

Koponyaűri nyomásfokzódás, hydrocephalus

Prof.Dr.Nyáry István
Semmelweis Egyetem ÁOK
Idegsebészeti Tanszék



Idegsebészeti előadások

2023. Szeptember 27.

Célkitűzés

- Intrakraniális nyomás (ICP) fogalmi meghatározása.
- Agyi keringés hemodinamikája.
- Beékelődéses szindrómák.
- Koponyaűri nyomásfokozódással járó betegség csoportok.
- A liquor-keringés zavarai (hydrocephalus és megoldásai)

Koponyaűri nyomás (ICP) mint fogalom

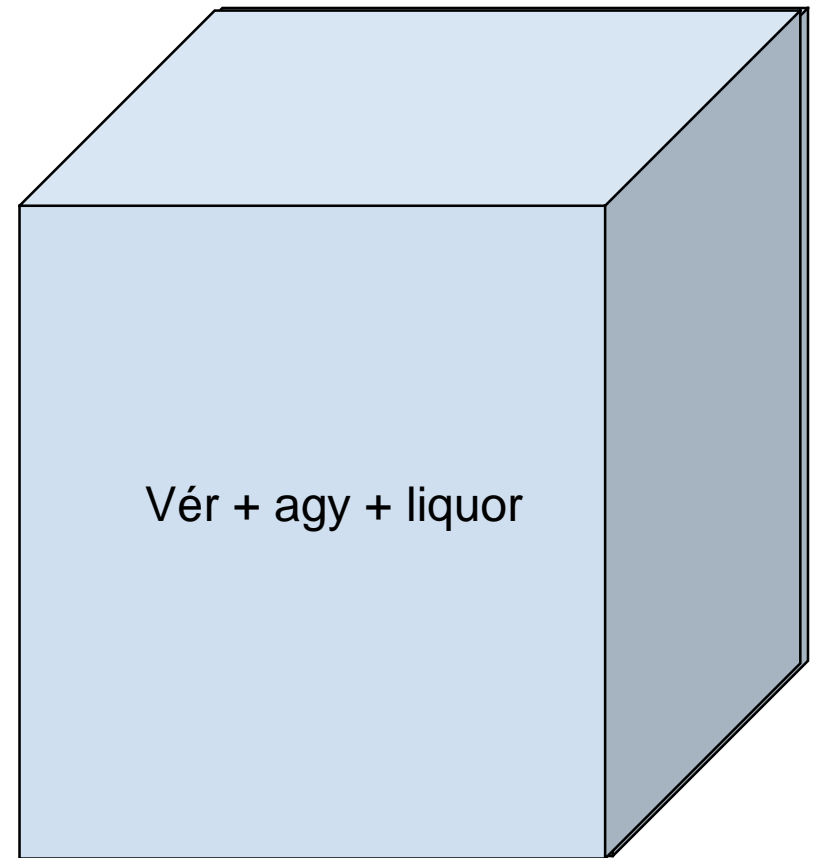
- Normál körülmények között a liquor cerebrospinalis nyomása reprezentálja az intracraniális nyomást a központi idegrendszerben
- ICP több intrakraniális komponens függvénye.
- Normal ICP 0–15 Hgmm között változik.

Monro-Kellie Hypothesis

- A koponya intrakraniális térfogata 1,700 ml, összetevői:
 - Agy (1400 ml) ~ 80%
 - Vér (150 ml) ~ 10%
 - Liquor (150 ml) ~ 10%
- A felnőtt koponya merev tartály, térfogata meghatározott, nincs lehetőség térfogati növekedésre .

Monro-Kellie Hypothesis

- Ha valamelyik komponens térfogata növekszik, egy másik vagy mindkét összetevő térfogatának csökkennie kell egyensúly érdekében
- Ha ez a kompenzatórikus mechanizmus kimerül, a koponyűri nyomás szükségszerűen nő



Kopnyaűri kompenzációs mechanizmusok

- Liquor-áthelyeződés a spinális subarachnoidalis térbe
- Durális sinusok összenyomódása
- Liquor termelődés csökkenése
- Agyi erek vazokonstriktója (vér-térfogat csökkenés)
- Vénás kiáramlás növekedése

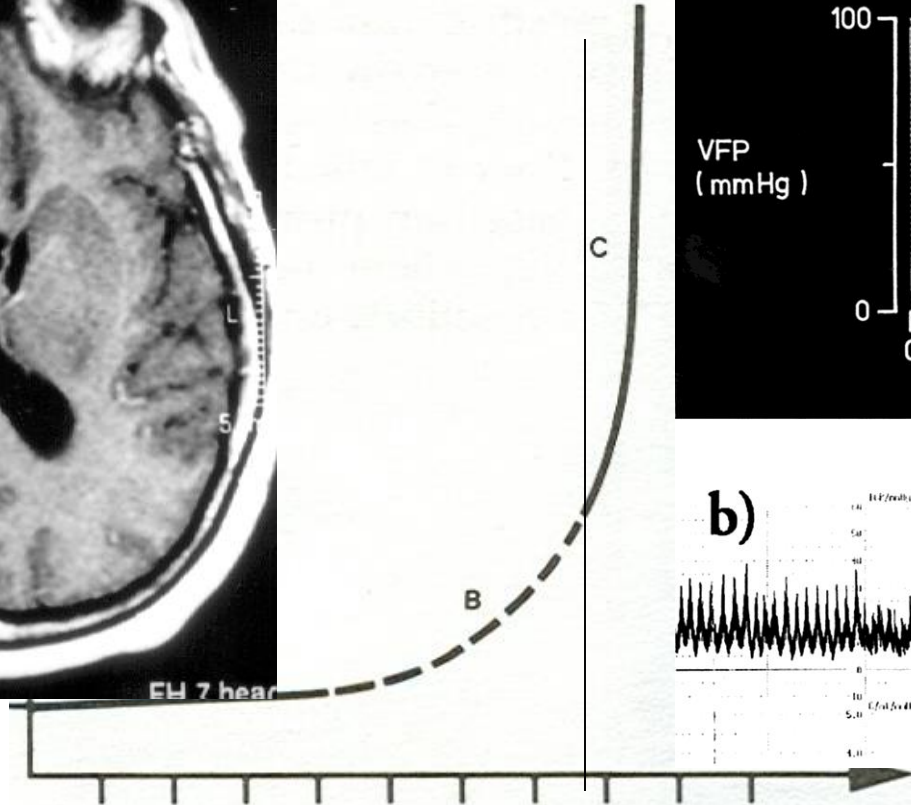
Kompliancia

- Kompliancia általában jelenti az agy azon képességét, hogy homeosztatisz egyensúlyt tartson fenn változó élettani és külső körülmények között.
- Intrakraniális patológiában kompliancia az agy állományának „merevségét” (brain stiffness) jelenti.
- Matematikailag kompliancia a volumen változás és az ezáltal kiváltott ICP változás hányadosa ($\Delta V/\Delta P$)

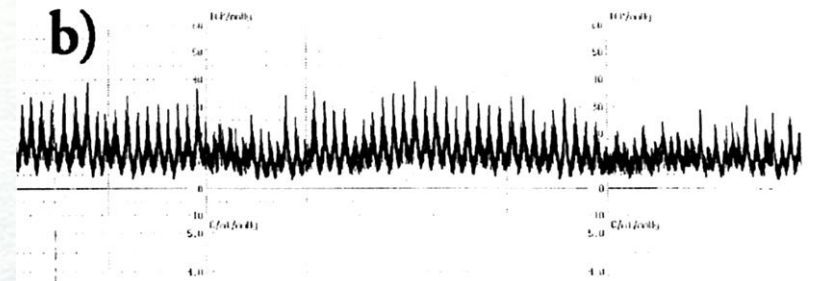
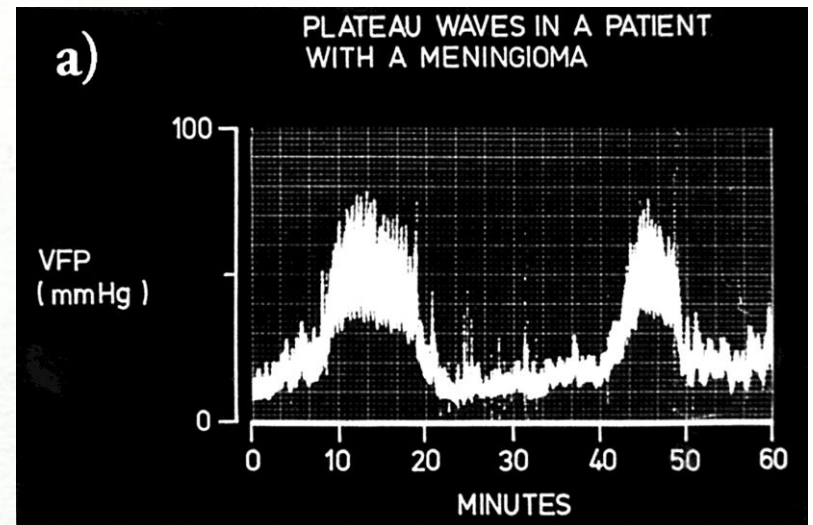
Nyomás-Volumen görbe



kritikus volumen



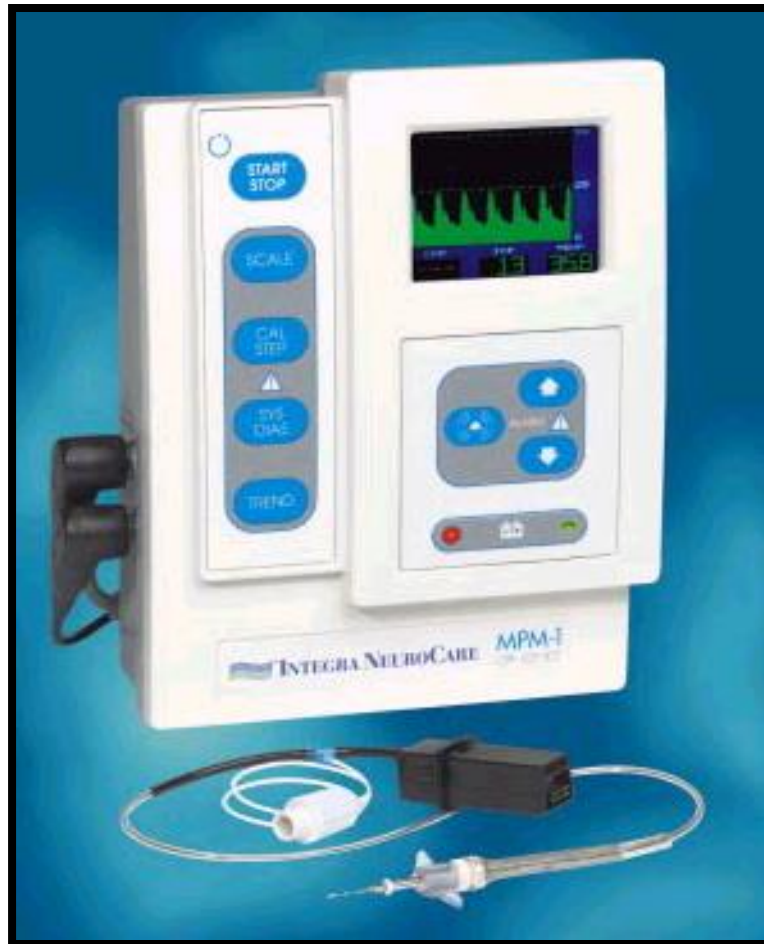
Intrakraniális volumen V



A komplianciát befolyásoló tényezők

- A volumen terhelés mértéke
- A volumen növekedés időbeni lefutása
- Az intracraniális komponensek volumene (atrophia)
 - Kis mértékű térfogat-növekedés hosszú időn keresztül (pl.meningeoma) jobban tolerált mint rövid idő alatt bekövetkezett jelentős volumen növekedés (pl.intracerebralis állományi vérzés).

ICP mérő készülék



From Integra NeuroSciences 2005. Reprinted with permission

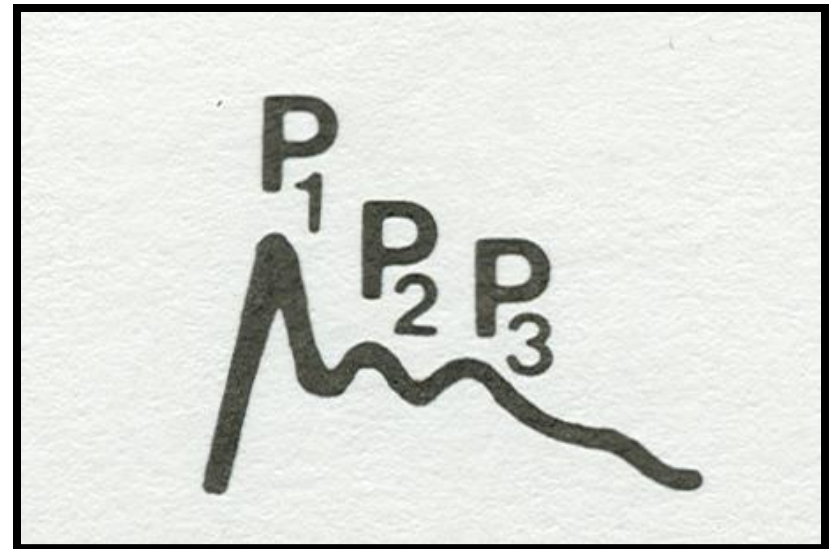
ITO beteg ICP monitorozással



From Integra NeuroSciences 2005. Reprinted with permission

Kompliancia meghatározás egyik módja: ICP hullám analízis

- ICP hullám három csúcsa:
 - P1— arteriás
 - P2— visszacsapás (rebound)
 - P3— dicrot hullám (vénás)



Agyi keringés hemodinamikája

- Agyi vér volumen (CBV) az intracraniális térben lévő vér mennyisége (dinamikus komponens).
 - Körülbelül 10%-a a teljes koponyaűri térfogatnak
 - Kompenzációs (regulativ) mechanizmusok befolyásolják
 - Növekszik, ha a vénás nyomás nő
 - CBV növekedés ICP növekedését eredményezi

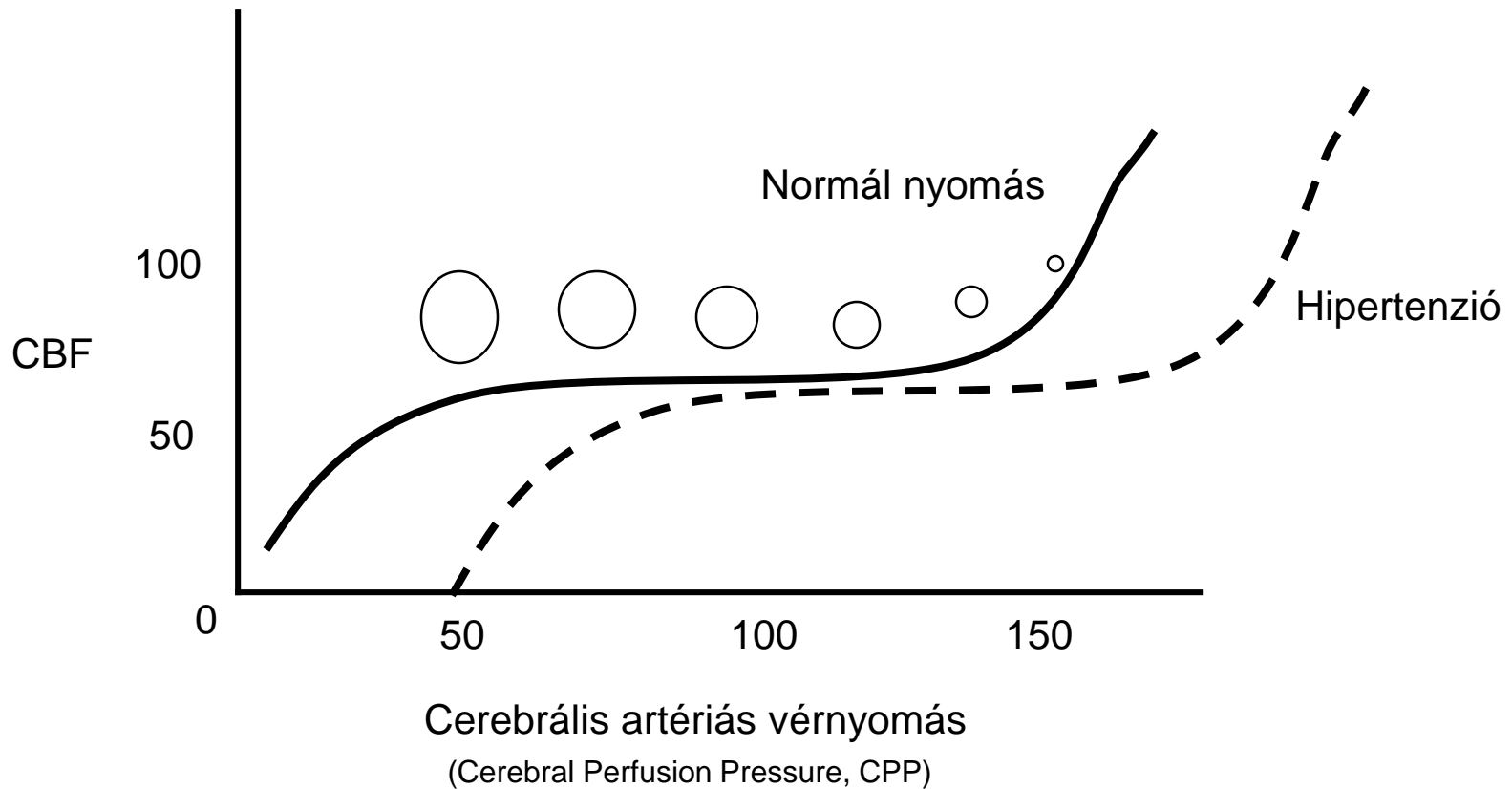
Agyi keringés hemodinamikája

- Agyi véráramlás (CBF)
 - Szükséges az agyszövet energia háztartásához (oxigén és glukóz transzport)
 - Átlagos értéke: 55 ml/100 g agyszövet/min
 - 750–800 ml/min az egész agy véráramlása
 - Agyszövet 20% -al részesedik a szív perctérfogatból és 15%-át használja fel a teljes test nyugalmi oxigén fogyasztásának
 - Az agyban nincsenek szöveti tartalékok, ellátás a pillanatnyi keringés függvénye

Agyi véráramlás szabályozása

- Autoreguláció
 - Egy szerv azon képessége, hogy véráramlását, bizonyos határok között, állandó szinten tartsa
 - Anatómiailag ez a homeosztatikus és protektív funkció az arteriolák szintjén valósul meg
 - Konstans véráramlást biztosít a rezisztencia erek átmérőjének adaptív változtatásával
 - **Kóros körülmények között az autoreguláció sérül!**

Vazomotor Autoreguláció

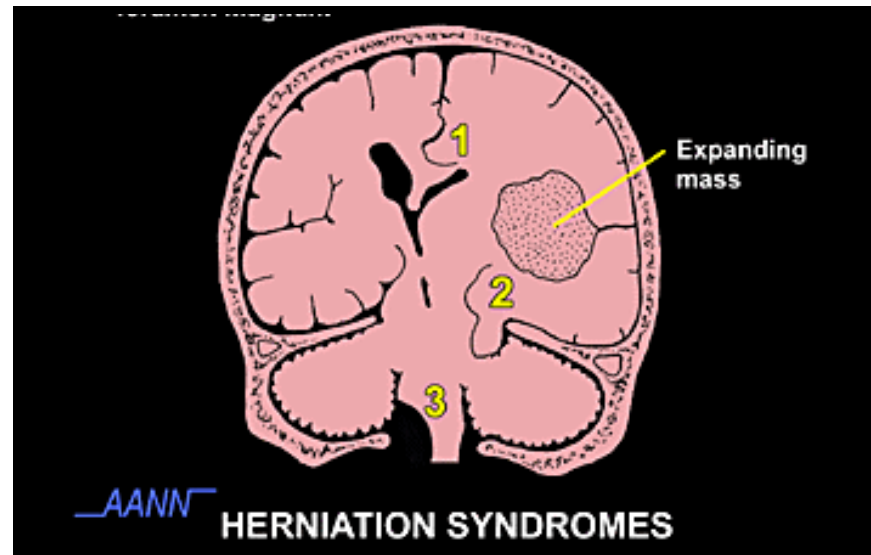


Agyi véráramlás szabályozása

- Kémiai reguláció
 - CO_2 a leghatékonyabb szabályozó(PaCO_2)
 - O_2 PaO_2 (<60mmHg) vazodilatációt okoz, PaO_2 (>400mmHg) pedig vazokonstrikciót
 - pH ↓ (acidózis) vazodilatációt, pH(alkalózis) vazokonstrikciót vált ki

Beékelődés típusai

1. Cingularis beékelődés a falx alatt
2. Uncus (temporo-medialis) beékelődés a tentorium-szélnél (anisocoria)
3. Tonsillaris beékelődés – cerebellaris tonsillák benyomódása az öreglikba



Intrakraniális nyomásfokozódás pathofiziológiája

- Intrakraniális hipertenzió
 - megnövekedett ICP
 - Definíció: emelkedett ICP > 20 Hgmm több mint 5 percre
 - Malignus hipertenzió ICP > 30 Hgmm
 - Multikauzális
 - A kiváltó okot kell keresni és orvosolni

Intrakraniális nyomásfokozódás pathofiziológiája

- Kiváltó okok:
 - Tértfoglaló folyamatok
 - daganatok, hematomák
 - Agyödéma (vazogén, cytotoxikus, intersticiális)
 - Megnövekedett vér-volumen
 - Vénás elfolyás akadályozottsága, hyperemia
 - Megnövekedett liquortér
 - Megnövekedett termelés, csökkent abszorpció, elfolyás obstruktív akadálya

Koonyaűri nyomásfokozódás tünete

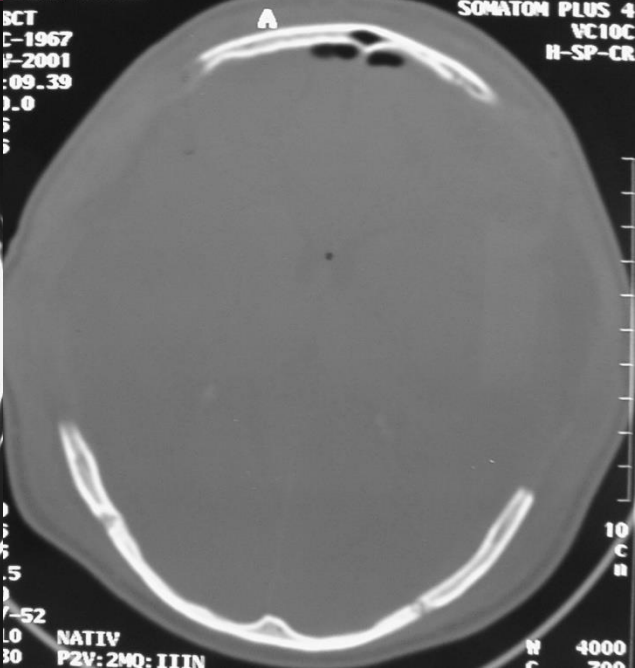
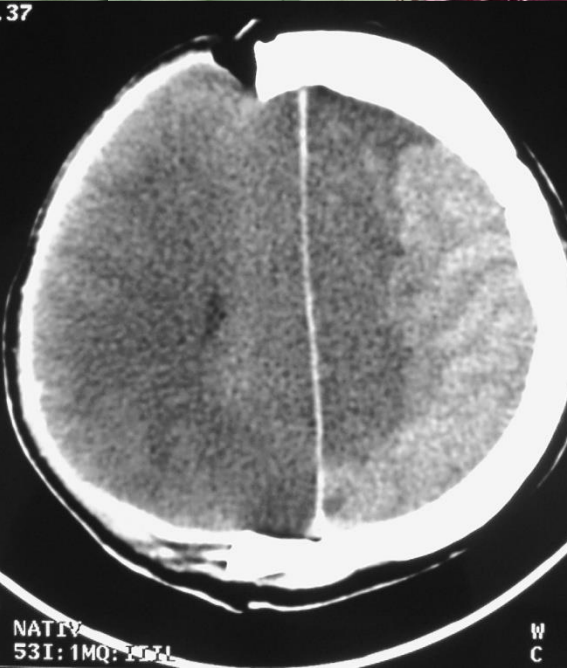
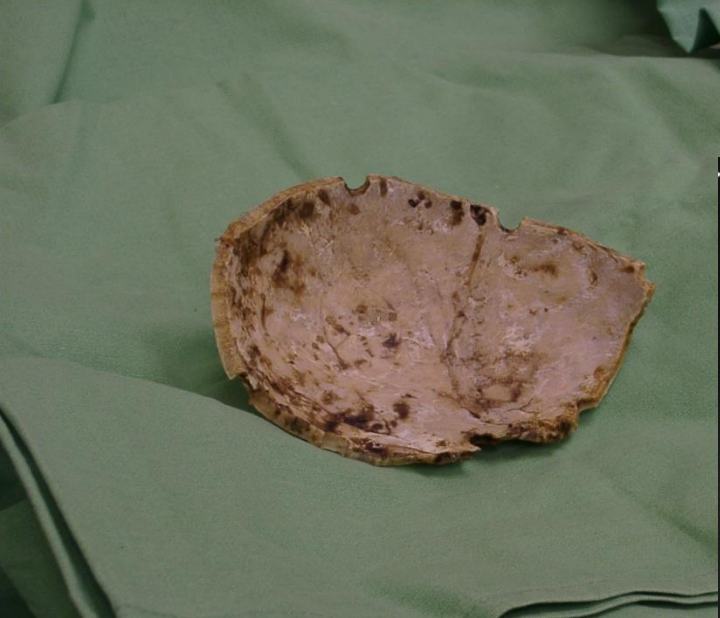
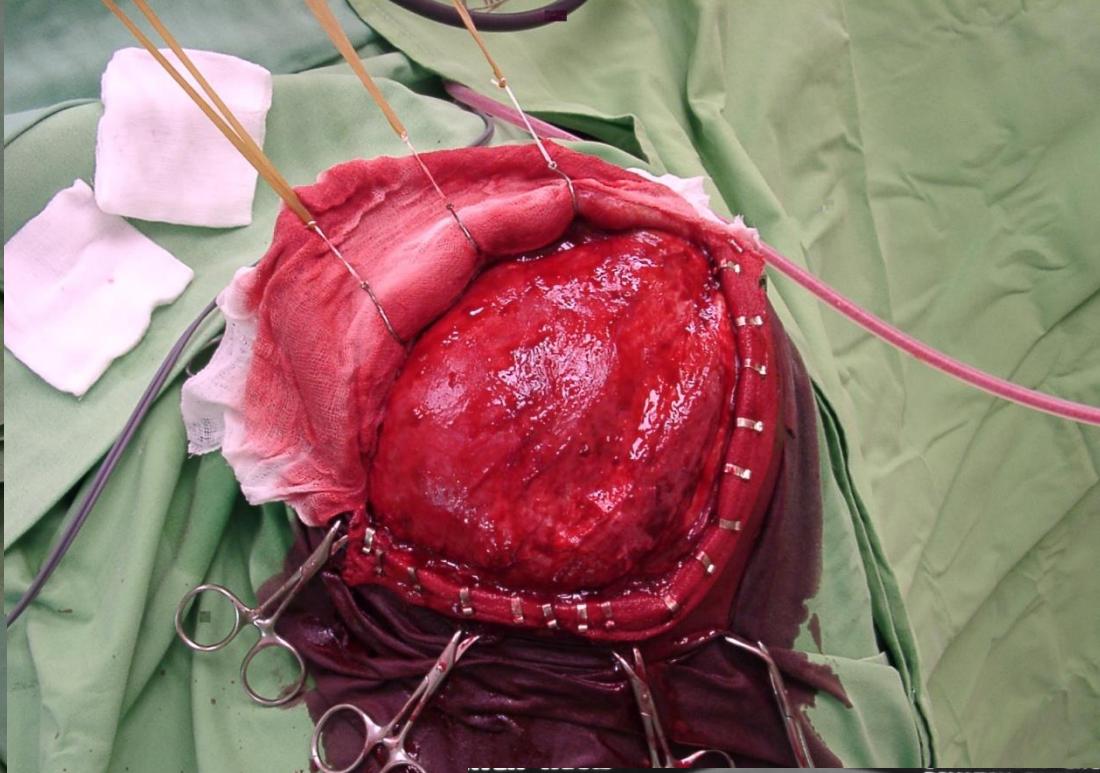
- Nagyon fontos a korai észlelés!
 - Tudat ébersége csökkent
 - Deorientáció, csökkent reakciókészség
 - Anizocoria
 - Látásfunkciók zavara (kettőslátás, obskurációk)
Mozgászavarok (hemiparesis, hemiplegia)
 - Fejfájás, hányás
 - Vitális funkciók zavara
 - Agytörzsi reflexek zavara
 - Szemfenéki pangás

A decompressiv craniectomia története

- **Cushing H:** The establishment of cerebral hernia as a decompressive measure for inaccessible brain tumors: with the description of intermuscular methods of making the bone defect in temporal and occipital regions.

**Surg Gynecol Obstet 1:297314,
1905**





Decompressziv craniectomia

Koponyavédő viselése kötelező!

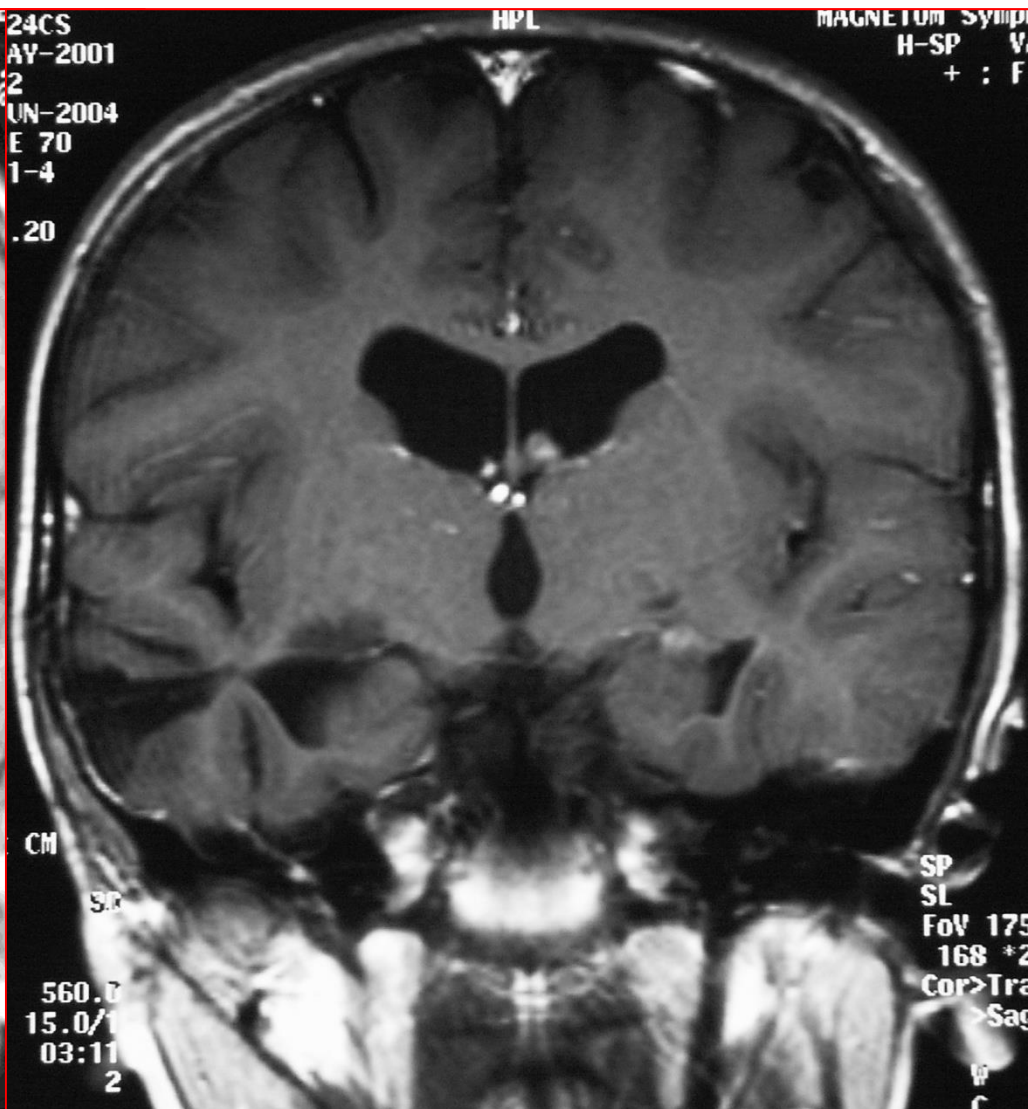
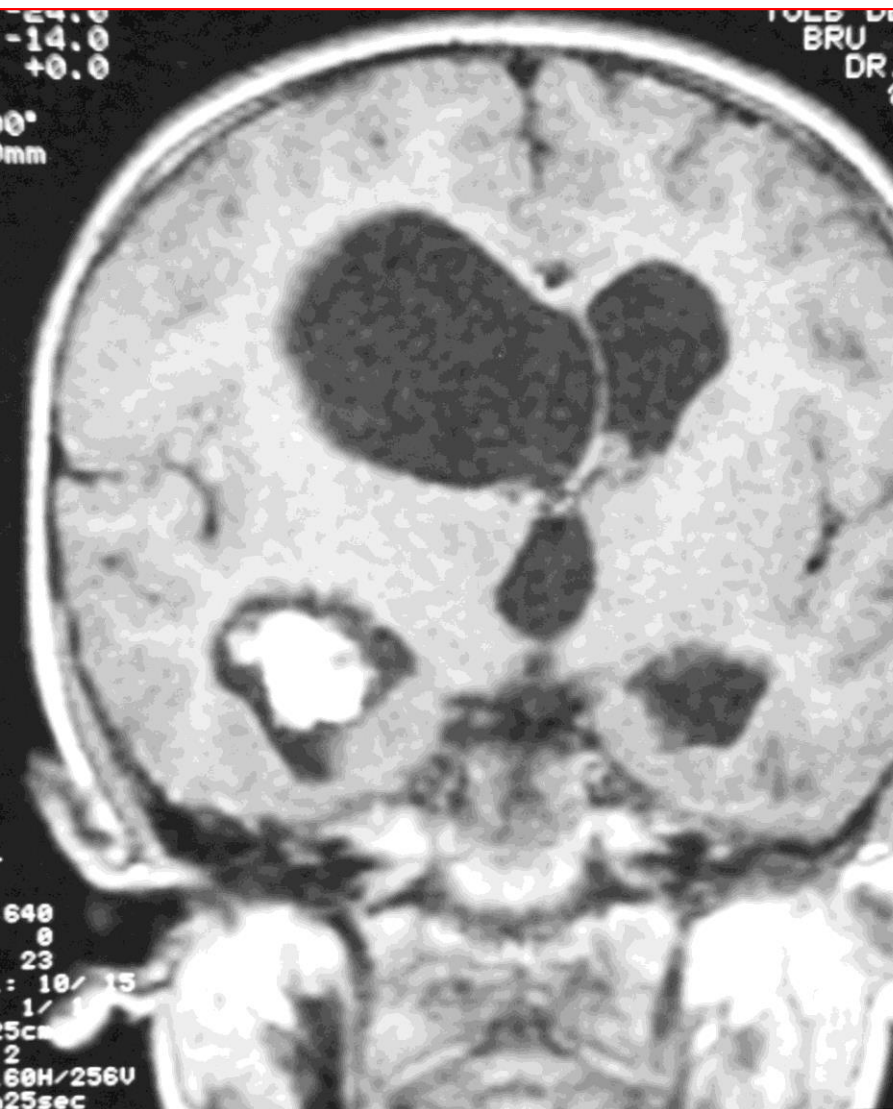


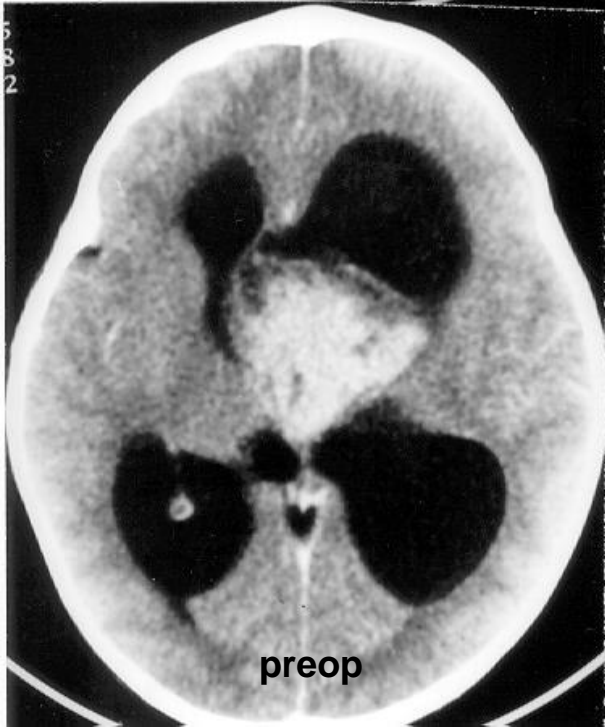
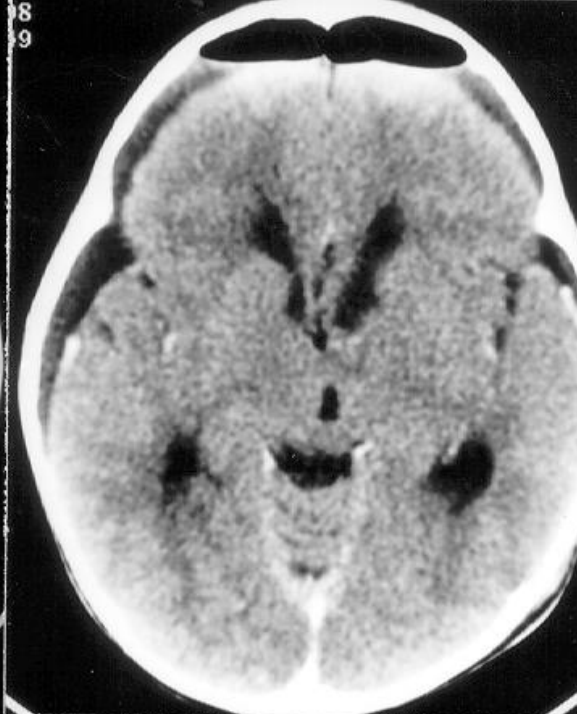
A liquor-keringés zavara - hydrocephalus

- Termelődés és felszívódás egyensúlyának megbomlása – ún. kommunikáló hydrocephalusok
 - 0.25-35 ml/min termelődés gyermekekben (5-600 ml/nap)
 - 0.5 ml/min felnőttben (6-800 ml/nap)
- A liquorelfolyás akadálya – obstruktív hydrocephalusok

1é F

3 évvel műtét után

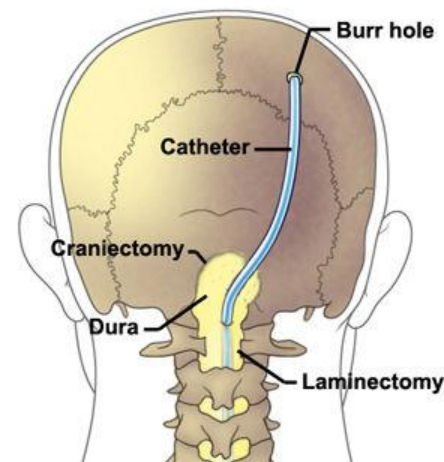
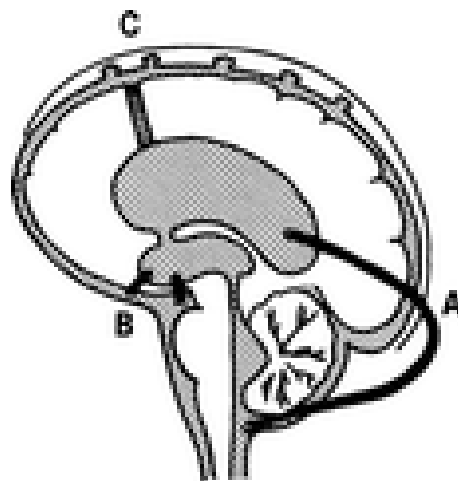




**Intraventriculáris A1;
F 32é**
foramen Monroi blokáddal

Liquor-elvezető eljárások

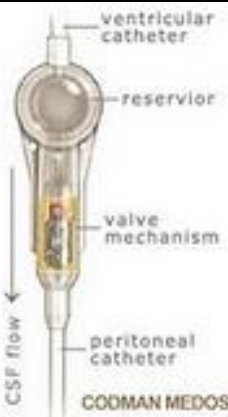
- Arne Torkildsen 1899-1968
 - Norvég idegsebész (Oslo)
 - Ventriculo-cisternostomia
 - 1937-ben első 4 műtét
 - 1939-ben publikáció
- 1949-ben első műtét idehaza (Zoltán László OH)



Intrakraniális shunt

Beginning of Subdural

Shunt Catheter

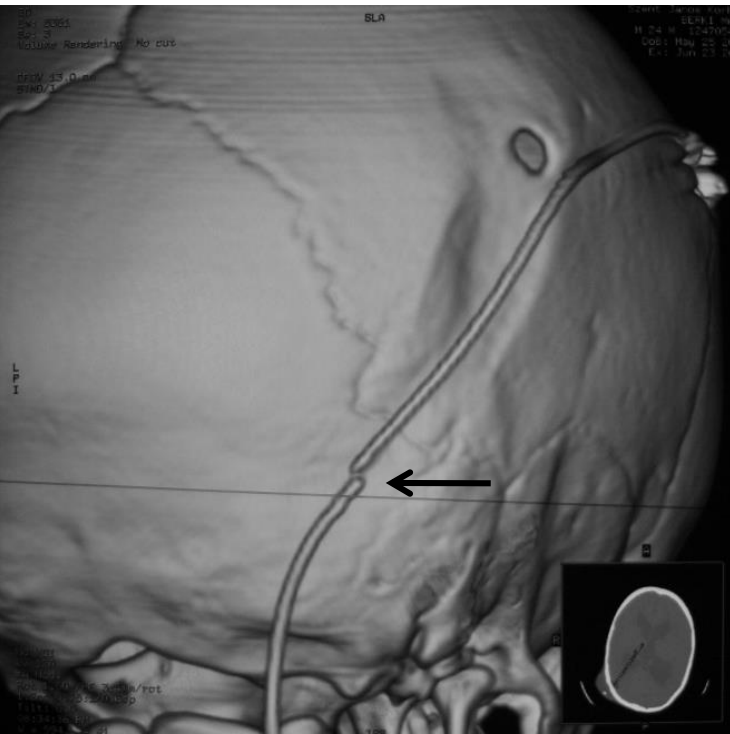
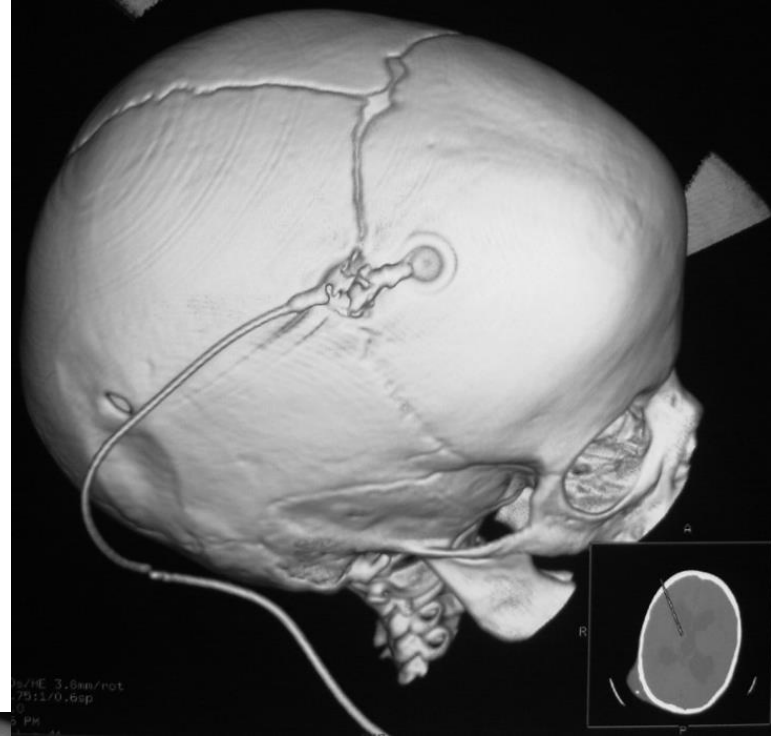


MEDTRONIC STRATA VALVE

CODMAN MEDOS VALVE

CT 3D képek

Shunt-vezeték megszakadás



Köszönöm a figyelmet!



© Jankó Virág