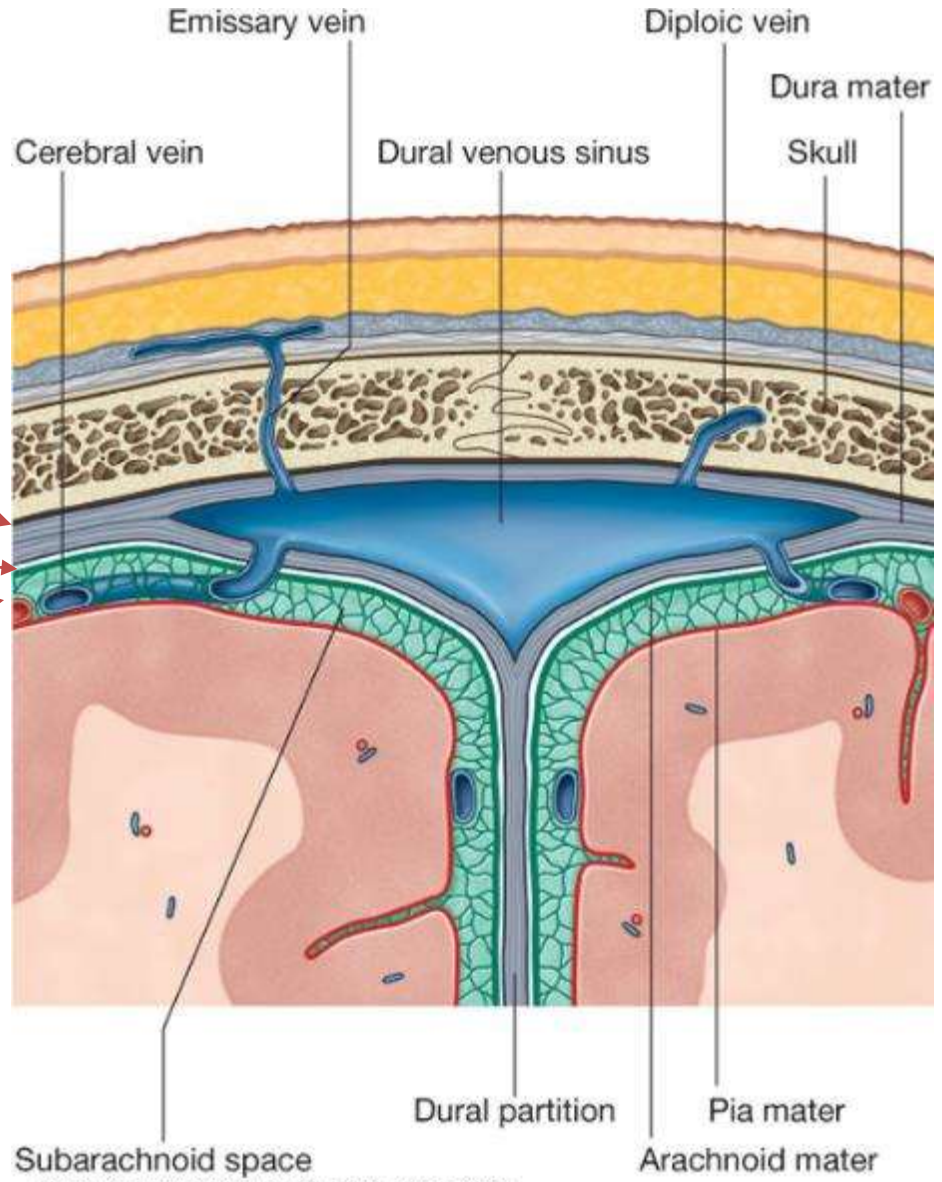




D Anastomoses between the superficial and deep cerebral veins

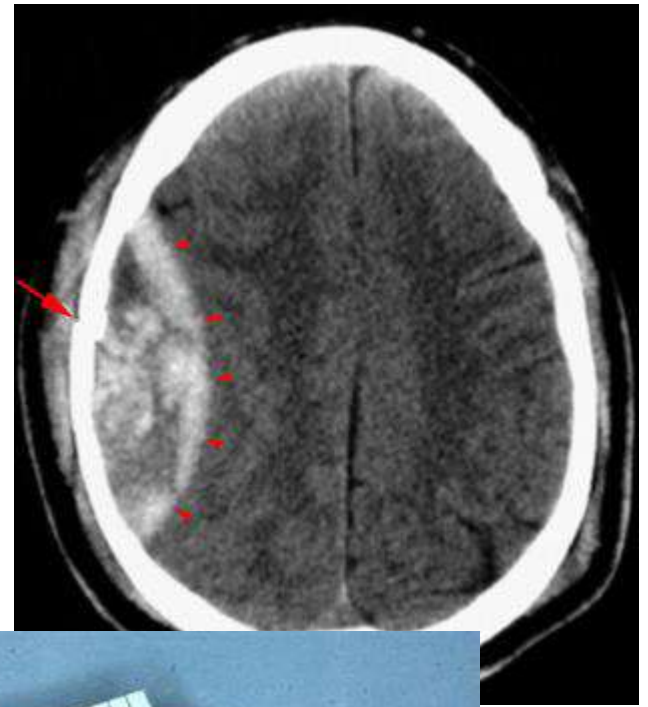
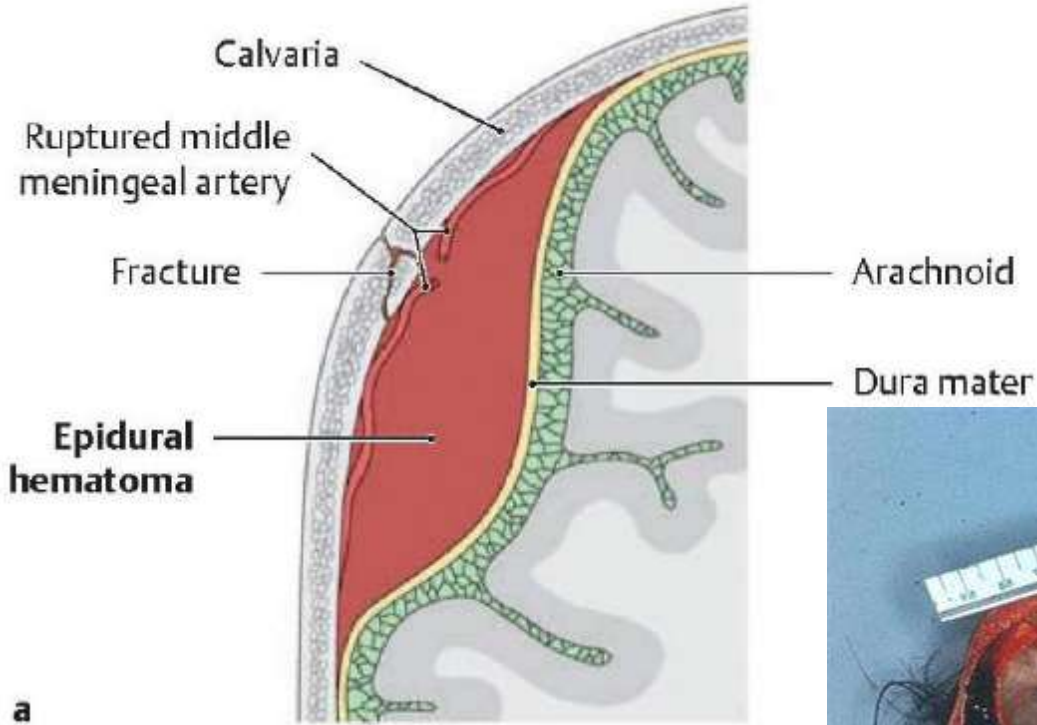
Agyburkok

- Csont
- Spatium epidurale- **meningealis artériák**
- Dura mater
- Spatium subdurale-”hídvénák”
- Arachnoidea
- Spatium suarachnoideale – liquor
- Pia mater – art. és vénák



Drake: Gray's Anatomy for Students, 2nd Edition.
 Copyright © 2009 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

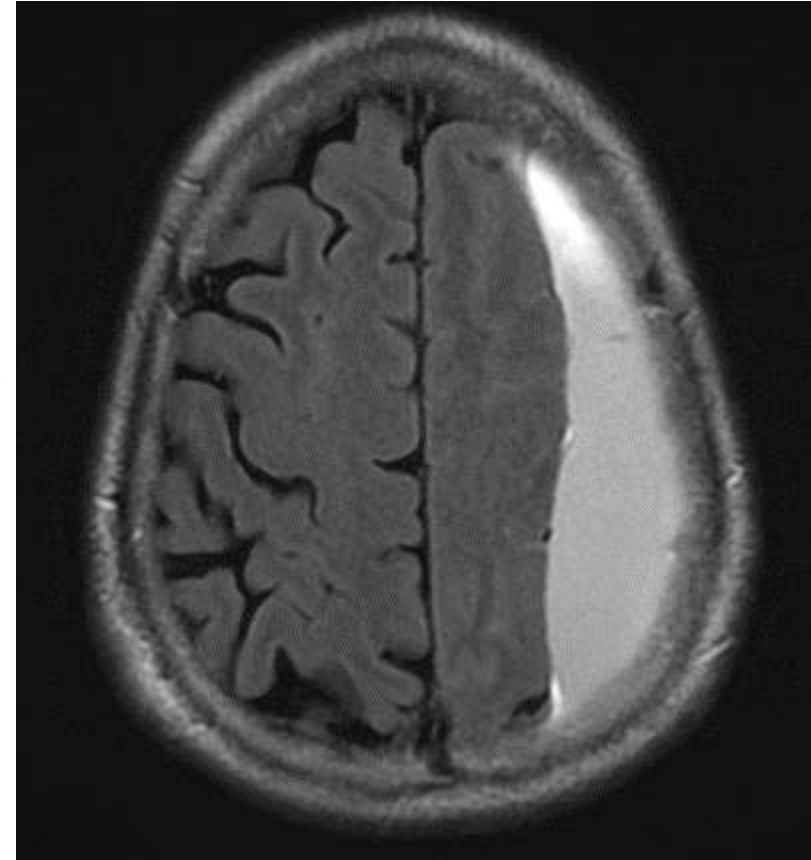
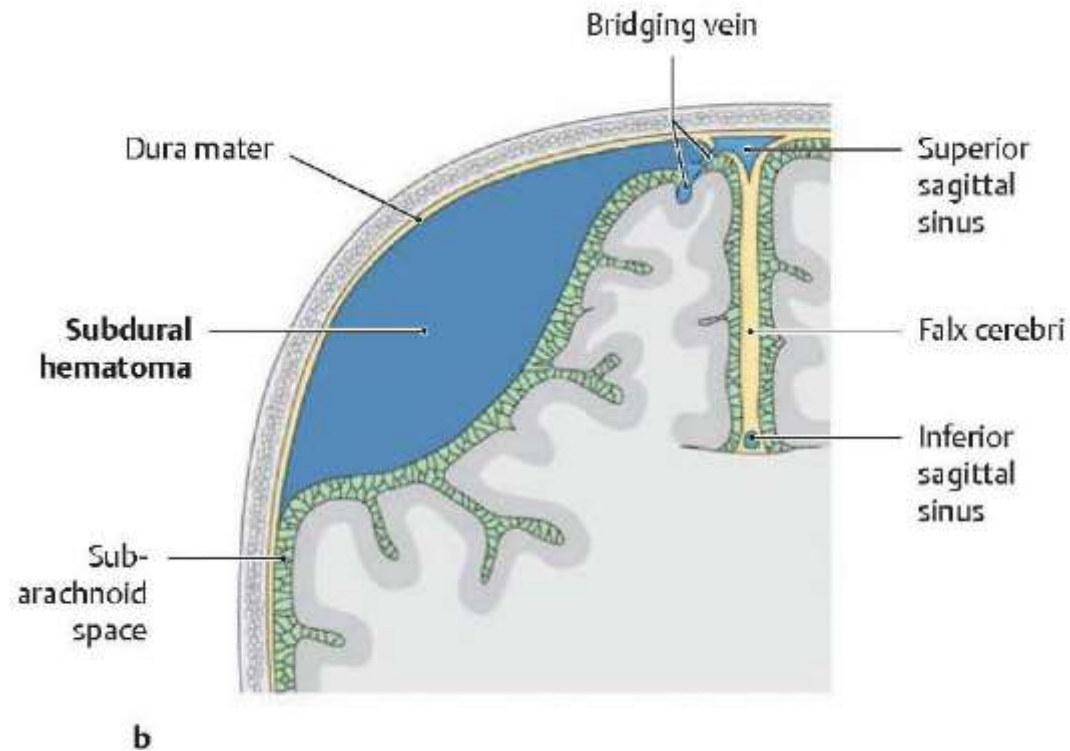
Epiduralis - arteria



a

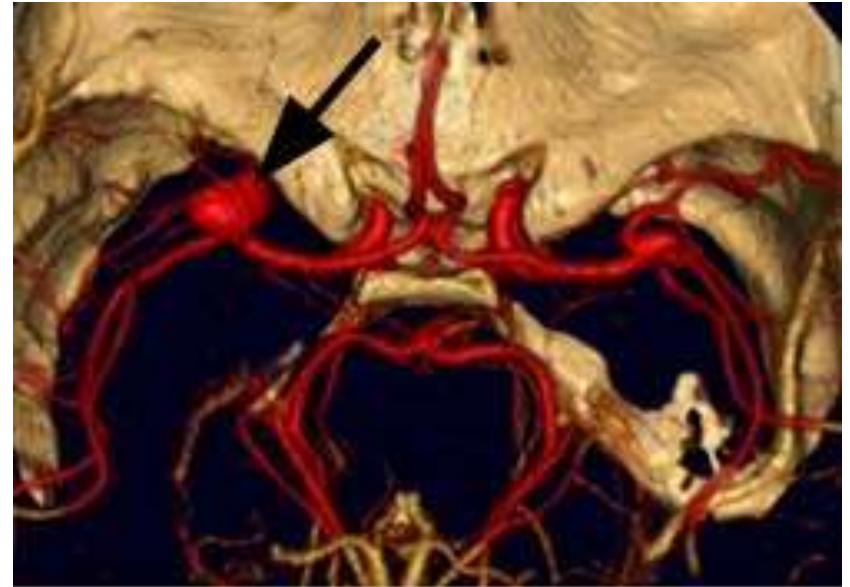
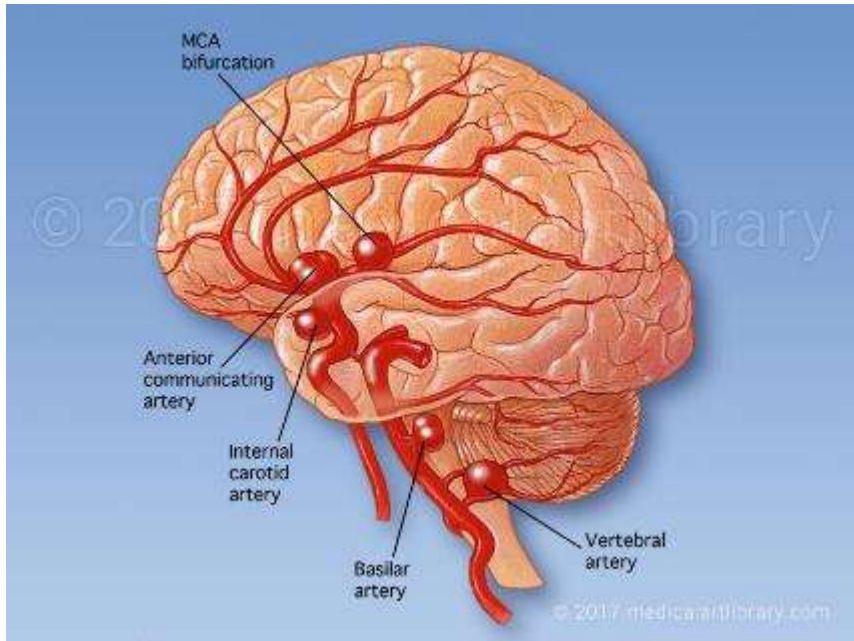


Subduralis- venás



<https://www.gizmodo.com.au/2014/11/this-is-probably-the-most-disgusting-yet-most-satisfying-surgery-ever/>

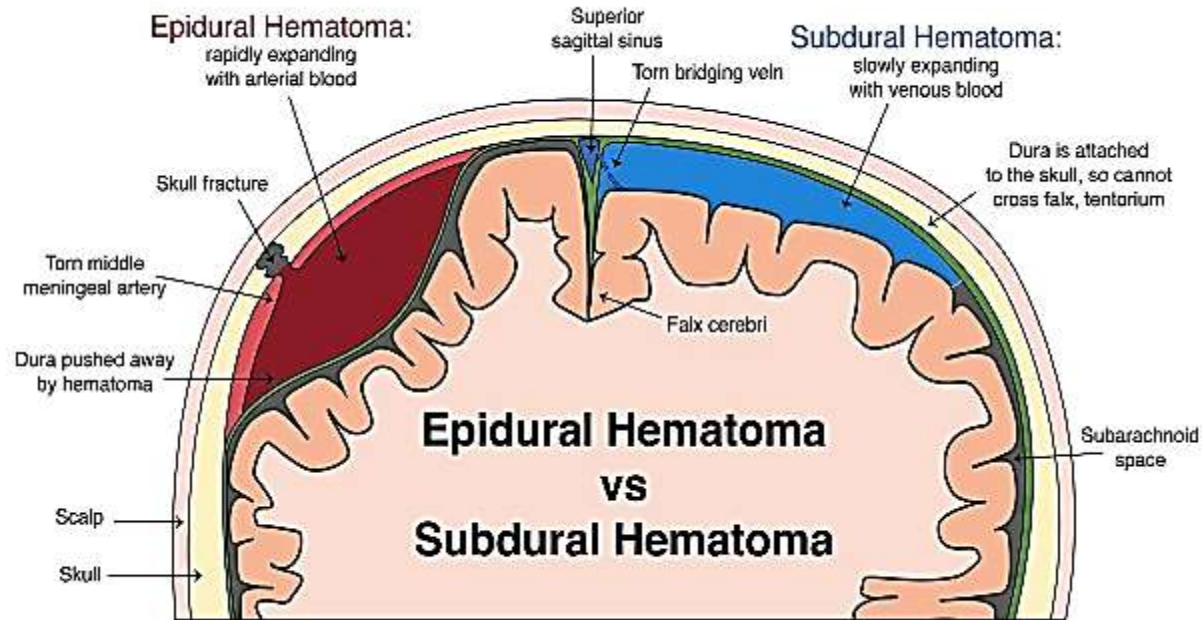
Subarachnoidealis – agyalapi nagy arteriák



Above: A CT angiogram shows an aneurysm on the left (arrow) middle cerebral artery.

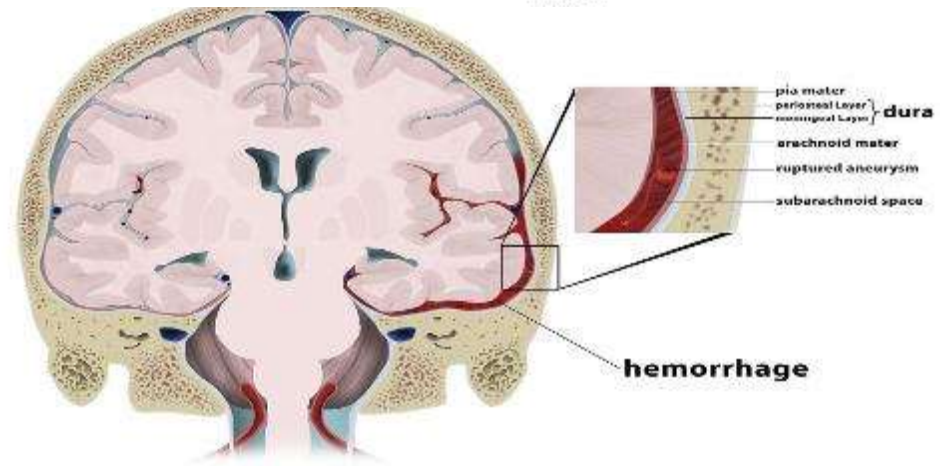


Prefrontal subarachnoid haemorrhage



© Lineage

Lucy Liu



Liquor cerebrospinalis

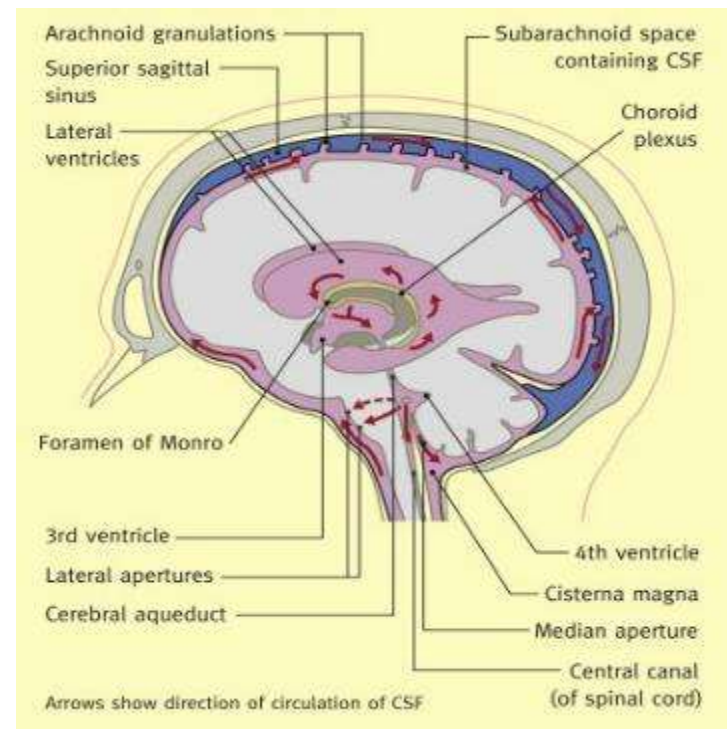
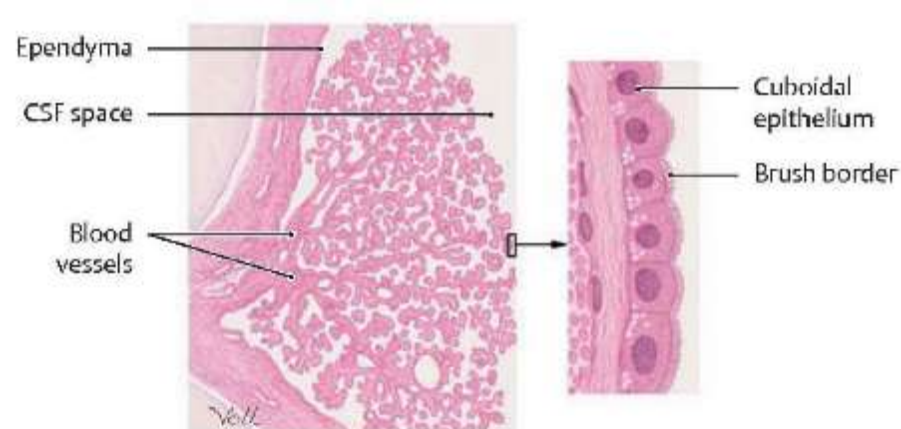
A **plexus chorioideus** az [agykamrákban](#) elhelyezkedő, a [központi idegrendszer](#) üregrendszerét bélelő *ependymával* fedett érfonat. Ez termeli az [agy-gerincvelői folyadékot](#), a **liquor cerebrospinalist**. (Idősebb korban vagy [gyulladásokat](#) követően [mész](#) rakódhat le benne, amely a [röntgen](#)- vagy a [CT](#)-felvételeken árnyékot adhat.)

A liquor az agykamrák üregeit, valamint az agyat és gerincvelőt körülvevő subarachnoidealis teret tölti ki. Világos, színtelen folyadék. A benne oldott anorganikus sók összetétele és koncentrációja a vérplazmáéhoz hasonló. A glükóz koncentrációja a vérplazmáénak fele, fehérjét pedig csak nyomokban tartalmaz.

Szerepe van az [agy mechanikai](#) védelmében, az [agyszövet táplálásában](#) és a [koponyaűri](#) nyomás szabályozásában.

120-150ml keringő térfogat

500-1000 ml termelődik/nap



A kapillárisokban lévő vért a kamraüregtől az endothelium, egy membrana basalis, és a felszíni hám választja el.

Az endothelium fenestrált ("*ablakos*", azaz nyílásokkal rendelkezik) és a nagy molekulákat is átengedi.

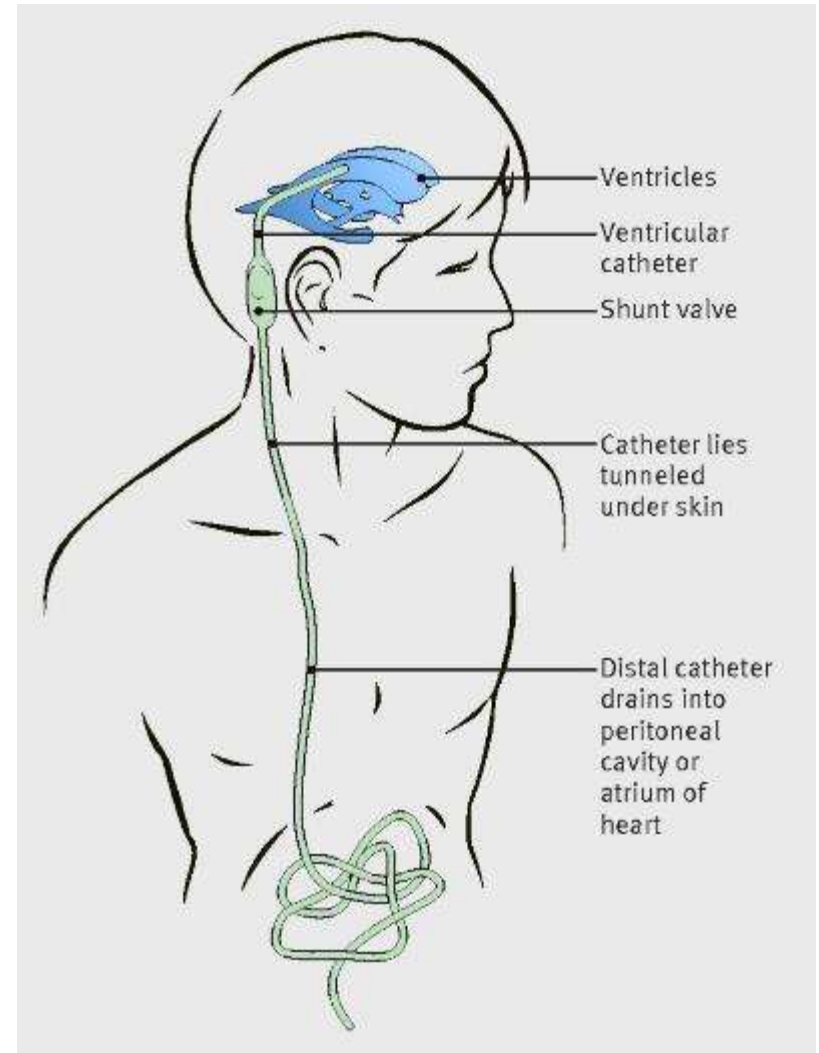
A [plexus choroideusok](#) aktívan szekretálják az [agy-gerincvelői folyadékot](#), és ezzel egy kismértékű nyomásgradienst hoznak létre. Ugyanakkor aktívan transzportálják az idegszövet anyagcseréjének végtermékeit az liquorból a vérbe.

A liquor cerebrospinalis folyamatosan termelődik mintegy 0.5 ml percenkénti mennyiségben, és teljes térfogata megközelítőleg 130 ml; ez egy körülbelül 5 órás cserélődési időnek felel meg.

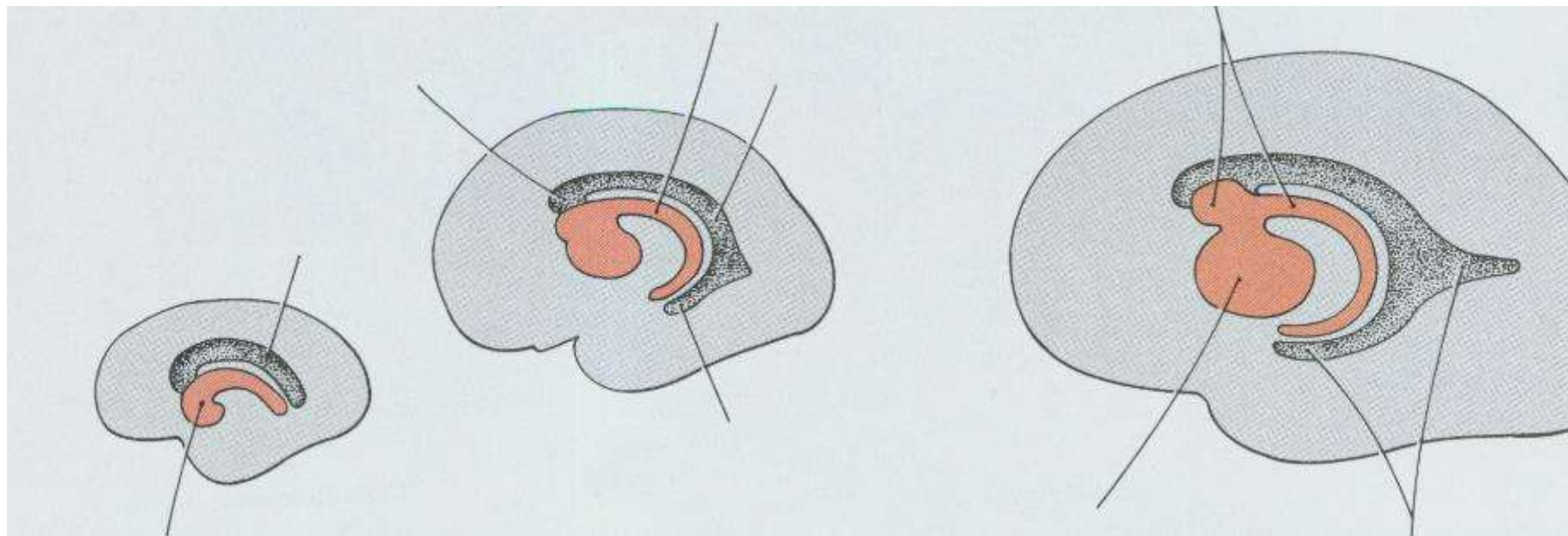
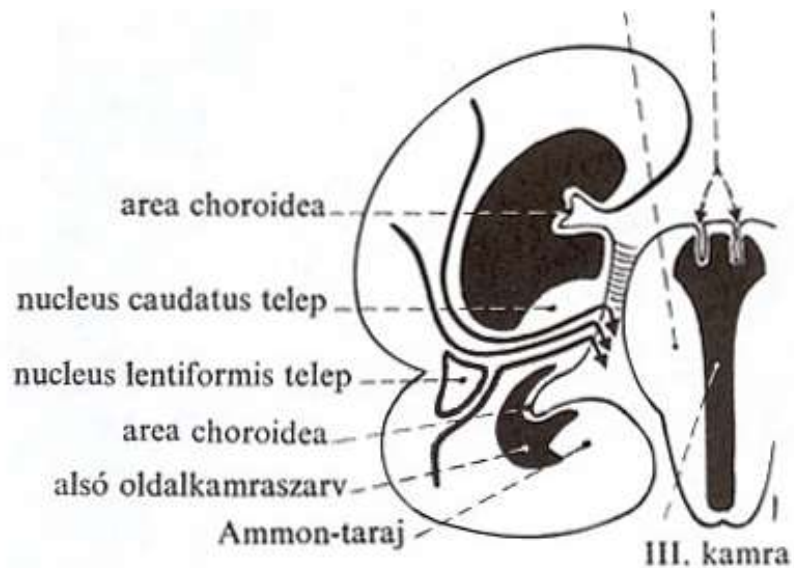
Fontos, hogy a cerebrospinalis folyadék termelődését nem nyomás szabályozza (*mint például a vérnyomást*) és akkor is folytatódik, ha a visszaszívódási utak elzáródnak

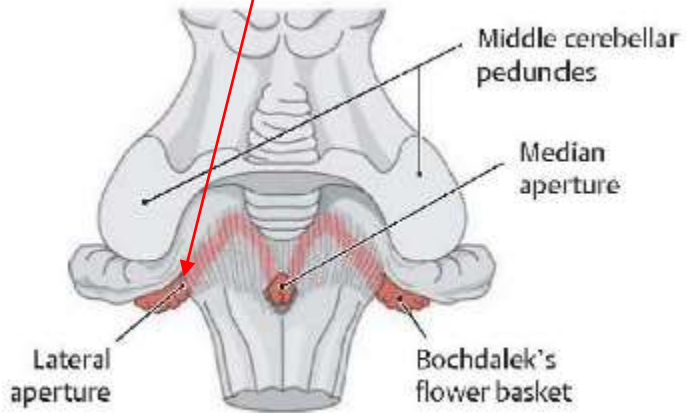
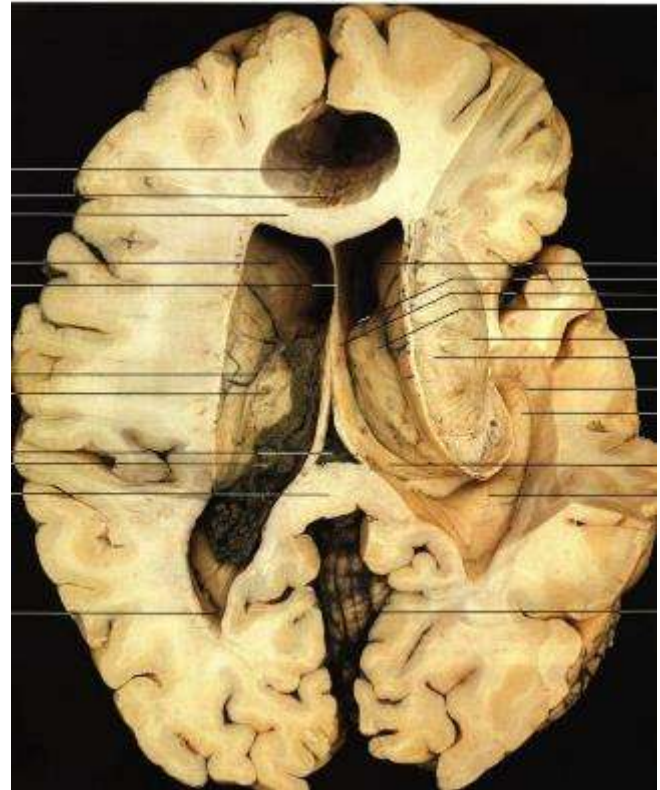
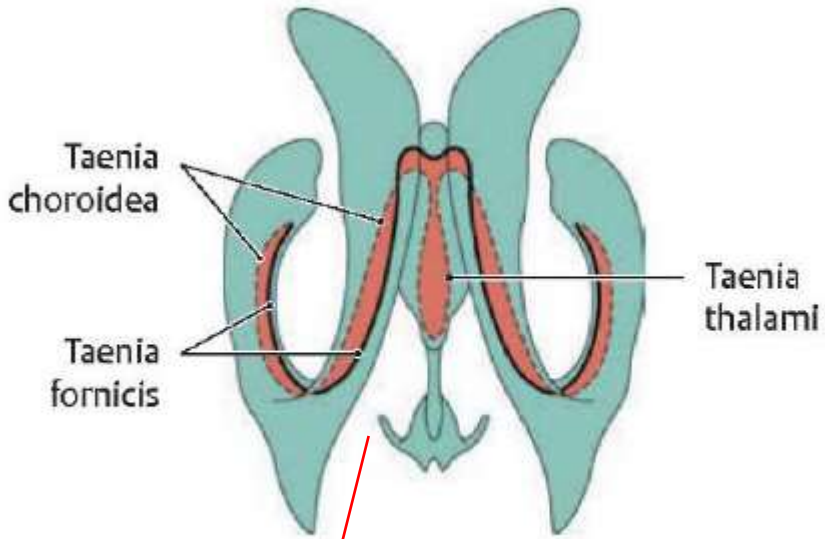
Hydrocephalus

Ha a [folyadék](#) felszívódása nem tart [egyensúlyt](#) annak termelődésével - fejlődési rendellenesség - vagy a felszívódást akadályozó kóros elváltozások miatt, a fokozott koponyaűri nyomás az agyállomány sorvadásához és a fej kóros deformálódásához vezet.

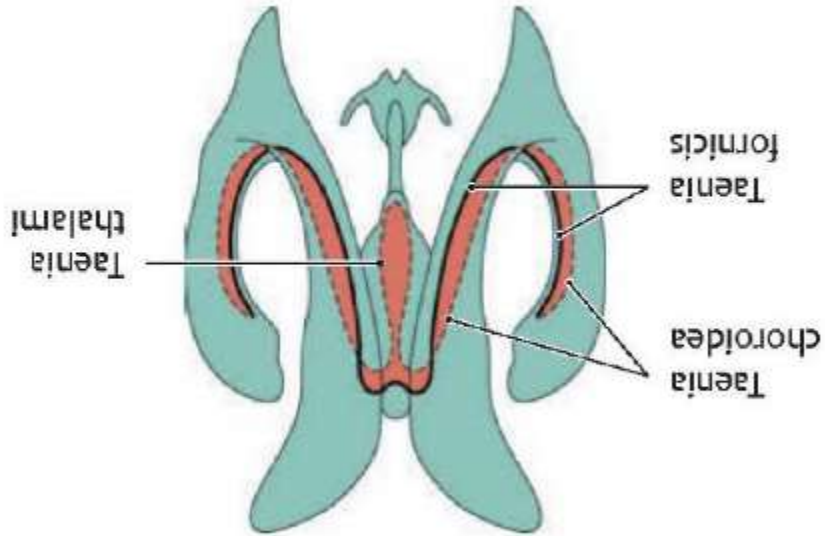


Kamra fejlődése, plexus choroideus kialakulása



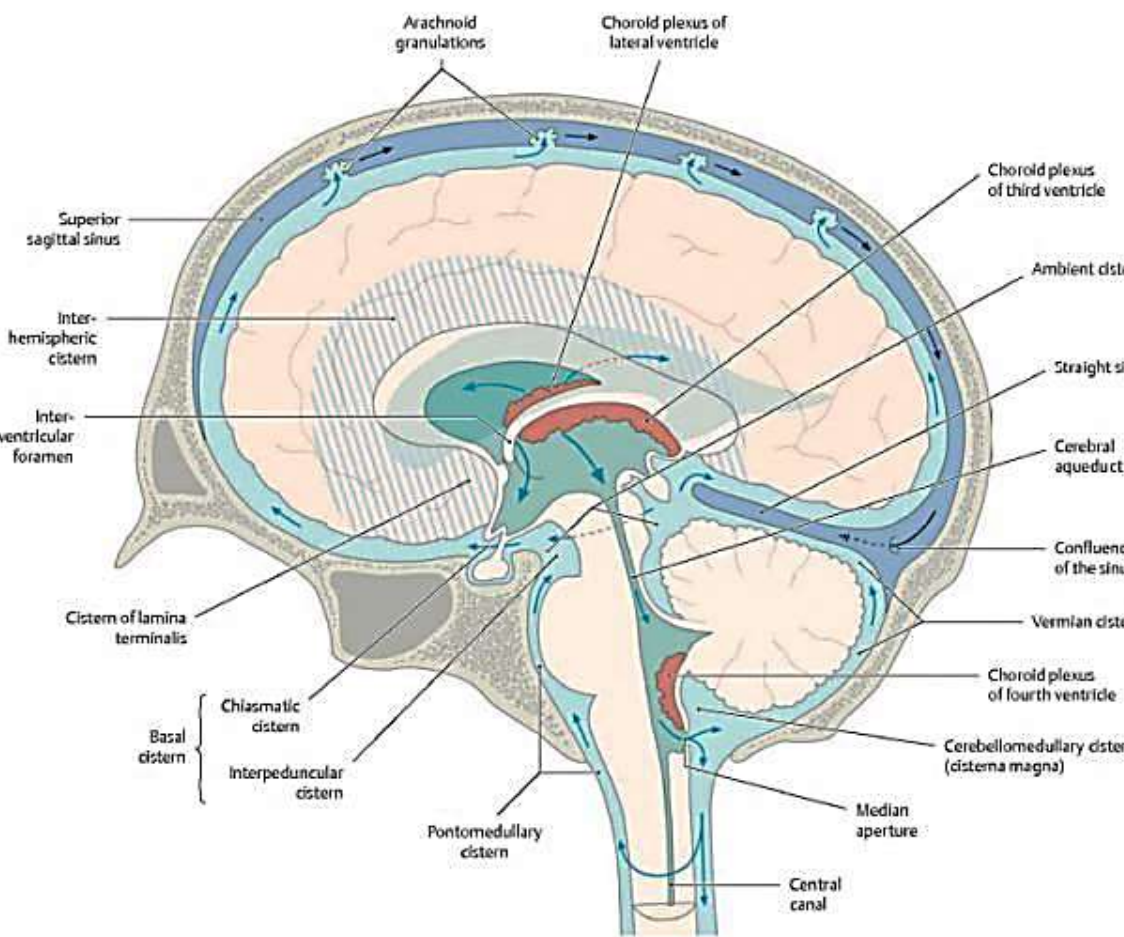


Tela – tenia- plexus choroideus



A hátsó látású Muffon modell az diencephalon (muflon fej), illetve a hemiszfériumokat (muflon szarva), és a III. agylamát (muflon fejének belseje), valamint az olóalkamák pars centrálisát (muflon-szarv vízszintes része), illetve a cornu inferius (muflon szarv alja végé).
 Frontálci tekintésk az agyra

A két tela fornicis ármegy egymásba a harmadik kamra előlő falán. A tela choroidea ármegy a III. agylamta tela thalamiába (nem lájuk; képzeltük el, ahogy a zöld csík köréfel) házá a muflon fején egyis olóalkamta eredéstől (Foramen interventriculare, szarv eredés) a máskög



Liquor keringése:

oldalkamrák

↓
foramen Monroe

Harmadik kamra

↓

aqueductus cerebri

Negyedik kamra

↓
foramen Magendie

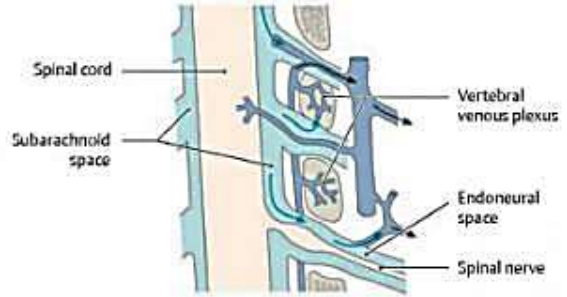
cisterna magna

↓

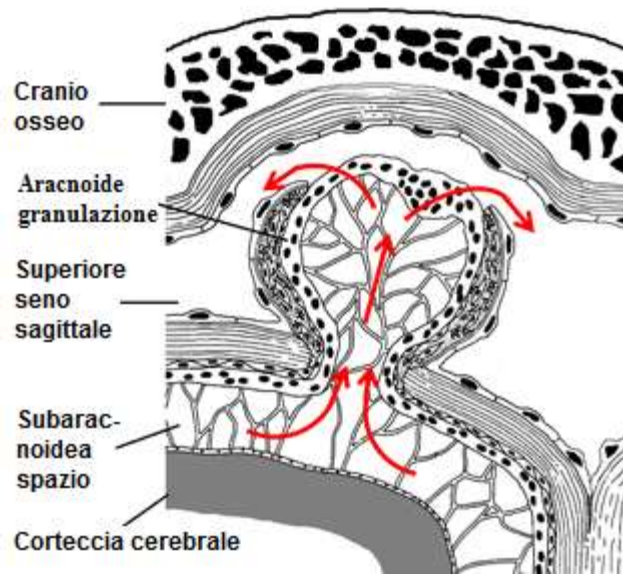
foramen Luschka

↓

basalis cisternak

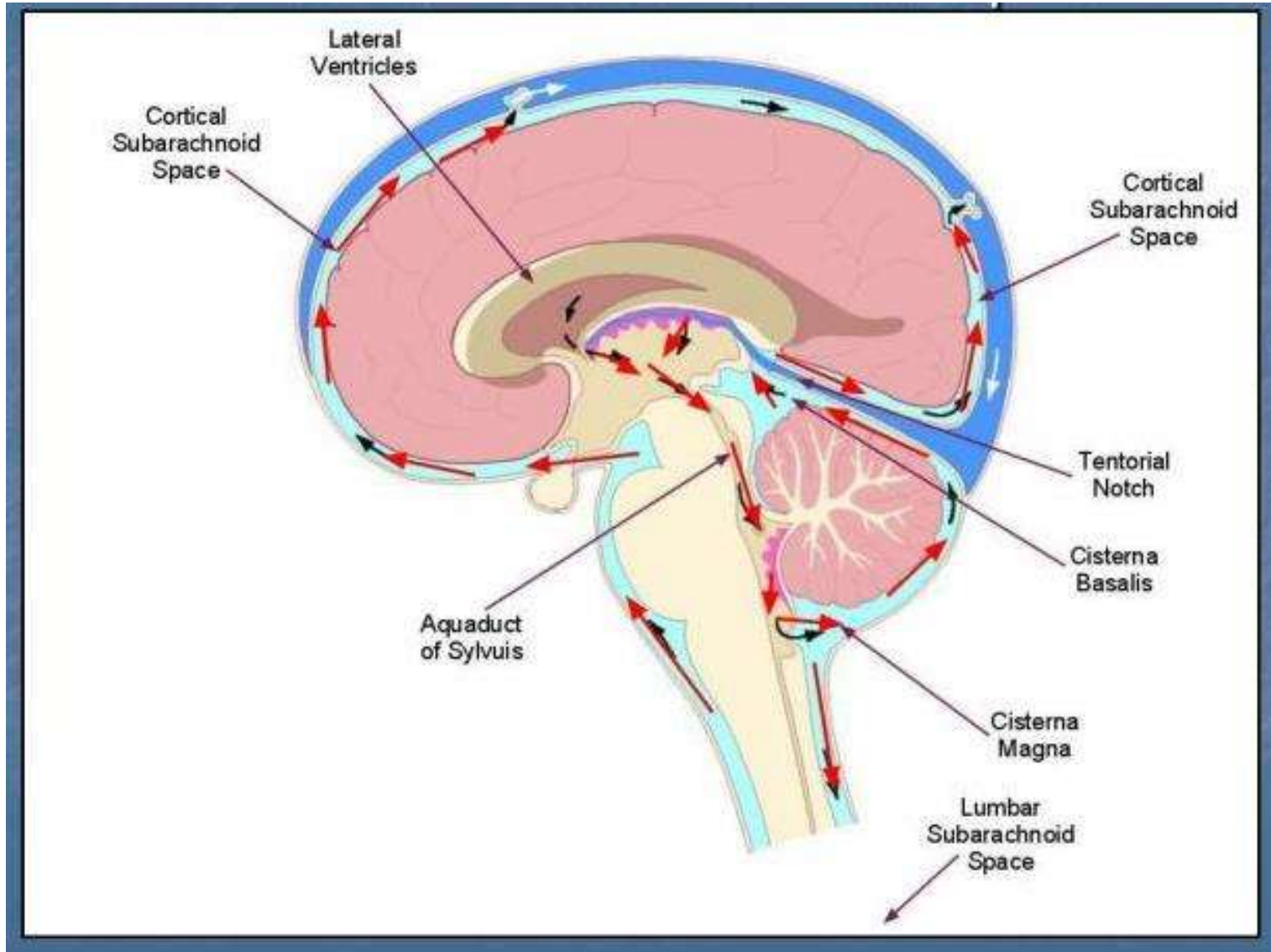


Felszívódik a granulationes arachnoidealesen keresztül és a nervi spinales kezdeti szakaszánál található vénákon keresztül



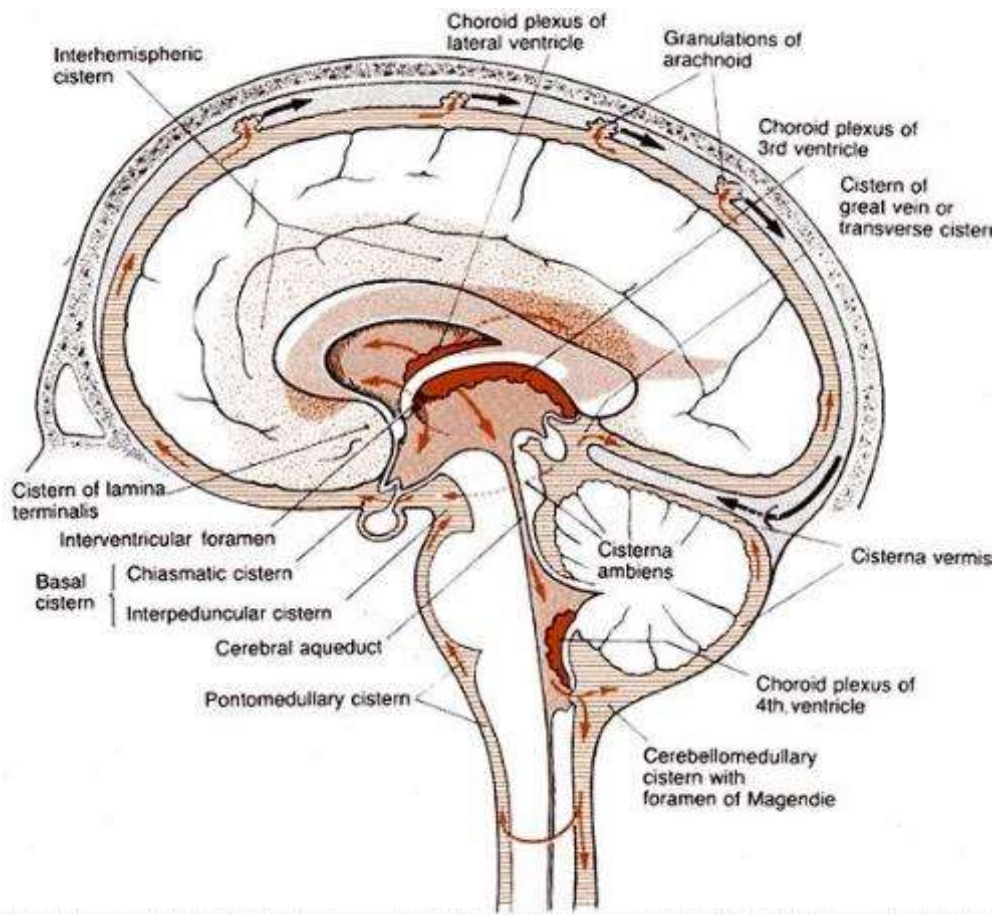
Szerkezetileg minden arachnoidalis boholy a subarachnoidealis tér kitüremkedése, amely átfúrja a dura matert. A cerebrospinalis folyadék felszívódása a vénás sinusokba akkor következik be, ha a folyadék nyomása meghaladja a vénás sinusban fennálló nyomást. Ha a vénás nyomás növekszik, és meghaladja a cerebrospinalis folyadék nyomását, a villusok csúcsának összenyomódása elzárja a tubulusokat, és megakadályozza, hogy vér áramoljon vissza a subarachnoidealis térbe. Az arachnoidalis bolyhok tehát szelepként működnek.

Mivel az agy sűrűsége csak kevéssel nagyobb, mint a liquoré,
a folyadékban az agy majdnem úszva lebeg,
ily módon a folyadék mechanikai alátámasztást biztosít az agynak



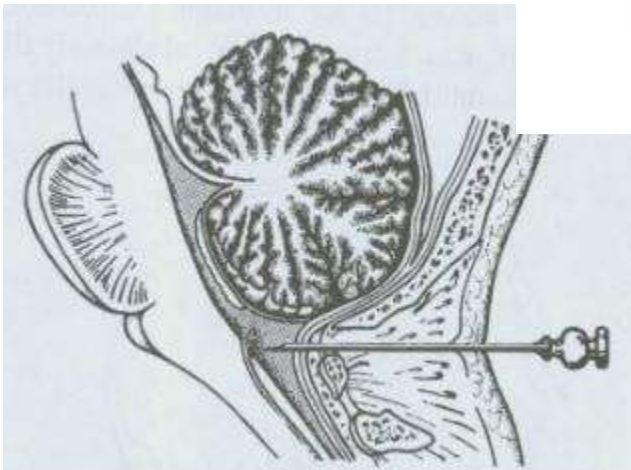
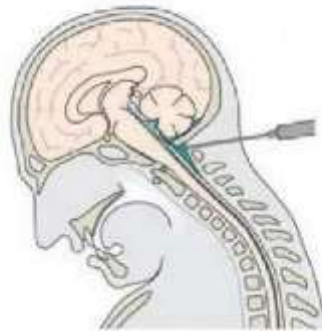
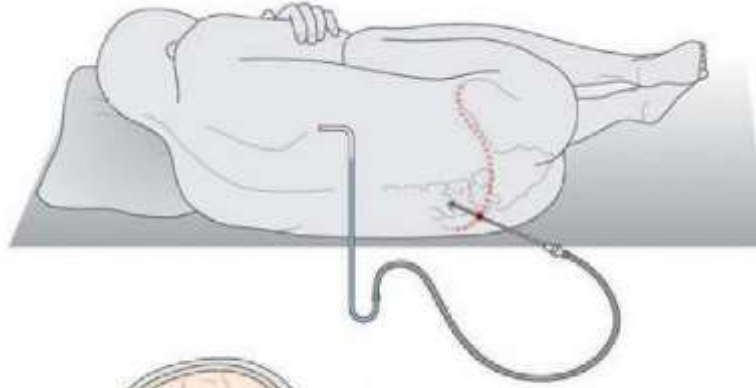
A pókhálóhártya alatti tér tágulatai *cisternae subarachnoideales*, elősegítik a liquor áramlását az agy felszínén.

A kisagy és nyúltvelő közötti *cisterna cerebellomedullaris* a legnagyobb, ebből *cisterna fossae lateralis*, az agykocsányok közötti gödörben a *cisterna interpeduncularis*, a látóidegkereszteződés körül a *cisterna chiasmatis*, a nagy agyi véna mentén a *cisterna venae magnae cerebri*, ezt az interpedunculáris ciszternával a *cisterna ambiens* (ebben fut a [IV.] agyideg is) köti össze, a kérges test felső része mentén van a *cisterna corporis callosi*, a híd ventralis felszínén található a *cisterna pontis*.

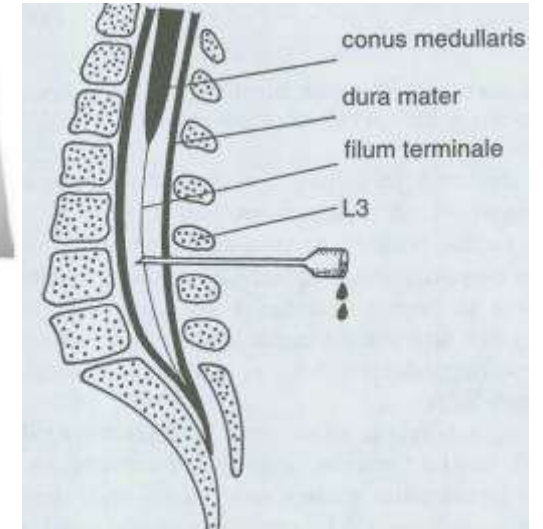


so many books have so many names !!

Sampling of SCF

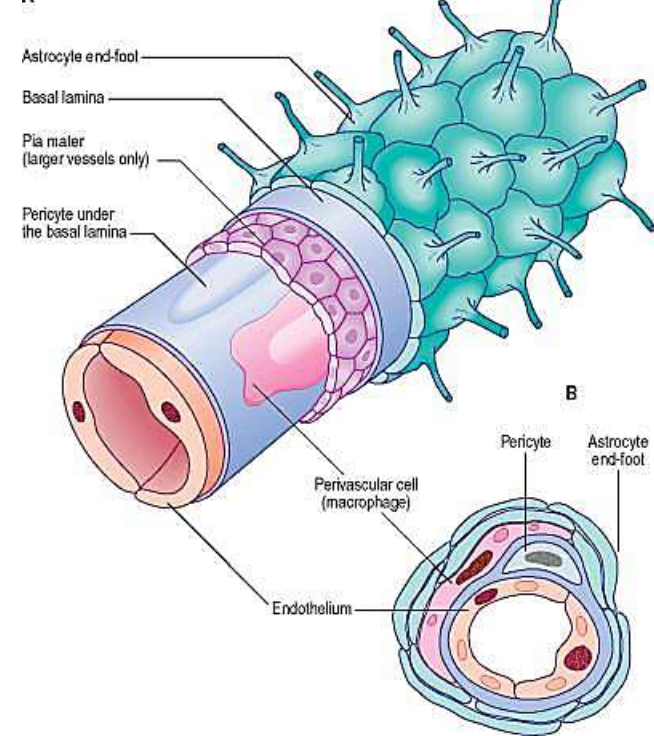
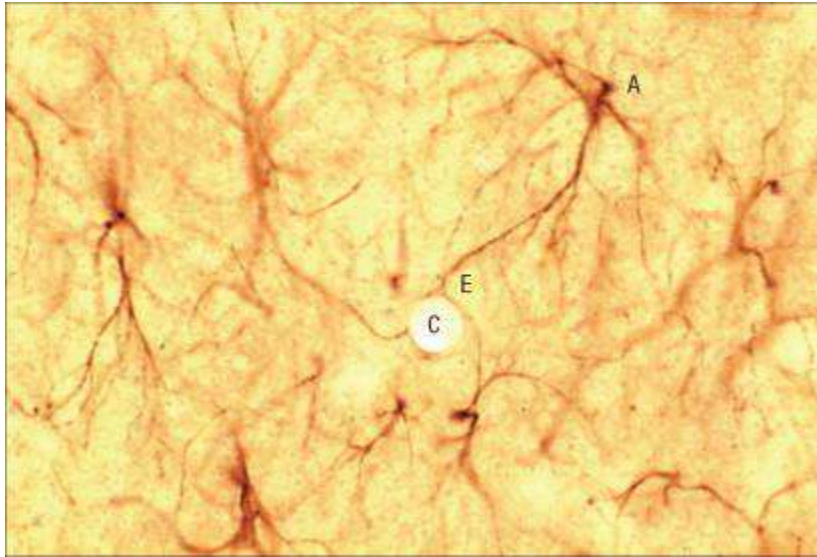


Lumbal punctio



Cisterna punctio (cerebellomedullaris)

Blood-brain barrier

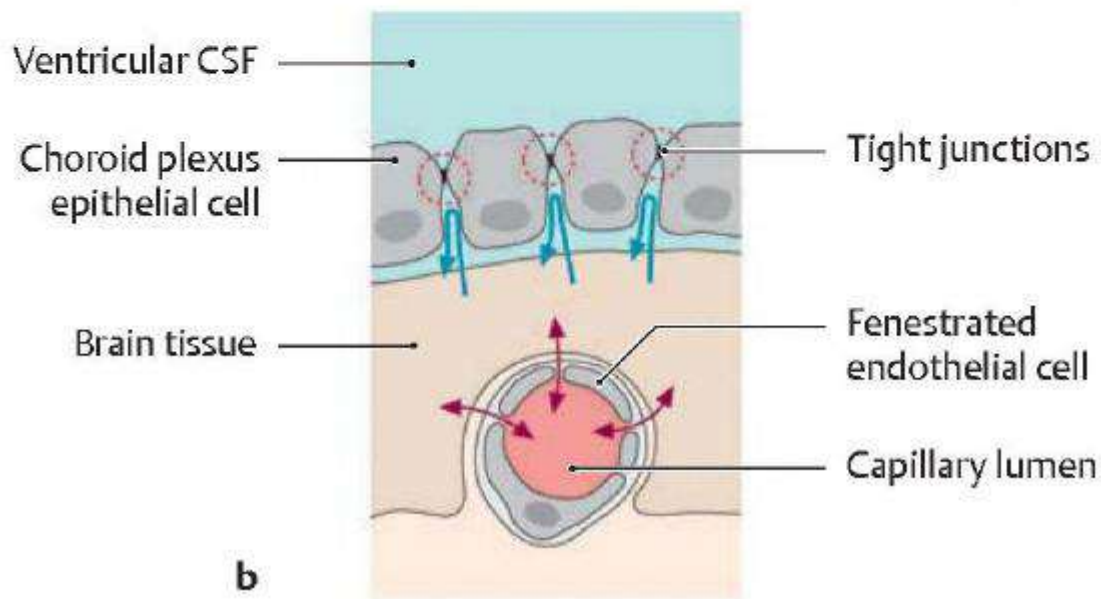
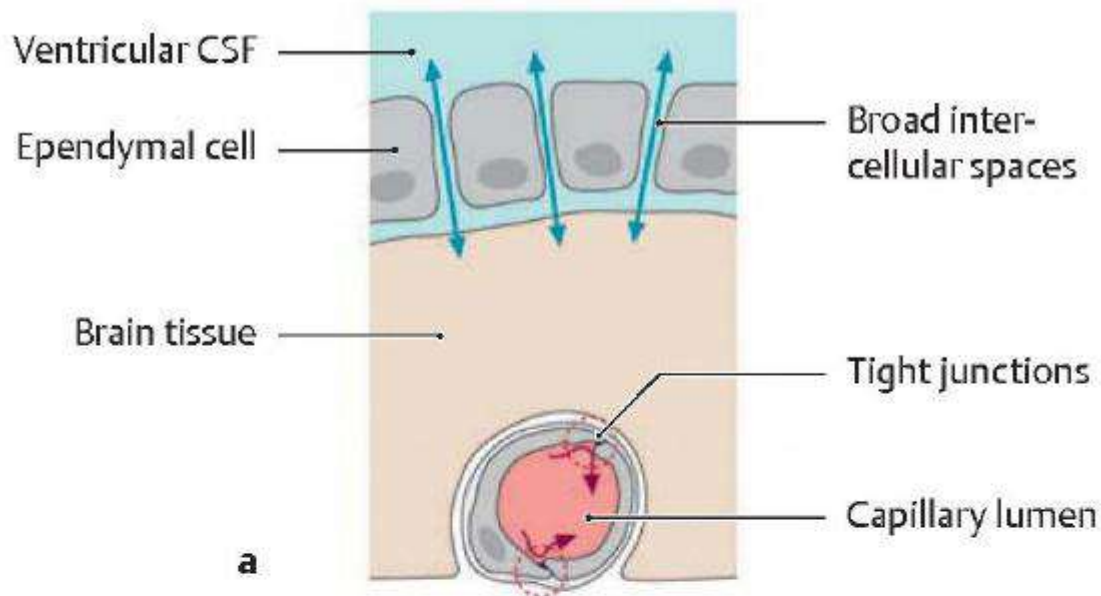


Astrocytes (A) in rat brain, immunolabelled to show glial fibrillary acidic protein (brown). Fine processes form end-feet (E) on brain capillaries (C). Note that astrocytes have extremely dense, numerous processes: immunostaining only reveals a proportion of the processes. (Prepared by Mr Marios Hadjipavlou, King's College, London.)

A kapilláris lumenét a neuronokat és a neuroglia sejteket körülvevő sejt közötti tértől a következő rétegek választják el:

- (1) a kapillárisfal endothel sejteit,
- (2) a kapillárist körülvevő folytonos membrana basalis
- (3) és az astrocyták nyúlványait, amelyek kívülről tapadnak a kapilláris falához.

Lamina limitans gliae perivascularis



A központi idegrendszer normális működéséhez nagyon stabil, állandó környezetet igényel. Ezt az állandóságot biztosítja az, hogy a központi idegrendszer szöveti terét a vértől az úgynevezett vér-agy gát, a cerebrospinalis folyadéktól pedig a vér-liquor gát szigeteli el.

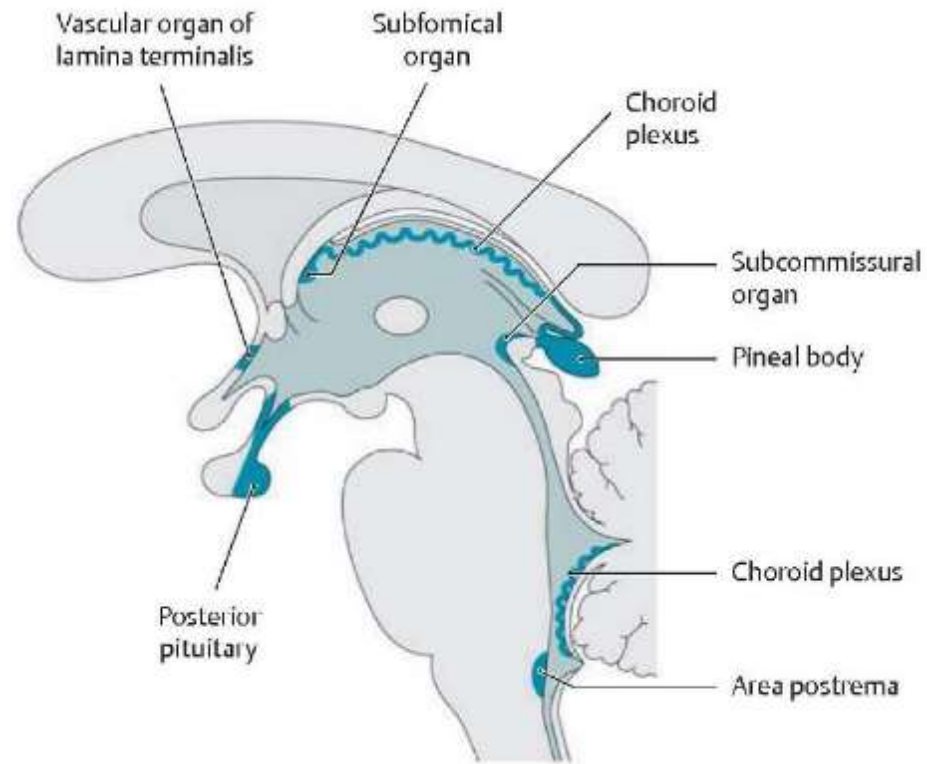
A vér-agy gát szerkezete nem azonos a központi idegrendszer valamennyi területén.

A **circumventricularis szervek** területén nem működik vér-agy gát, ott az agyi kapillárisok permeabilitása lehetővé teszi az anyagok kétirányú transzportját.

Circumventricular organs (CVOs) are structures are characterized by their extensive vasculature and lack of a normal [blood brain barrier](#) (BBB). The CVOs allow for the linkage between the [central nervous system](#) and peripheral blood flow; additionally they are an integral part of neuroendocrine function. The lack of a blood brain barrier allows the CVOs to act as an alternative route for [peptides](#) and [hormones](#) in the [neural tissue](#) to the peripheral blood stream, while still protecting it from toxic substances.

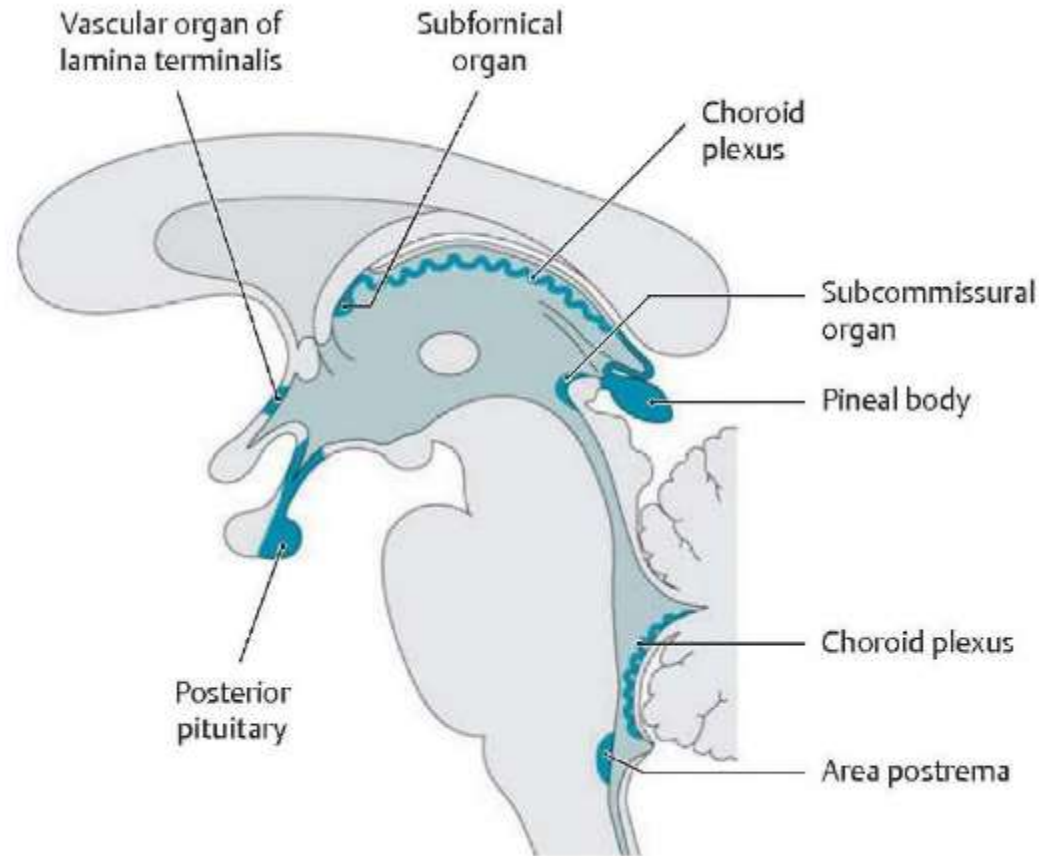
CVOs can be classified into (a) sensory and (b) secretory organs.

The **sensory organs** include the [area postrema](#) (AP), the [subfornical organ](#) (SFO) and the [vascular organ of lamina terminalis](#). They have the ability to sense plasma molecules and then pass that information into other regions of the brain. Through this, they provide direct information to the [autonomic nervous system](#) from the [systemic circulation](#).



The **secretory organs** include the [subcommissural organ](#) (SCO), the [posterior pituitary](#), the [pineal gland](#), the [median eminence](#) .

These organs are responsible for secreting hormones and [glycoproteins](#) into the peripheral [vascular system](#) using feedback from both the brain environment and external stimuli.



B Summary of the smaller circumventricular organs

Organ	Location	Function
Vascular organ of the lamina terminalis (VOLT)	Vascular loops in the rostral wall of the third ventricle (lamina terminalis); rudimentary in humans	Secretes the regulatory hormones somatostatin, luteinizing hormone-releasing hormone, and motilin; contains cells sensitive to angiotensin II; is a neuroendocrine mediator
Subfornical organ (SFO)	Fenestrated capillaries between the interventricular foramina and below the fornices	Secretes somatostatin and luteinizing hormone-releasing hormone from nerve endings; contains cells sensitive to angiotensin II; plays a central role in the regulation of fluid balance ("organ of thirst")
Subcommissural organ (SCO)	Borders on the pineal body; overlies the epithalamic commissure at the junction of the third ventricle and cerebral aqueduct	Secretes glycoproteins into the aqueduct that condense to form the Reissner fiber, which may extend into the central canal of the spinal cord; blood-brain barrier is intact; function is not completely understood
Area postrema (AP)	Paired organs in the floor of the caudal end of the rhomboid fossa, richly vascularized	Trigger zone for the emetic reflex (absence of the blood-brain barrier); atrophies in humans after middle age

Thanks for your attention!



Crossman, A. R. Neuroanatomy, illustrated colour text, 2010.

Barr, M.L., Kiernan, J.A. The Human Nervous System. An Anatomical Viewpoint. Philadelphia, 1993.

Burt, A.M., Textbook of Neuroanatomy. 1993. W.B. Saunders Company

Kahle, W., Leonhardt, H., Platzer, W. Color Atlas/Text of Human Anatomy, Vol. 3. Nervous System and Sensory Organs. Stuttgart, New York, 1993.

**Giant unusual shaped chronic subdural
hematoma in a patient with untreated
congenital hydrocephalus**

??

