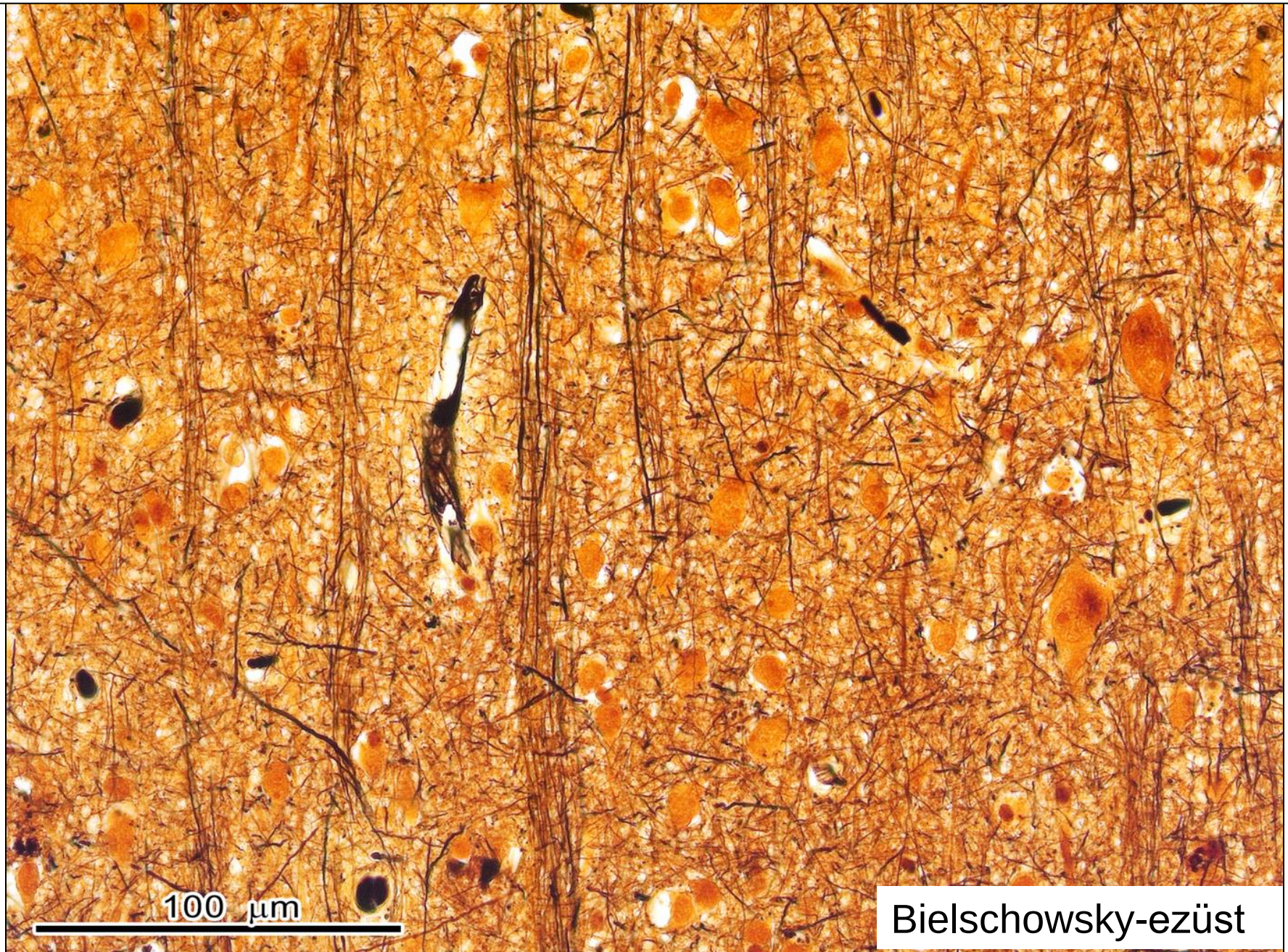


A központi idegrendszer (KIR) patológiája

Az agyállomány sejtei:

- *neuronok*
- *gliasejtek*
- *endothelsejtek*
- *plexus choroideus sejtjei*

Neuronok: speciális funkciójú postmitotikus sejtek a kéregben (szürkeállomány), az agyalapi magvakban, a gv elülső szarvában; FM: dendritek és axonok



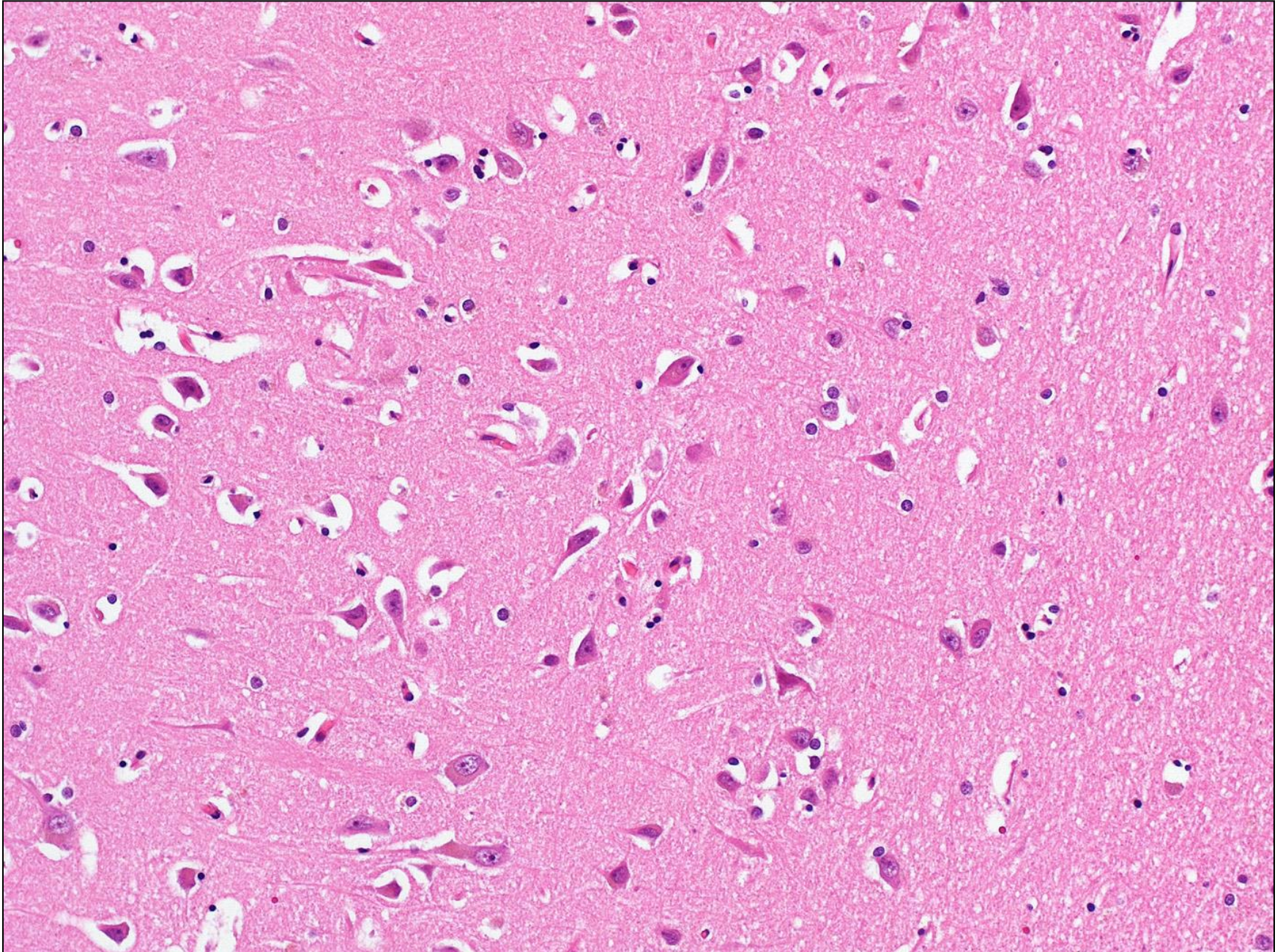
100 μm

Bielschowsky-ezüst

Gliasejtek

- **Astrocyták** (szürkeállományban, fehérállományban):
*neuronok támasztása; vér-agy gát fenntartása;
gliaheg képzése*
- **Oligodendroglia** (fehérállományban):
myelinhüvelyképzés
- **Microglia**: *csv-i eredetű fixált macrophagok*
- **Ependyma**: *agykamrákat béleli*

Neuronok és astrocyták a szürkeállományban



- *A hippocampusban helyezkednek el a felnőttkori neurális őssejtek → neuronokat, astrocytákat, oligodendroglia sejteket képeznek*
- *Jelentőségük élettani és kóros körülmények között nem tisztázott*

A KIR ALAPVETŐ REAKCIÓI

- Neuronkárosodás
- Gliasejtes reakciók
- Agyvizenyő

NEURONKÁROSODÁS

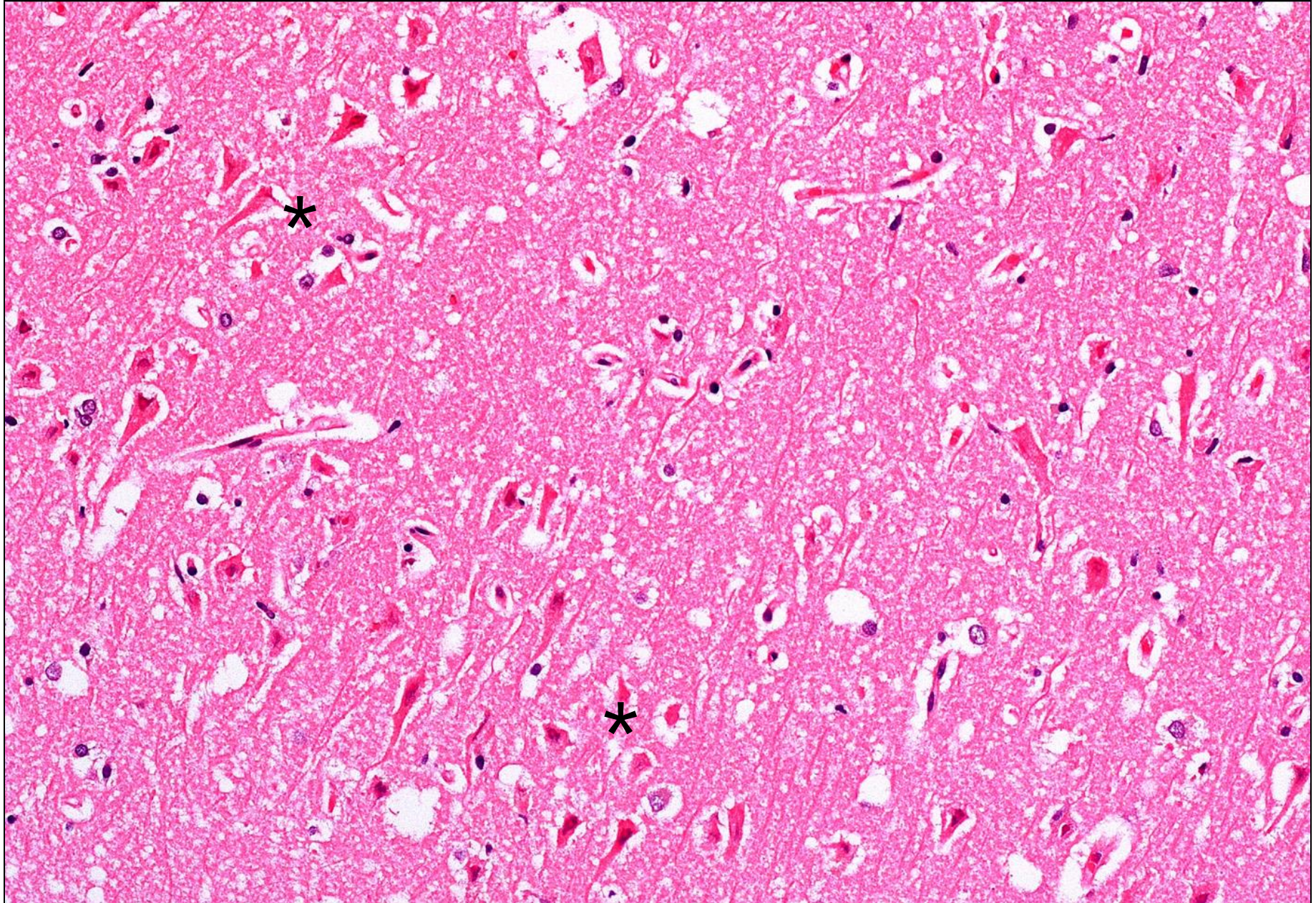
Heveny hypoxiás/ischaemiás károsodás

- O₂ megvonás létrejöhet globális hypoxia, ill. érelzáródás okozta göcos ischaemia miatt
- A hypoxiát/ischaemiát a legkevésbé a neuronok tűrik, a tűréshatár az egyes neuronokban eltérő
- Percek alatt károsodnak a neocortex és a hippocampus piramissejtjei, valamint a kisagy Purkinje sejtjei → szelektív necrosis alakul ki

FM

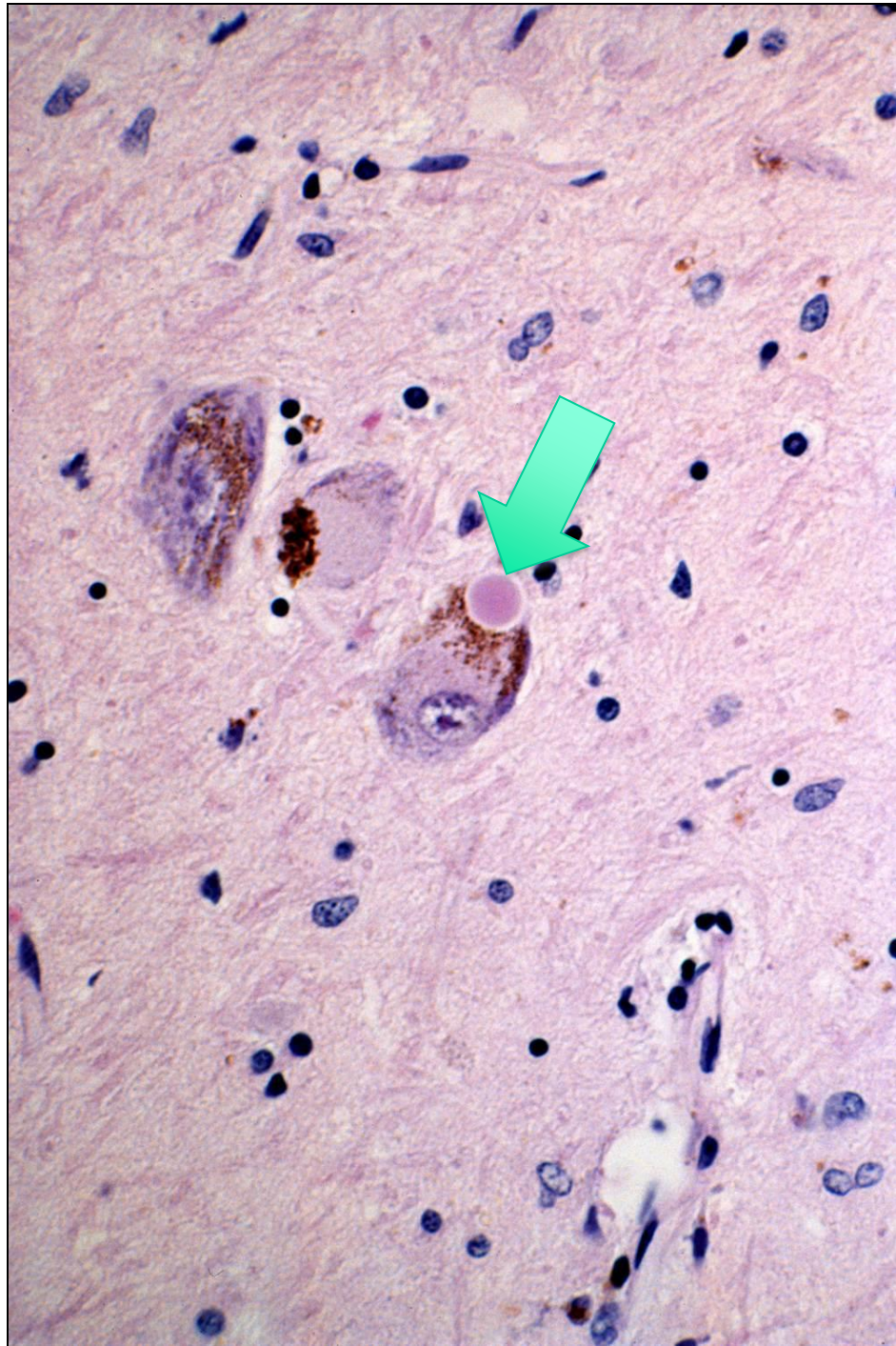
- Az elhalt neuronok az inzultus után 12-24 órával „**vörös neuron**”-ként észlelhetők: a sejt zsugorodott, a mag pyknotikus, a cytoplasma eo, Nissl-állomány: Ø
- **Laminaris necrosis**: a neocortex 6 rétege közül a III-V réteg neuronjai pusztulnak el a leghamarabb és alakulnak át vörös neuronná
- **Határzóna infarctus**: ék alakú elhalás az a. cerebri anterior és media által ellátott területek határán, a fissura interhemispherialis mentén; szabad szemmel is látszik

Laminaris necrosis hirtelen szívhalál miatt újraélesztett betegben.
A beteg a resuscitatio után 4 nappal halt meg, eszméletét nem nyerte vissza



Idült károsodás neurodegeneratív betegségekben

- A cytoplasma fehérjéi aggregálódva inclusiós testet (nyíl) képeznek
- A neuronkárosodás apoptosisban nyilvánul meg,
reaktiv gliosis övezi



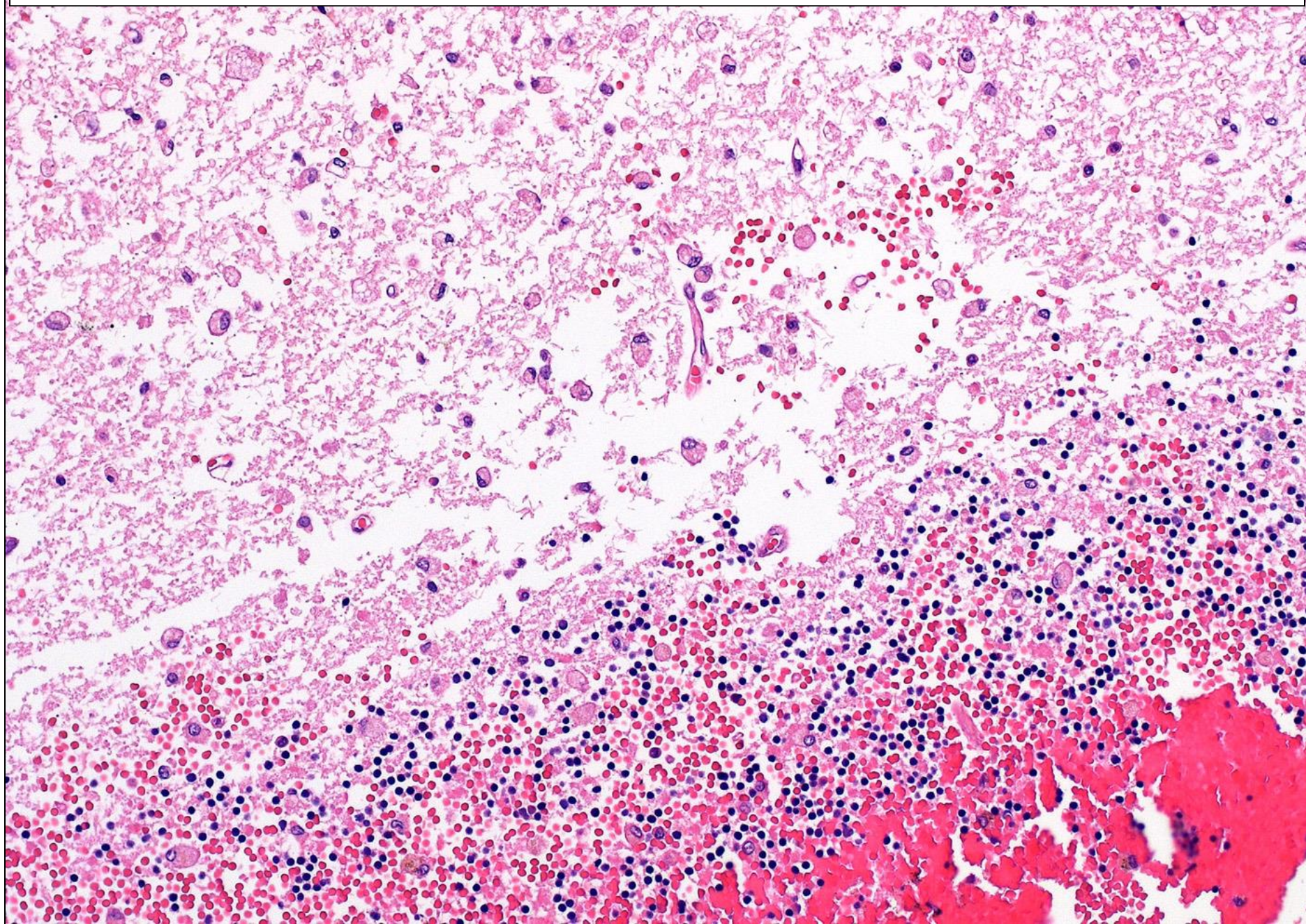
GLIASEJTES REAKCIÓK

(astrocyták, microglia sejtek)

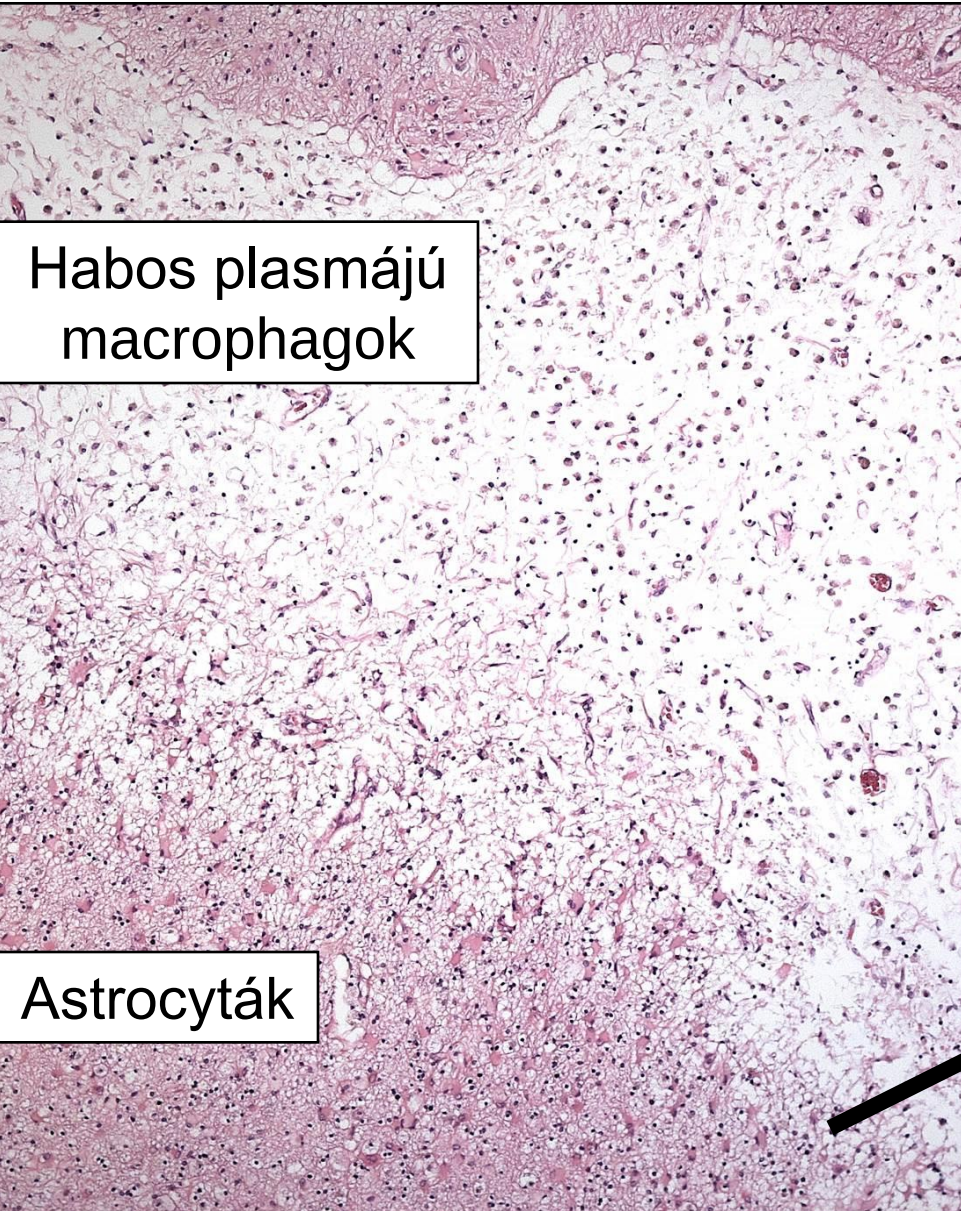
Gliososis és gliaheg

- Kiterjedt agykárosodáskor (pl. infarctus) a lebomló fehérállomány lipid anyagait a keringésből bevándorló macrophagok phagocytálják → eltakarítják a necrotikus agyszövetet, cytoplasmájuk habossá válik
- Az eltakarított agyszövet helyén astrocyták proliferálnak (**gliosis**) és nyúlványaikkal együtt képezik a **gliaheget**; kollagén: Ø

Habos plasmájú macrophagok kisagyi infarctusban



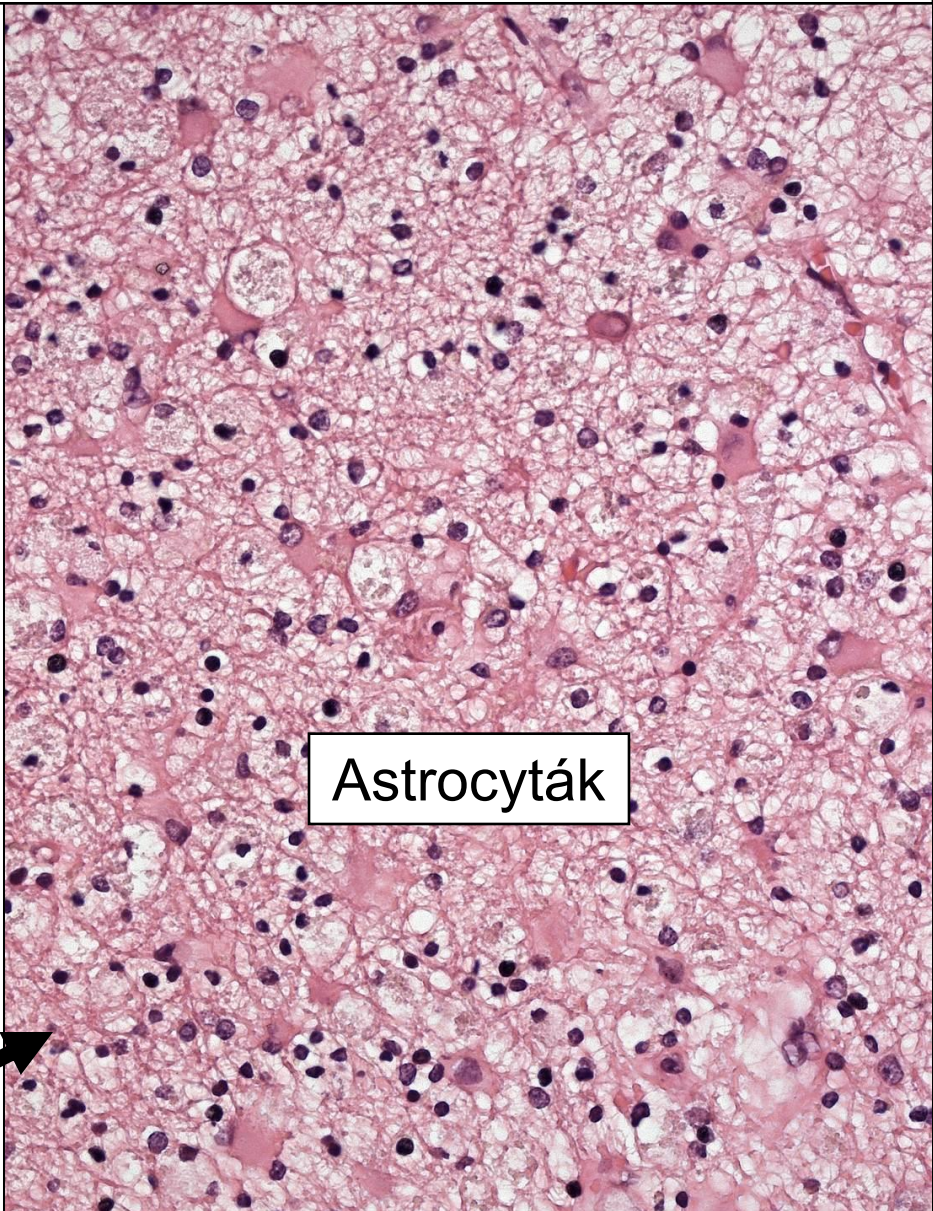
Elpusztult agyállomány helyén astrocyta proliferáció → gliaheg



Habos plasmájú
macrophagok

This histological section shows a transition from normal brain tissue at the top to a region of damage and repair below. The lower region is characterized by a dense population of cells with foamy or vacuolated cytoplasm, identified as macrophages. Interspersed among these are cells with more typical astrocytic morphology. A black arrow points from the bottom of this section to a higher magnification view on the right.

Astrocyták



Astrocyták

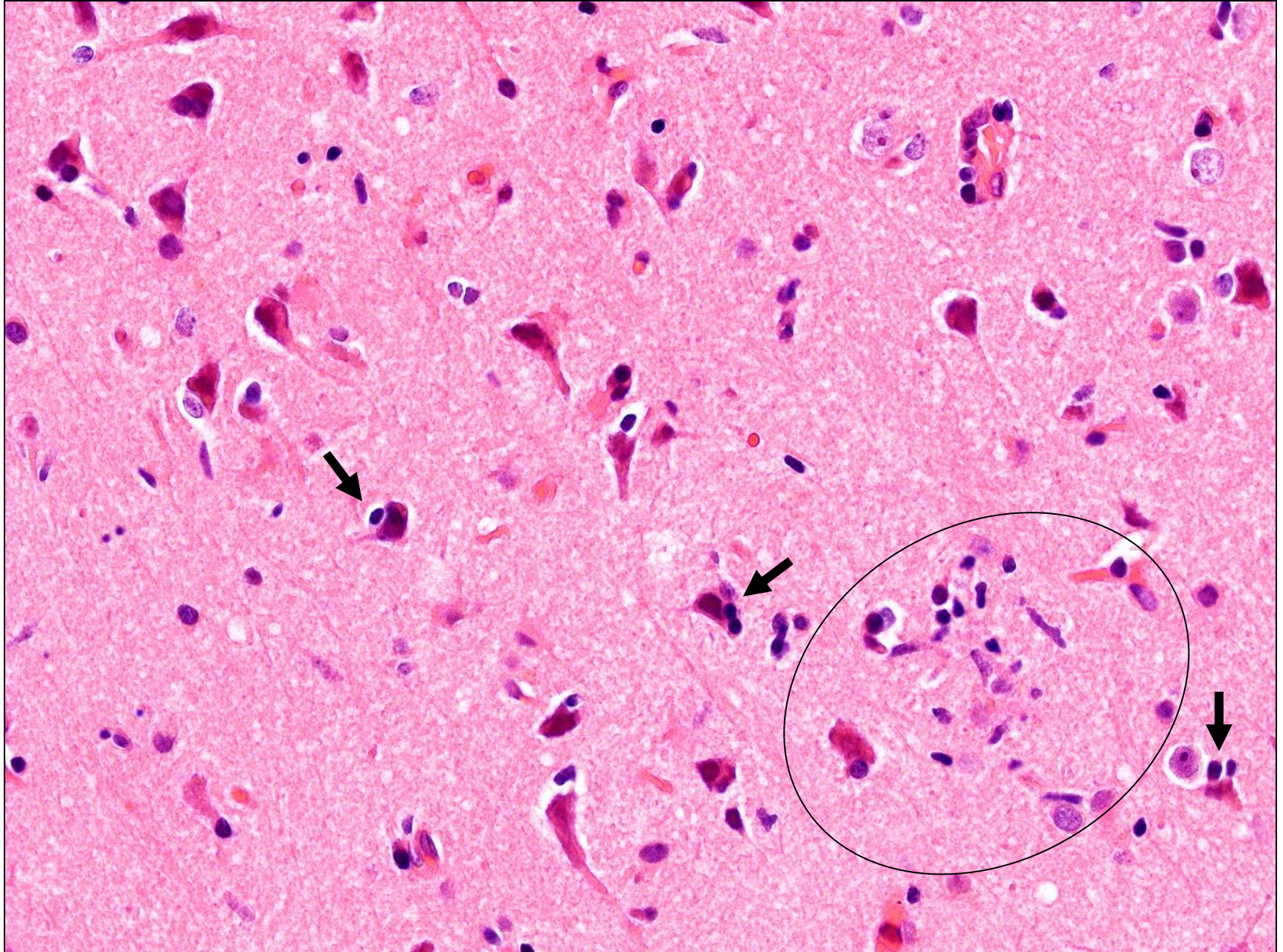
This high-magnification view shows a dense field of astrocytes. These cells have prominent, star-shaped processes extending from their cell bodies. The nuclei are stained dark purple, and the surrounding cytoplasm and processes are stained pink. The overall appearance is one of a highly cellular and reactive glial environment.

Microglia nodulus és neuronophagia

FM-os észlelet neuronkárosodás helyén
encephalitisben:

a proliferáló microgliasejtek körbeveszik és
bekebelezik a pusztuló neuronokat

Microglia nodulus (kör), ill. neuronophagia (nyíl): a microgliasejtek körbeveszik és bekebelezik a pusztuló neuronokat



AGYVIZENYŐ (OEDEMA CEREBRI)

Típusai

Vasogen – extracelluláris

Agyszövet gyulladásában, daganat körül fokozódik az érpermeabilitás (vér-agygát dysfunctio): folyadék halmozódik fel a neuronok és a gliasejtek közötti IS térben

Cytotoxicus – intracelluláris

Hypoxiában/ischaemiában a neuronokban és a gliasejtekben folyadék halmozódik fel (hydropicus duzzadás)

Számos esetben a vasogen és a cytotoxicus kialakulási mód együtt jelentkezik

Az agyvizenyő lehet

- Gócos - térfoglaló folyamat (abscessus, vérzés, tumor), infarctus körül
- Diffúz - hypoxia hatására

A diffúz agyvizenyő morfológiája

- Az agy nehezebb (>1350 g) és puhább
- A tekervények szélesek, a barázdák sekélyek
- Az oldalkamrák összenyomottak
- Metszlapon a vércseppek gyorsan szétterülnek
- ± foramen magnumba ékelődés jelei

Diffúz agyödéma

Az oldalkamrák
beszűkültek



Prof. Barzó Pál, Idegsebész

INTRACRANIALIS NYOMÁSFOKOZÓDÁS ÉS BEÉKELŐDÉS (HERNIATIO)

- A koponyán belüli képletek tömegét (agy, liquor, vér) megszabja a koponyacsontok adta tér
- Daganat, vérzés, agytályog, stb. az agynyomás fokozódásához vezet:
 - émelygés, hányás, főfájás; **szemfenéki vizsgálat**: n. opticus papilla oedemája,
 - tudatvesztés;
- Ha nem kezelik, v. nem uralható → beékelődés

A beékelődés létrejöhet

- a falx cerebri alá (subfalcin)
- a tentorium cerebelli alá (transtentoriális)
- a foramen magnum-ba

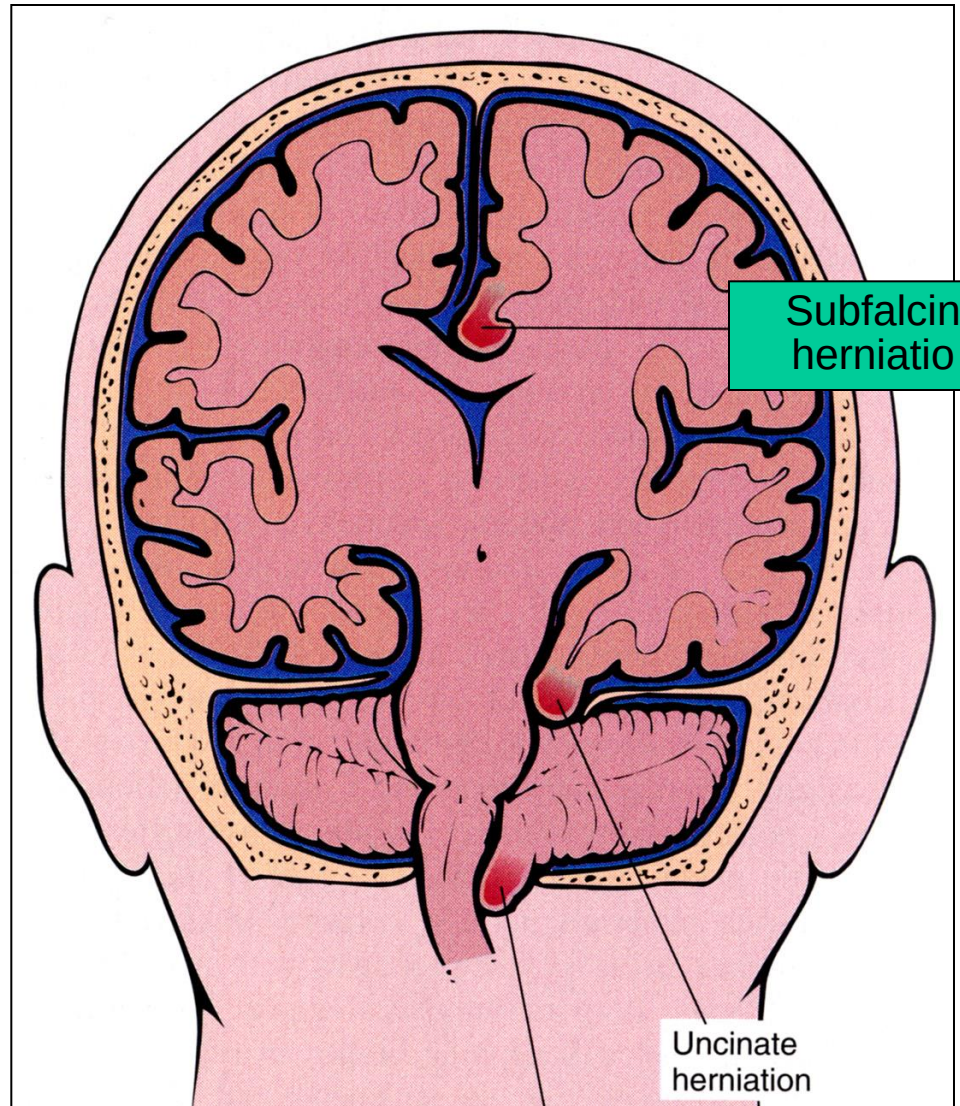
1. Subfalcin beékelődés

Egyoldali térfoglaló folyamat az ipsilateralis gyrus cingulit a falx cerebri alá gyűri

→ a herniálódott gyrusban gócos necrosis és vérzés keletkezik

+

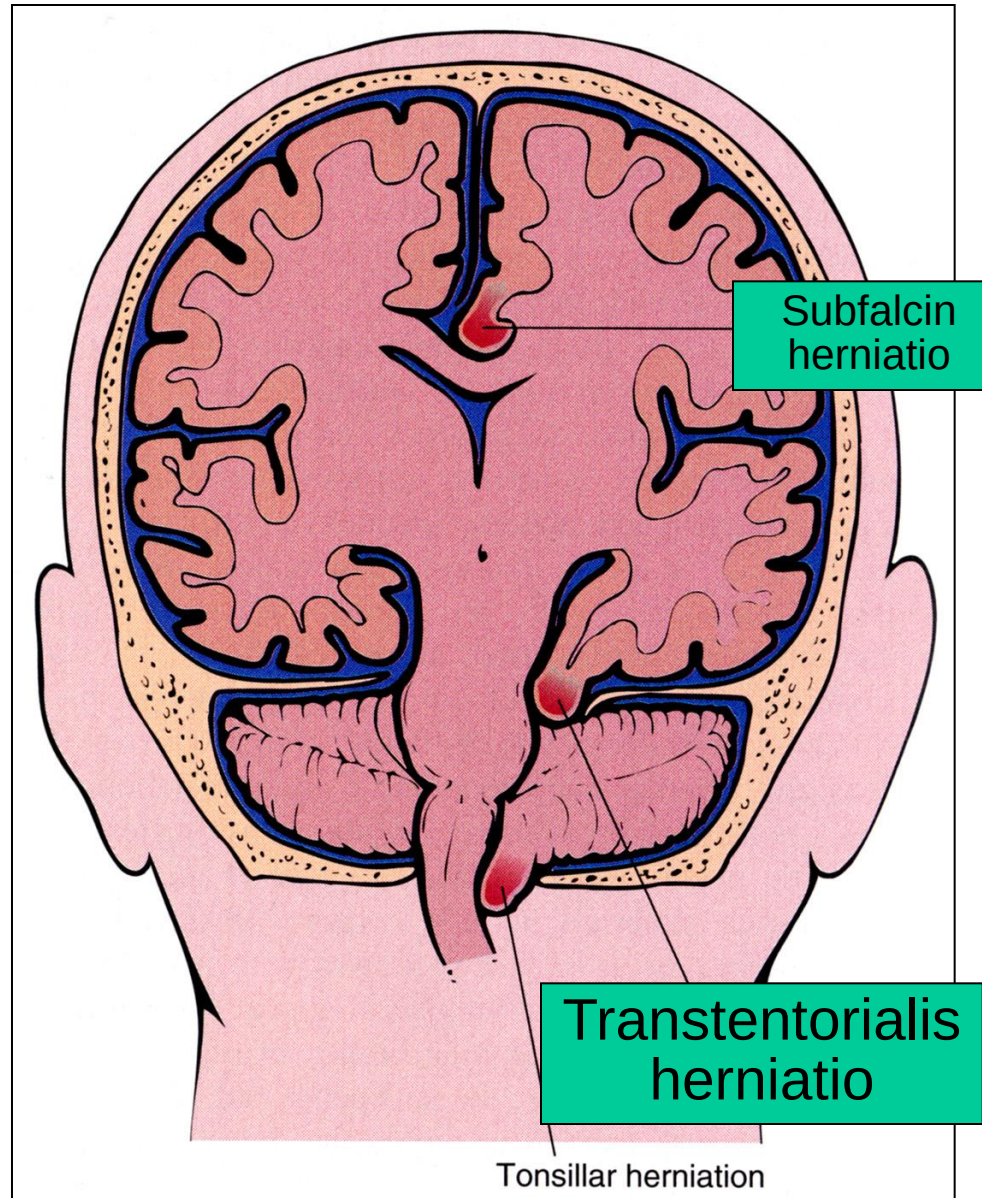
a. cerebri anterior compressio



Kumar, Cotran, Robbins: Basic Pathology
2003

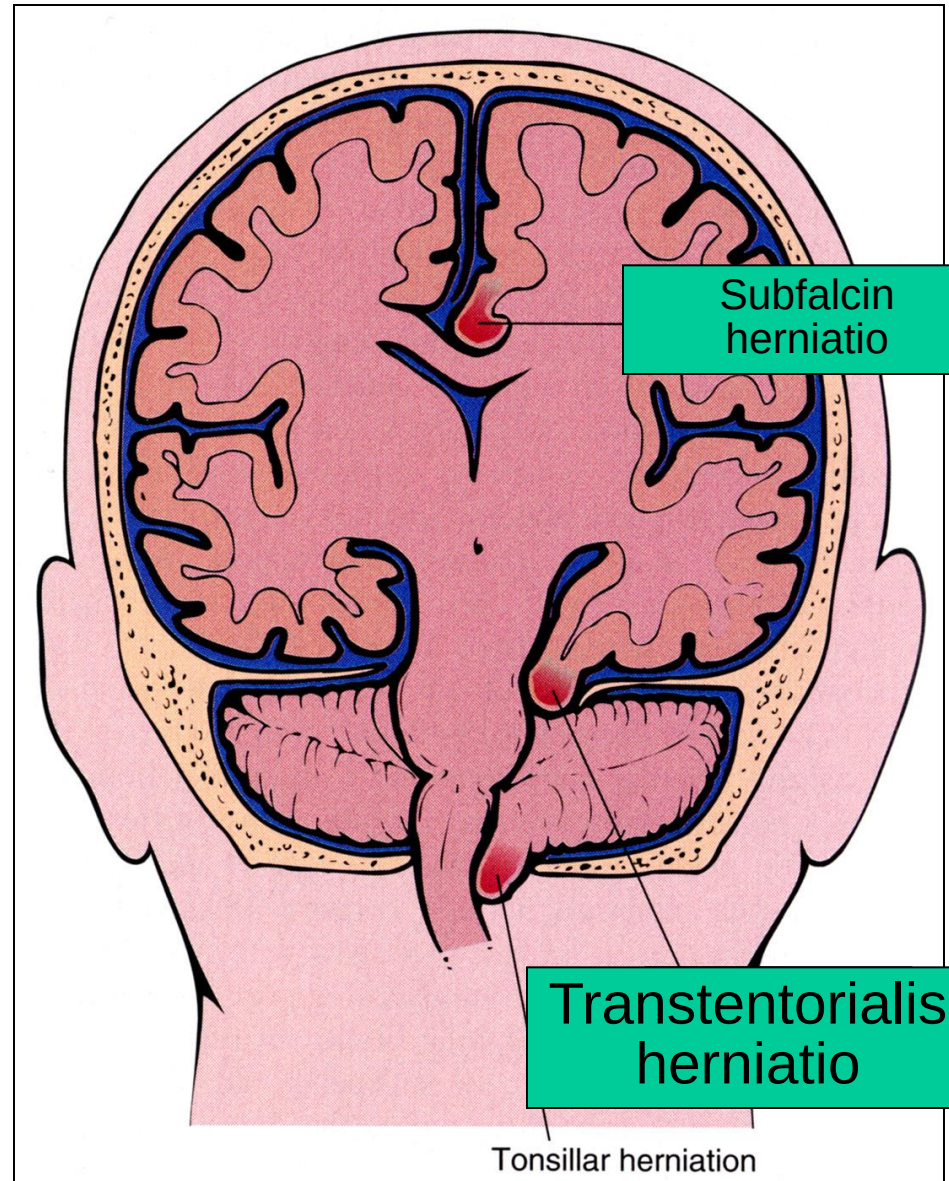
2. Transtentorialis beékelődés

Az agyfélteke
expansiójakor a
temporalis lebeny
uncus gyri
hippocampi-ja a
kisagysátor alá
préselődik



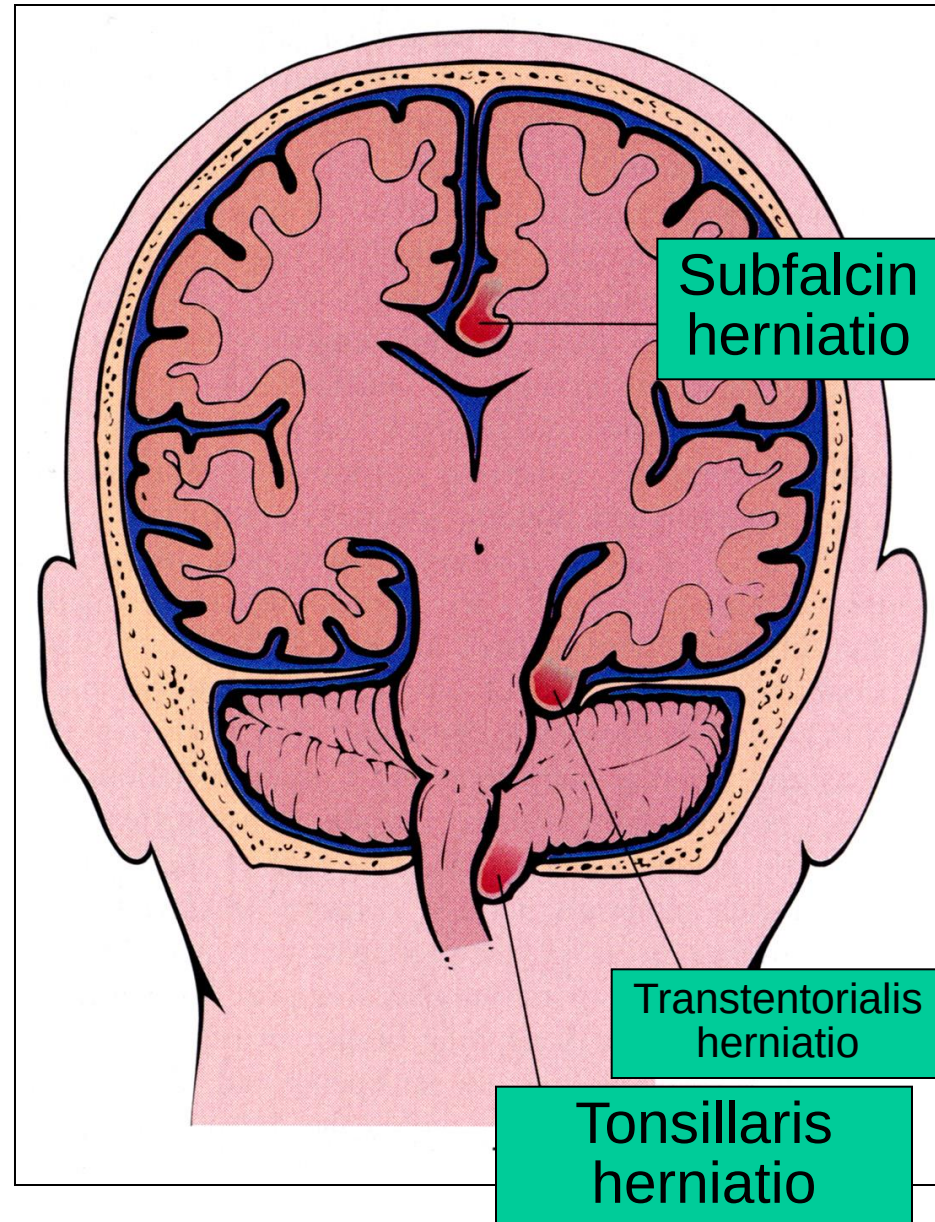
Következmények

- Az ipsilateralis n. oculomotorius összenyomódik → pupillafixáció
- A. cerebri posterior compressio → occipitalis infarctus, kérgi vakság
- Pedunculus cerebri compressio → motoros tünetek
- Agytörzsi compressio → cardiorespiratoricus elégtelenség, halál



3. Tonsillaris beékelődés

A kisagyi mandulák a foramen magnumba préselődnek, összenyomják a nyúltvelői keringés- és légzésközpontot → cardiorespiratoricus elégtelenség, halál



Tonsillaris beékelődés: a kisagyi mandulákon az öreglyuk benyomata kifejezett



A hídban csíktolt vérzések a kiserek repedése miatt
(Duret-vérzések)



HYDROCEPHALUS

*LCS: a plexus choroideus termeli; az agykamrai liquor a cisterna magna-ba a Luschka és a Magendie nyílásokon keresztül jut;
a subarachnoidalis liquort a sinus sagittalis superior mentén lévő arachnoidalis granulatiók szívják fel*

Hydrocephalus: a LCS mennyisége ↑, ezzel párhuzamosan az agykamrák tágulnak

- elsődleges HC
- másodlagos HC

Elsődleges hydrocephalus

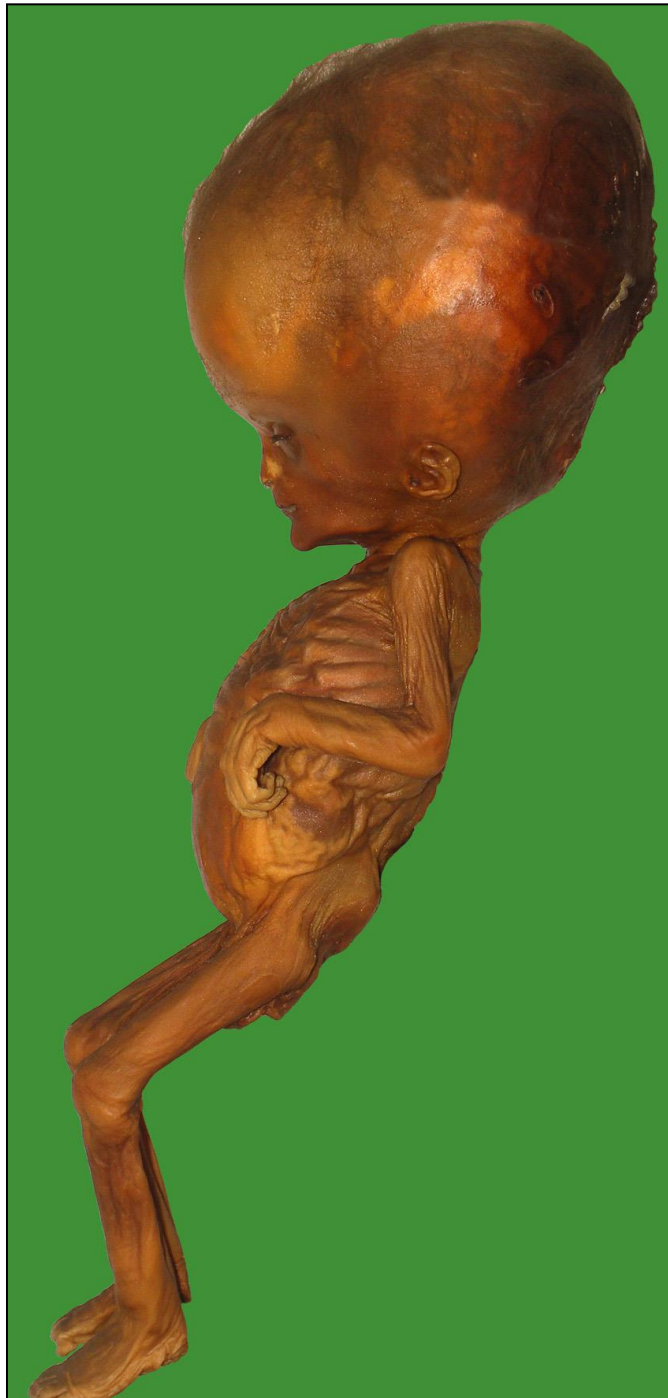
A LCS fokozottan termelődik, az **agynyomás emelkedett** a liquoráramlás veleszületett vagy szerzett akadálya miatt

Szerzett obstructio - lokalizáció, okok

- A liquoráramlást az oldalkamrákban, vagy a III. agykamrában daganat akadályozza
- Az aqueductus cerebri-t, vagy a IV. agykamrát, vagy a Luschka és a Magendie nyílásokat daganat, vérömleny, vagy gyulladásos izzadmány zárja el
- A subarachnoidalis teret, ill. a pókhálóhártya granulatióit szervült vérömleny, vagy gyulladásos izzadmány zárja el

Következmények

- Ha a HC a koponyavarratok záródása előtt alakul ki, a fejkörfogat növekszik (vízfejűség)
- Ha a HC a koponyavarratok záródása után alakul ki, az intracranialis nyomás ↑, az agykamrák tágulnak → az agy nyomási atrophiaja
- Th: agykamrai-peritonealis sönt beültetése



Vízfejűség
Prof Dr. Gellért Albert
készítménye
SZTE Anatómia Intézete

Hydrocephalus: az agykamrák tágulata, az agy nyomási atrophijája

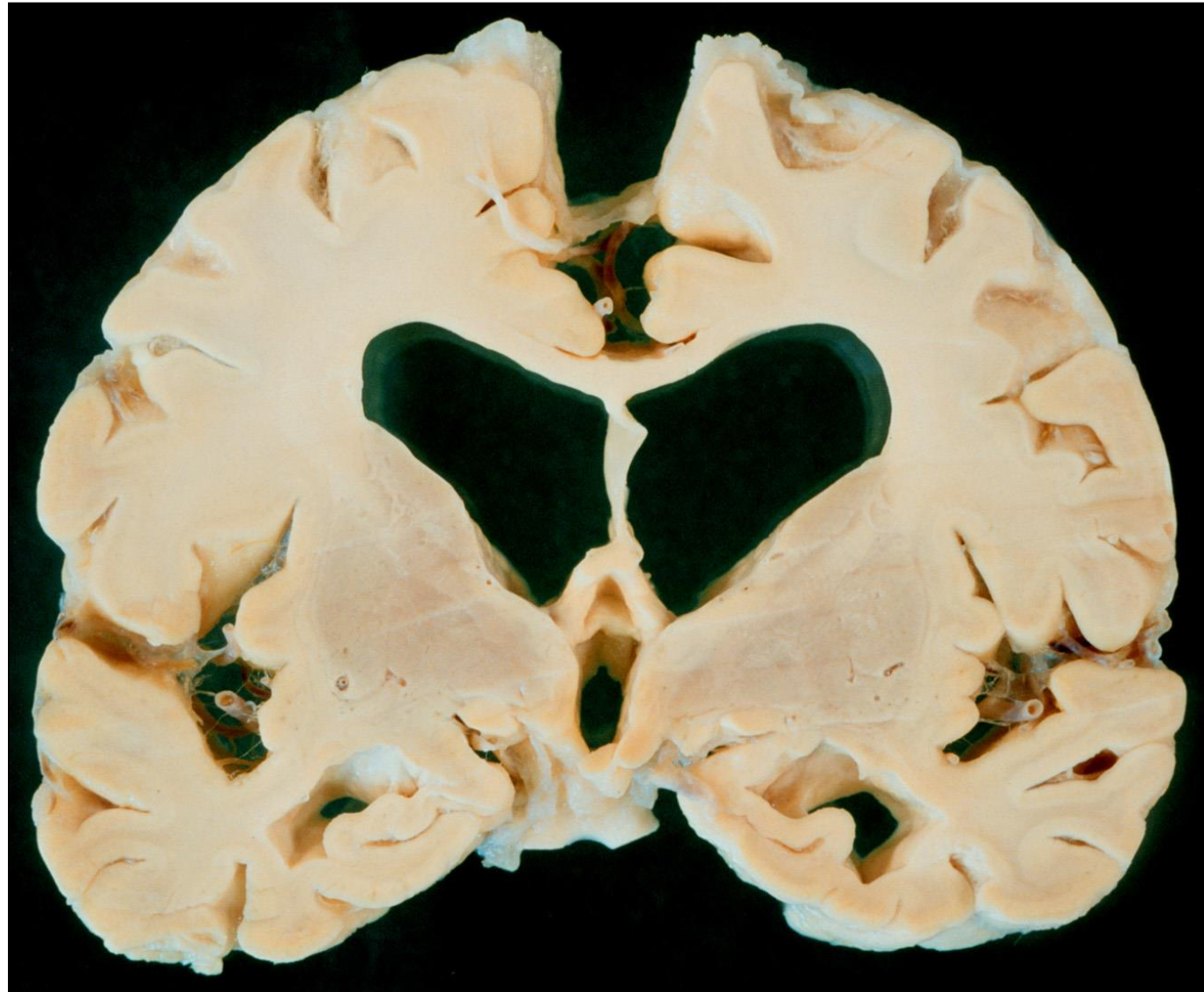


Másodlagos hydrocephalus

A liquortömeg
növekedését,
a liquorterek
tágulatát az
agy
sorvadásos
betegsége
váltja ki

HC ex vacuo

Az
intracranialis
nyomás
normális



A KIR sérülései

- Agyrázkódás
- Contusio és laceratio
- Diffúz axonkárosodás
- Traumás intracranialis vérzés
- A gerincvelő traumás károsodása

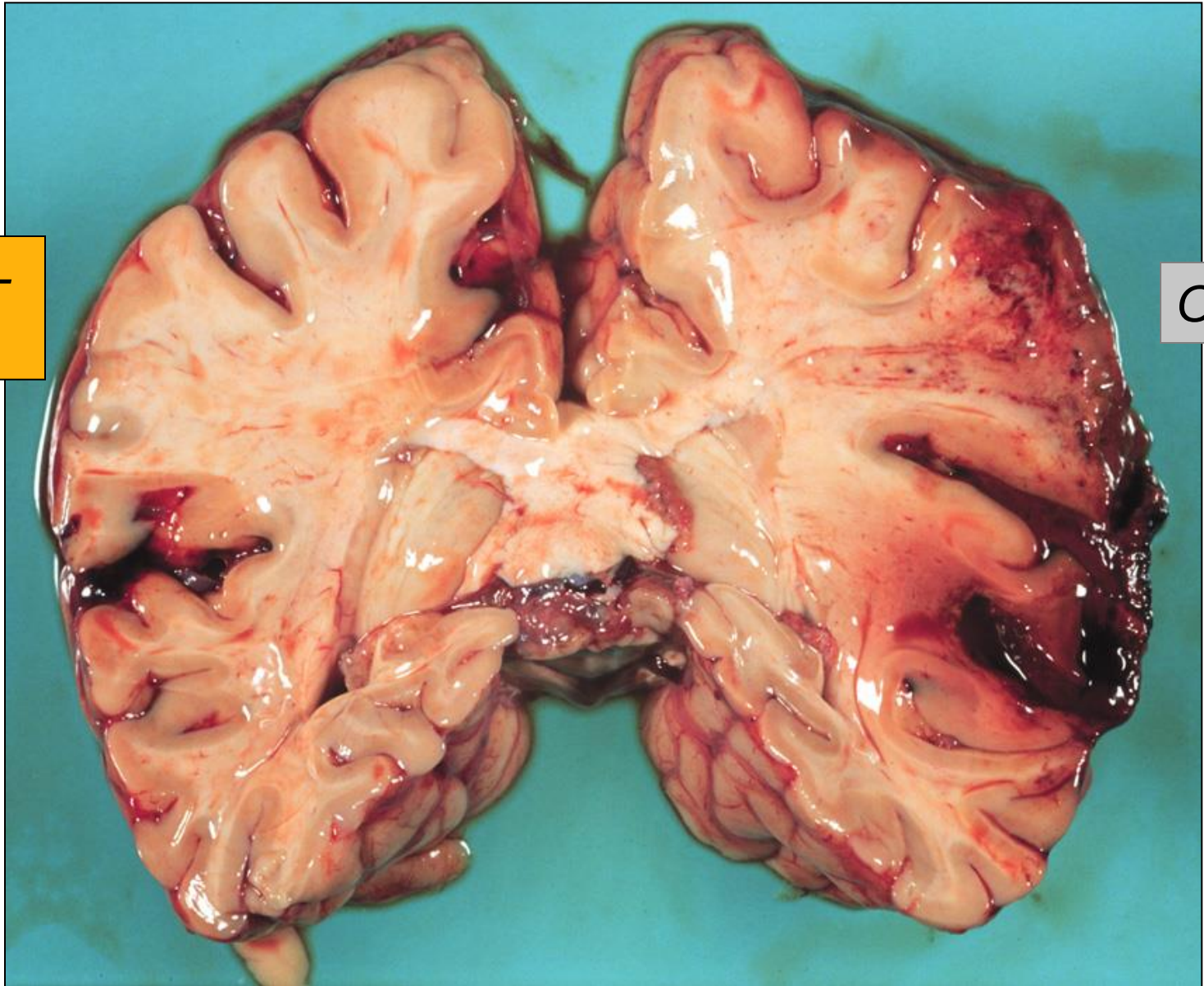
Agyrázkódás (commotio)

- Klinikai tünetegyüttes; koponyát ért ütést követően eszméletvesztés, légzészavar, a reflexek kiesése
- A fehérállományban az axonok acut torsiós károsodása
- Az eszméletlen állapot másodpercektől órákig tart → általában teljes restitutio
- A beteg nem emlékszik az eseményre (**amnesia**)

Contusio és laceratio (zúzódás és szövetszakadás)

- Tompa erőbehatás kiváltotta, a koponya és az agy gyors lelassulása vagy felgyorsulása által keletkező kérgi necrosis, a zúzott agyszövet erei elszakadnak, emiatt bevérzés
- A csapódás helyén, ill. az erőbehatással szembeni oldalon alakul ki („coup” és „contrecoup” laesio)
- Gyakran társul hozzá a koponyacsontok törése
- Gliosissal gyógyul; ha nagy kiterjedésű, halálos

Contusio cerebri; vérzés és oedema társul hozzá



*Contre-
coup*

Coup

Diffúz axonkárosodás

Az agy rotációjakor a neuronok nyúlványai a mély fehérállományban (*corpus callosum*, a *paraventricularis* és a *hippocampalis* területek, agytörzs)

- megcsavarodnak,
- megfeszülnek,
- elszakadnak

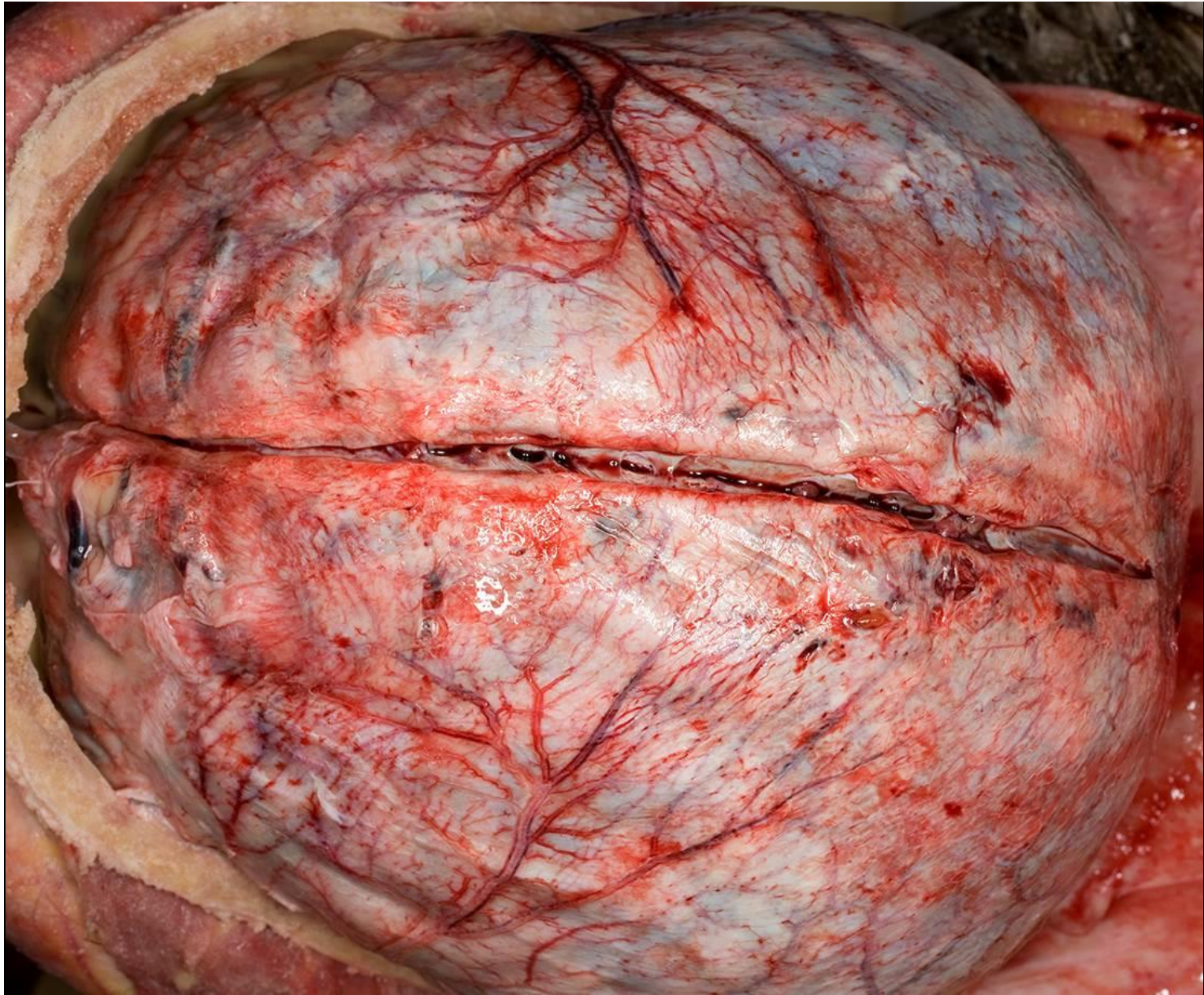


- Morf.: az axonok duzzadása, gócos vérzések
- Mélyülő coma a trauma pillanatától ➔ általában halálos
- A túlélőkben a károsodott axonok elpusztulnak, helyükön gliosis

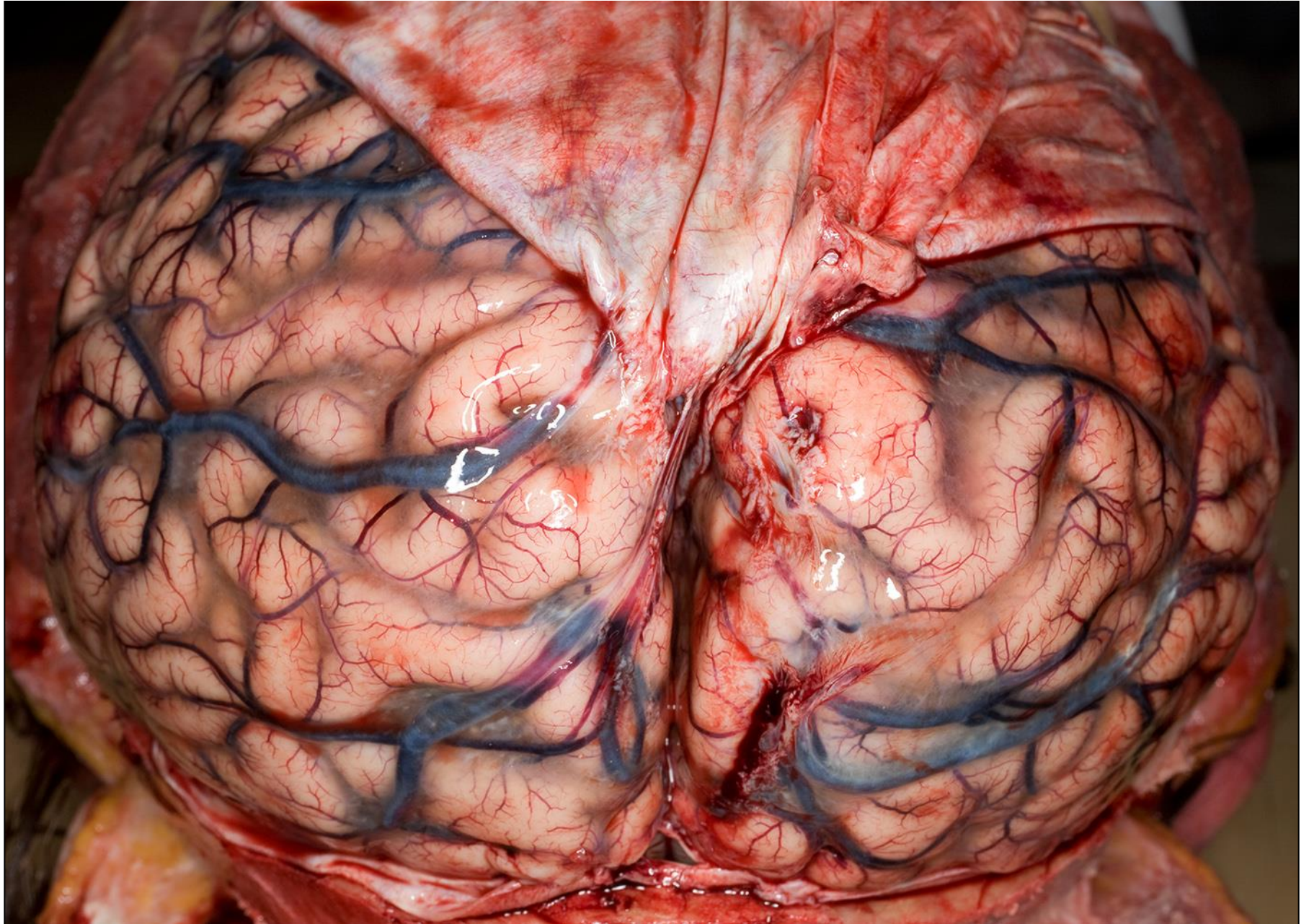
Traumás intracranialis vérzés

- Gyakori szövődmény a vérzés;
jelentkezhets epiduralisan, subduralisan,
subarachnoidalisan, intraparenchymalisan
- A vérzésformák kombinálódhatnak
- Az intracranális nyomás ↑, sebészi kezelés nélkül
beékelődés → halál

Az a. meningea media ágai a keményburok és a calvaria között futnak

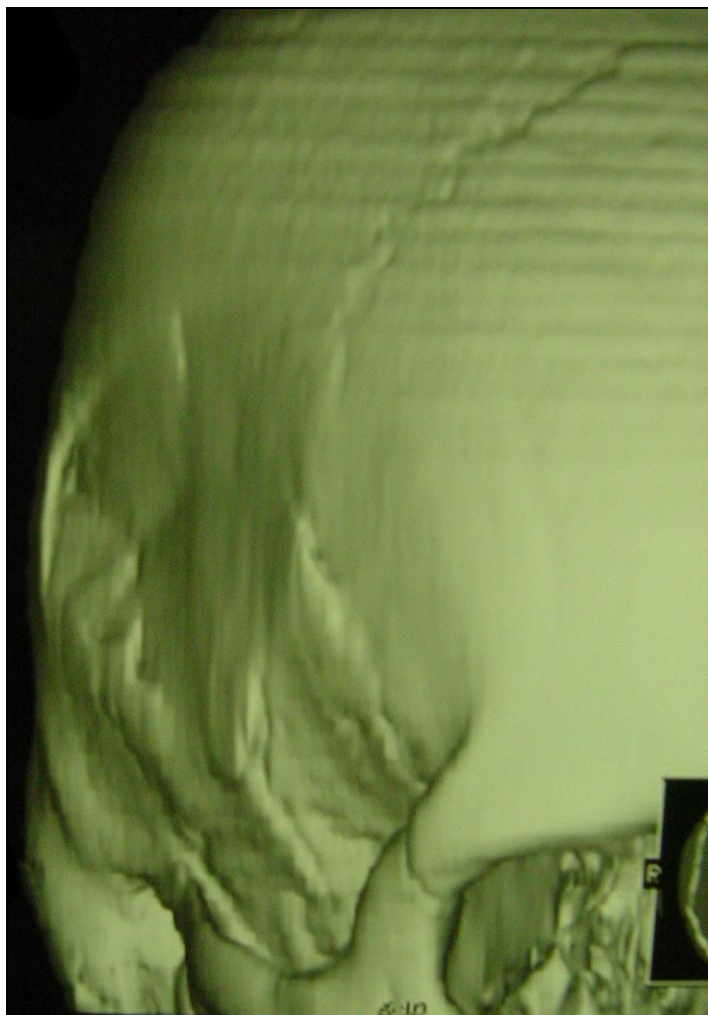


A hídvénák a keményburok és a lágyagyhártya között helyezkednek el



Epiduralis haematoma

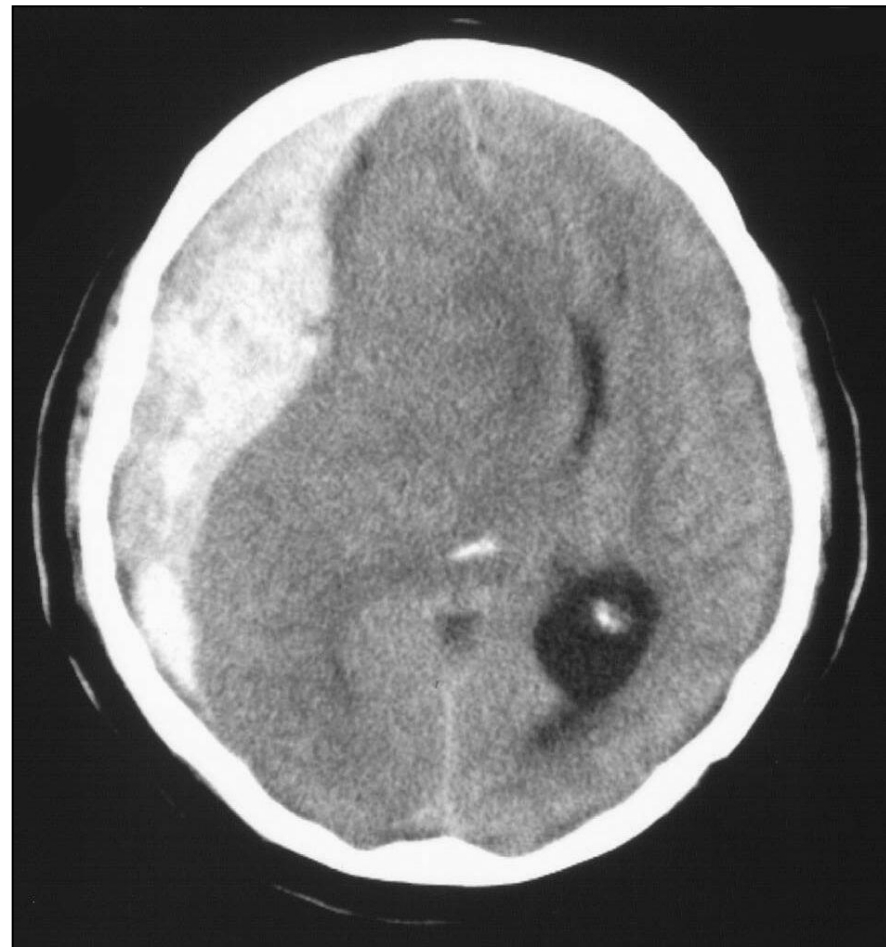
Os temporale törés → a. meningeae media sérülés → gyorsan növekvő artériás vérömleny a csont és a dura között
Trauma után a tudat feltisztul (lucidum intervallum) majd 0.5-3 óra alatt coma, beékelődés



*Prof. Barzó Pál,
Idegsebész*

Subduralis haematoma

Az agy legjobban a hemisphaeriumok convexitása mentén mozdul el; megrepedhetnek az agy és a sinus sagittalis sup. közötti hídvénák → vénás vérömleny a dura és az arachnoida között



Prof. Barzó Pál, Idegsebész

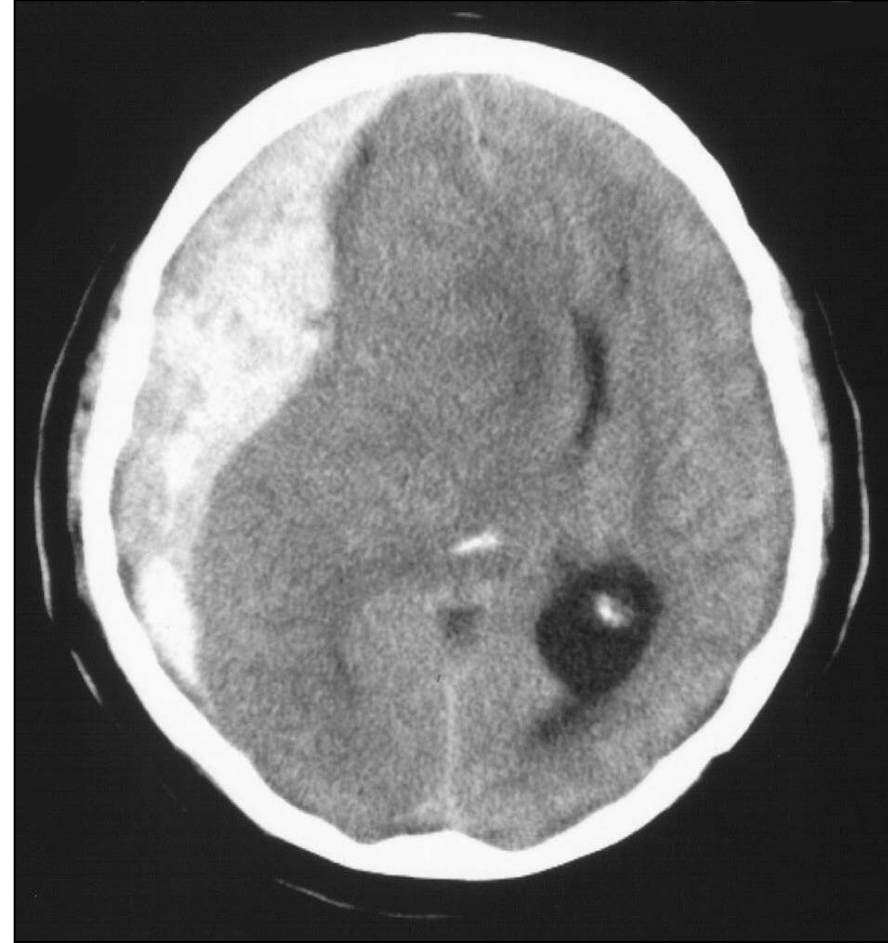
Subduralis haematoma

Acut SH:

az intracranialis nyomás
gyorsan ↑ - sebészi kezelés
nélkül halálos

Chronicus SH:

idős embereknél,
alkoholistáknál megváltozik
a személyiség, zavartság,
memória-zavar



Prof. Barzó Pál, Idegsebész

Subarachnoidalis vérzés

- A circulus arteriosus Willisii-ben arteria repedés
→ vérzés a subarachnoidalis térben
- Meningealis izgalmi tünetek → coma → halál

Intraparenchymalis vérömleny

- Contusio-hoz és laceratio-hoz társul, elszakadnak a sérült területen áthaladó kiserek
- Az intracranialis nyomás emelkedik, gócos neurológiai tünetek jelentkeznek, halálos lehet

KIR-i trauma kimenetele

Enyhe: teljes felépülés

Súlyos: felépülés vagy maradandó fogyatékoság:

- **Post-traumás epilepsia**
- **Post-traumás HC** subarachnoidalis vérömleny szervülésekor
- **Post-traumás dementia** jelentős neuron-pusztulás és axonkárosodás esetén; gyakori ökölvívóknál
- **Állandósult vegetatív állapot**: diffúz axonkárosodást szenvedett, comás betegeknel

A gerincvelő traumás károsodása

- Csigolya törése/dislocatio → gv-i contusio: vérzéses necrosis + az idegek átvágódása
- A nyakcsigolyák szintjében: tetraplegia (mind a négy végtag bénulása)
- A mellkasi csigolyák szintjében vagy alatta: paraplegia (az alsó végtagok bénulása)
- Következmények: incontinenencia, húgyúti fertőzések, pneumoniák, decubitusok, izomsorvadás