

# Hydrocefalus u dětí

doc. MUDr. Eva Brichtová, Ph.D.  
NCHK FN u sv. Anny v Brně a LF MU Brno



*“.....děti s vrozenou vodnatelností hlavy zmirají záhy po narození, jestliže žijí déle lze to považovati přímo za neštěstí, poněvadž bez výjimky jsou takové děti blbé.....Trpí jejich vývoj duševní i tělesný, poněvadž mají hlavu tak těžkou, že nejraději leží a velmi málo se pohybují....”*

*Domácí lékař, 1932*

# Typy hydrocefalu

- hypersekreční
- hyporesorpční
- obstrukční
- vnitřní
- zevní
- vrožený
- získaný
  - *posthemoragický*
  - *postinfekční*
  - *postraumatický*
- aktivní
- neaktivní

# Klinické příznaky hydrocefalu

- Makrocefalie, vyklenutí velké fontanely, příznak zapadajícího slunce
- Příznaky nitrolební hypertenze
  - cefalea - difusní, ventilová bolest hlavy, obrácený Tinnelův příznak
  - vomitus - explosivní, bez nausey
  - vertigo
  - epileptický záchvat
  - porucha vědomí
  - poruchy srdečního rytmu, dechové poruchy

# Hydrocephalus



# Diagnostika hydrocefalu

- Neurologické klinické vyšetření
- Zobrazovací vyšetření
  - sono mozku
  - CT mozku
  - MRI mozku
- Vyšetření očního pozadí

# Sono mozku

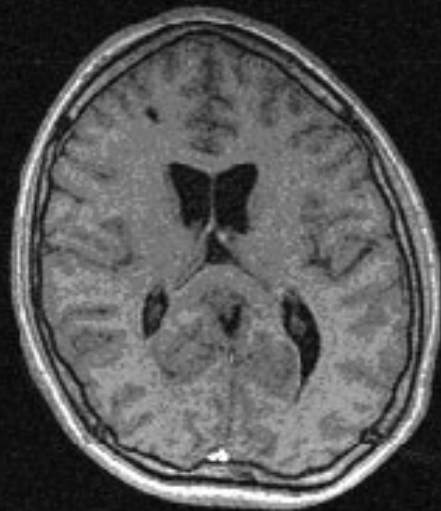


# CT mozku





# MR mozku



PF



PF

AH

AH

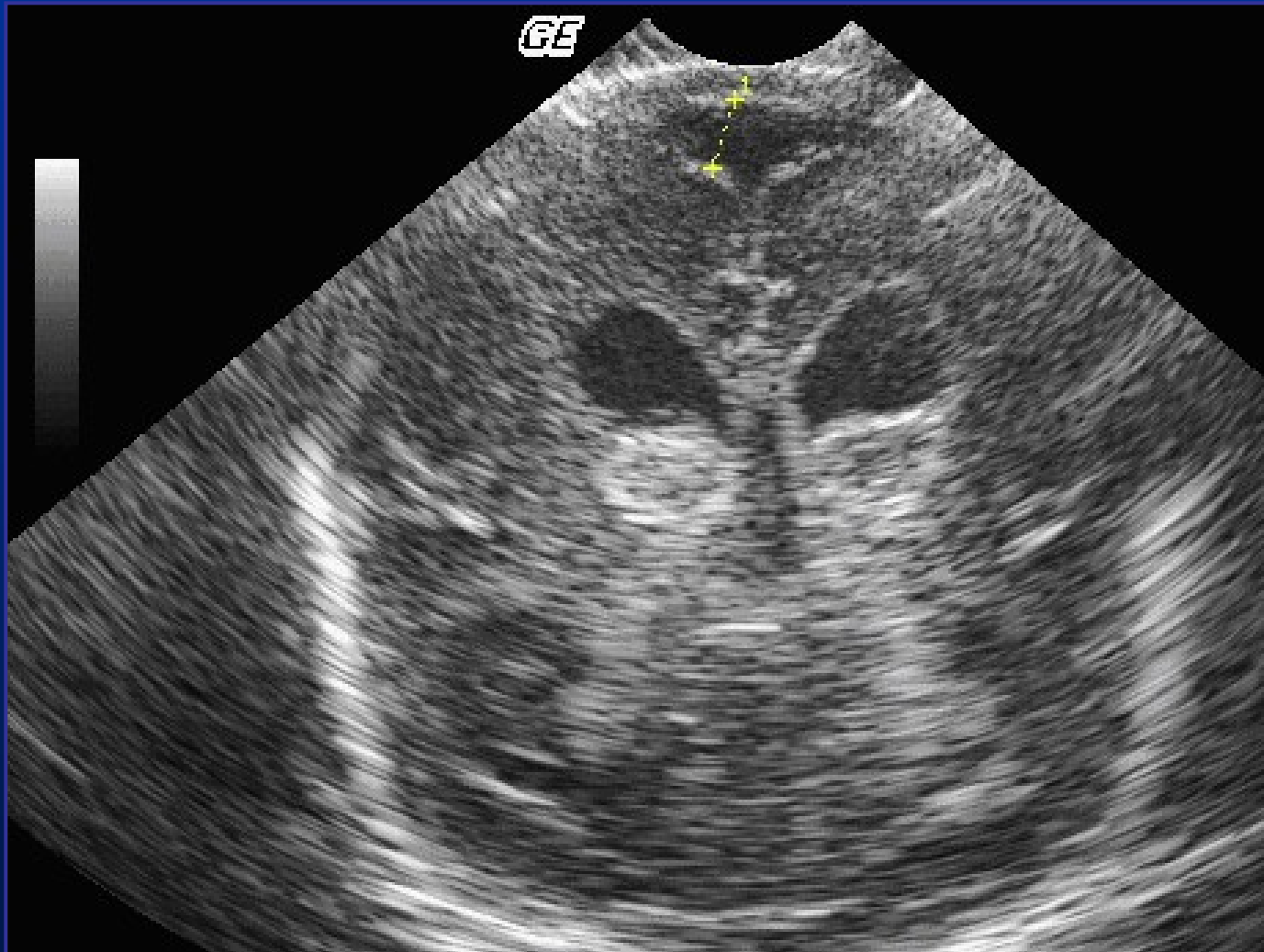


PF



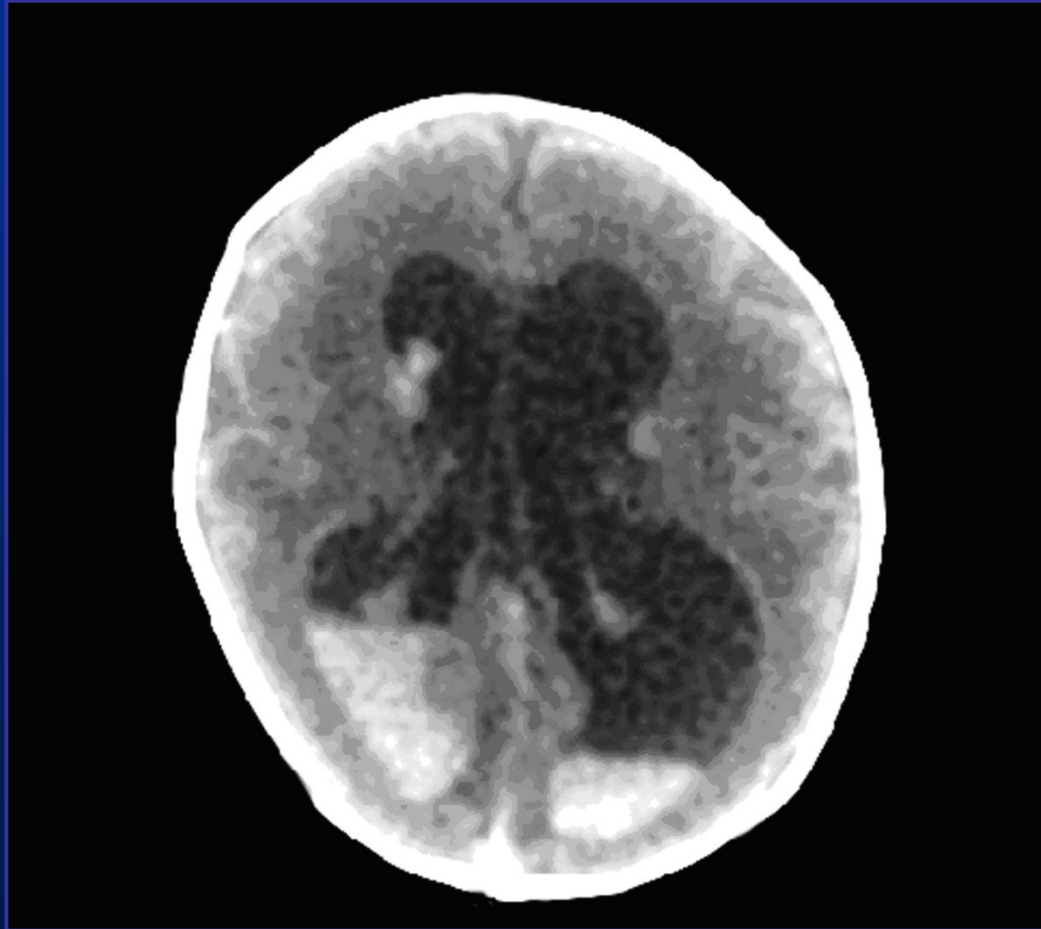
PF

# Posthemoragický hydrocefalus sono mozku



# Posthemoragický hydrocefalus

## CT mozku



# Dočasná léčba posthemoragického hydrocefalu



# Historie chirurgické léčby

- Přelom 19. - 20. století      první pokusy drénovat likvor  
(Kausch, Mikulicz, Zrenner)
- 1910, 1918                      chirurgické odstranění plexus chorioideus  
u komunikujícího hydrocefalu  
(L' Espinasse, Dandy)
- 1936                              perforace lamina terminalis  
u obstrukčního hydrocefalu  
(Stookey, Scarff)

# Historie chirurgické léčby

- 50. léta 20.století      V-A drenáž s použitím ventilu a silikonu  
(Nulsen, Spitz, Holter, Pudenz)
- 90. léta 20. století      rozvoj neuroendoskopie

# Léčba hydrocefalu

- konzervativní
- chirurgická

# Léčba hydrocefalu konzervativní (dočasná)

- medikamentosní
- lumbální punkce
- ventrikulární punkce
- zevní komorová drenáž
- zevní lumbální drenáž



# Chirurgická léčba hydrocefalu

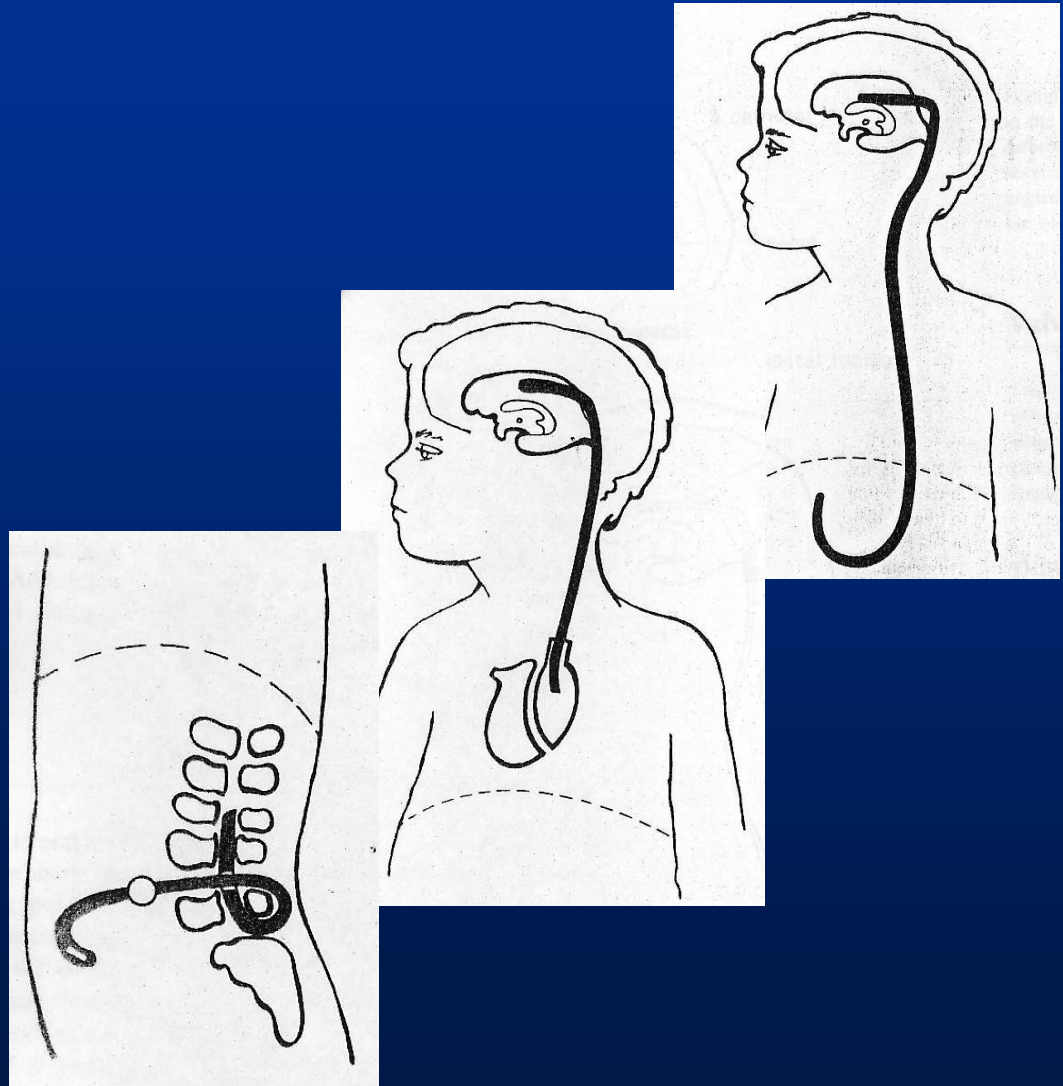
- A) chirurgické odstranění etiologické příčiny hydrocefalu (exstirpace tumoru, marsupializace arachnoidální cysty)
- B) vytvoření náhradní cesty proudění likvoru z komor do SA prostoru (neuroendoskopie, Stookey – Scarff)
- C) drenážní operace

# Drenážní operace

- nejčastější metodou řešení hydrocefalu
- cílem je vytvořit komunikaci mezi mozkovými komorami (lumbálním SA prostorem) a drenážní dutinou, kde dochází ke vstřebávání likvoru.

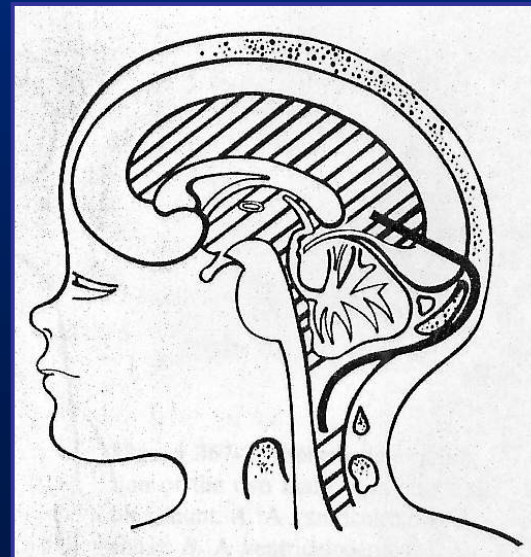
# Typy drenážních operací

- ventrikulo - peritoneální
- ventrikulo - atriální
- lumbo - peritoneální

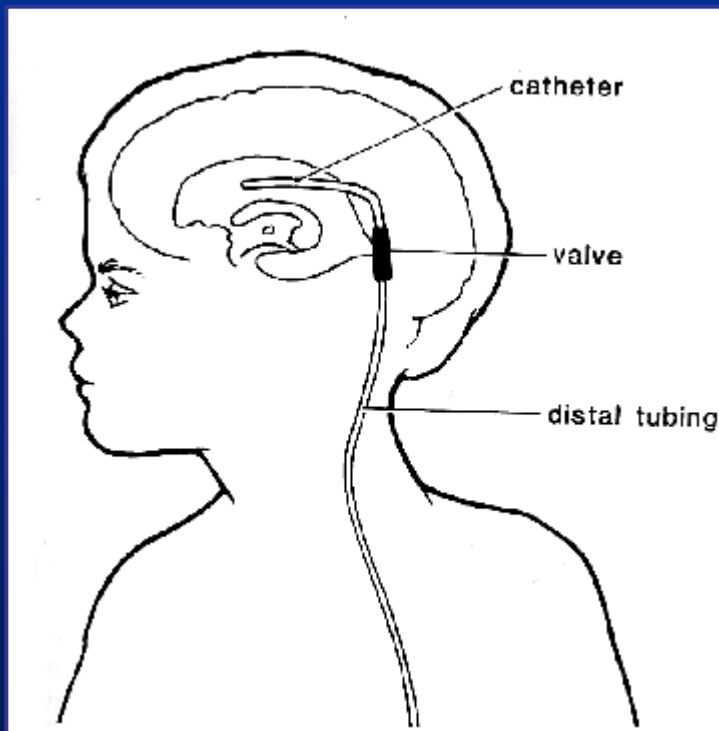


# Typy drenážních operací

- ventrikulo - subgaleální
- ventrikulo - pleurální
- Torkildsenova drenáž



# Součásti V-P drenáže



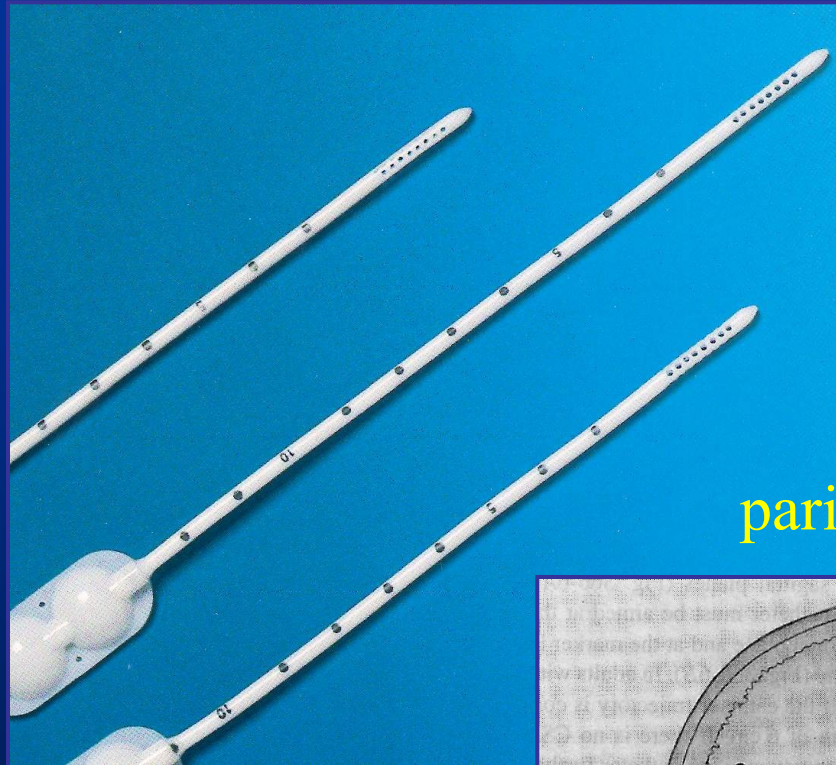
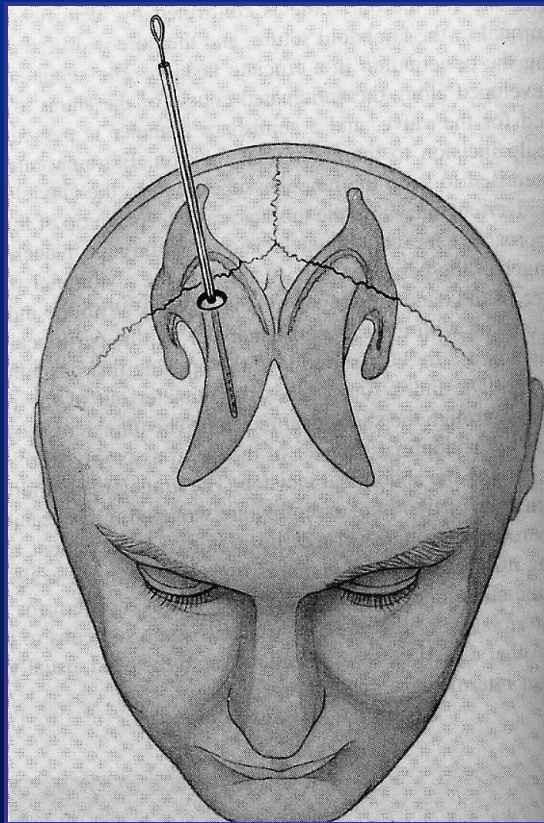
komorový drén

ventil

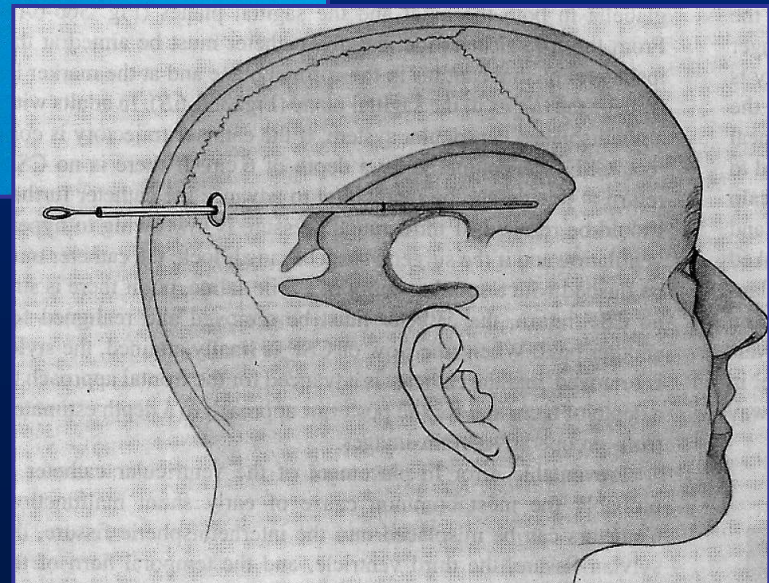
peritoneální drén

# Komorový drén - zavedení

dorsofrontálně



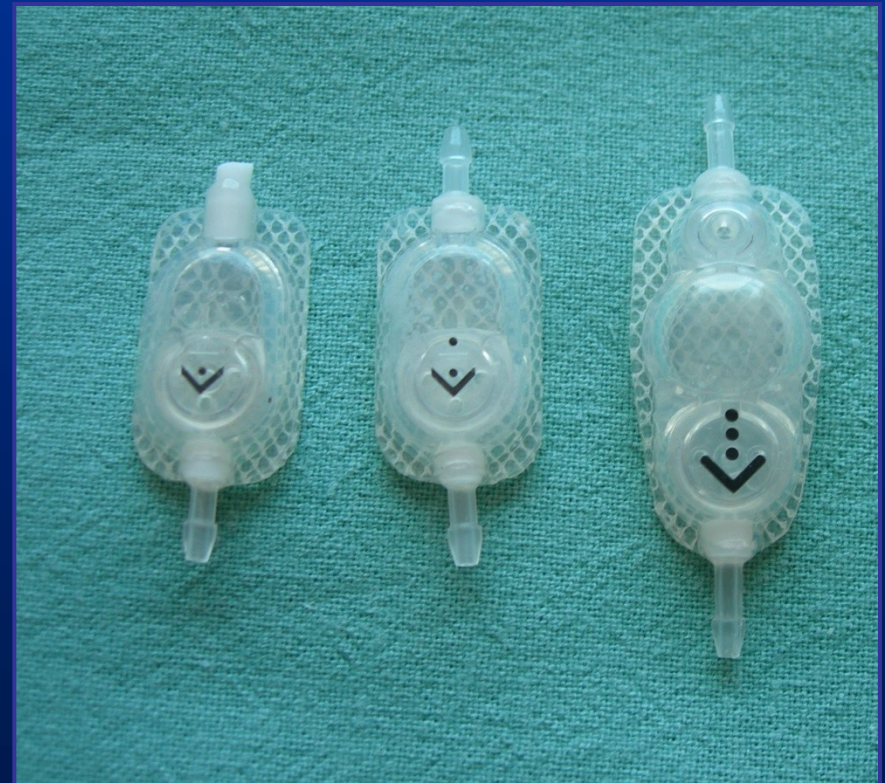
parieto-okcipitálně



# Ventil - neprogramovatelný

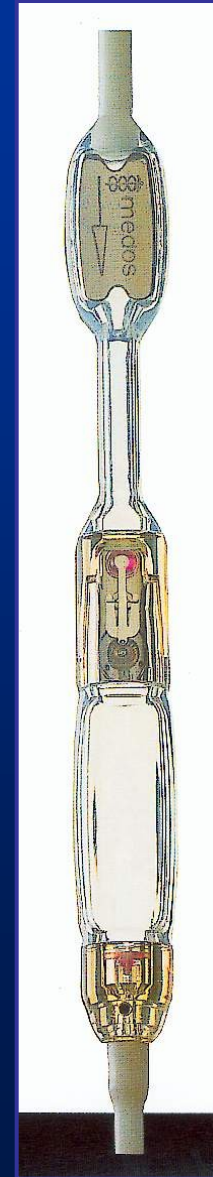
otevírací tlak ventilu – dělení:

nízkotlaký	50 mm H <sub>2</sub> O
středotlaký	100 mm H <sub>2</sub> O
vysokotlaký	150 mm H <sub>2</sub> O



# Programovatelný ventil

Codman





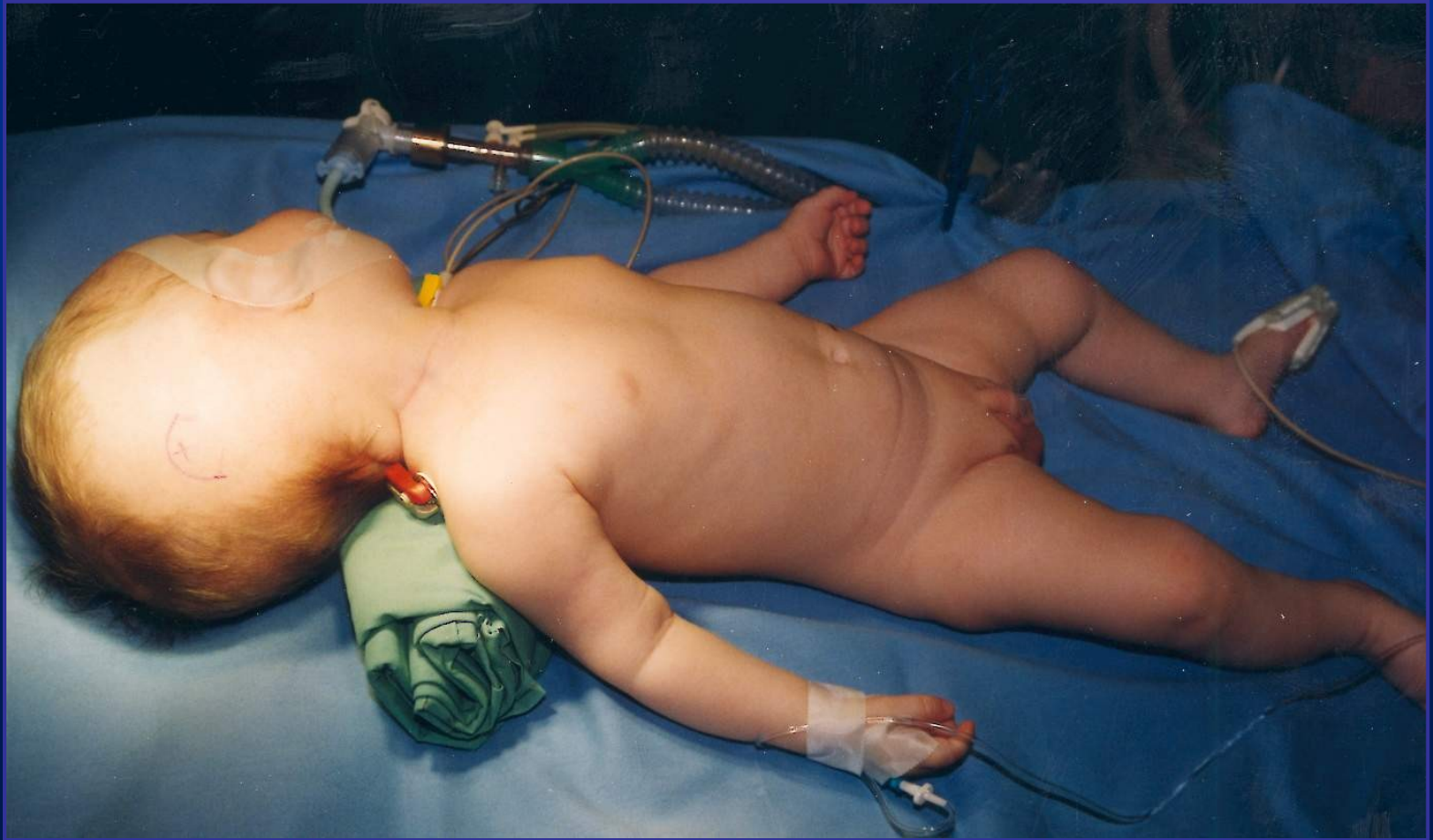
# Programovatelný ventil

Strata Medtronic



# Drenážní operace

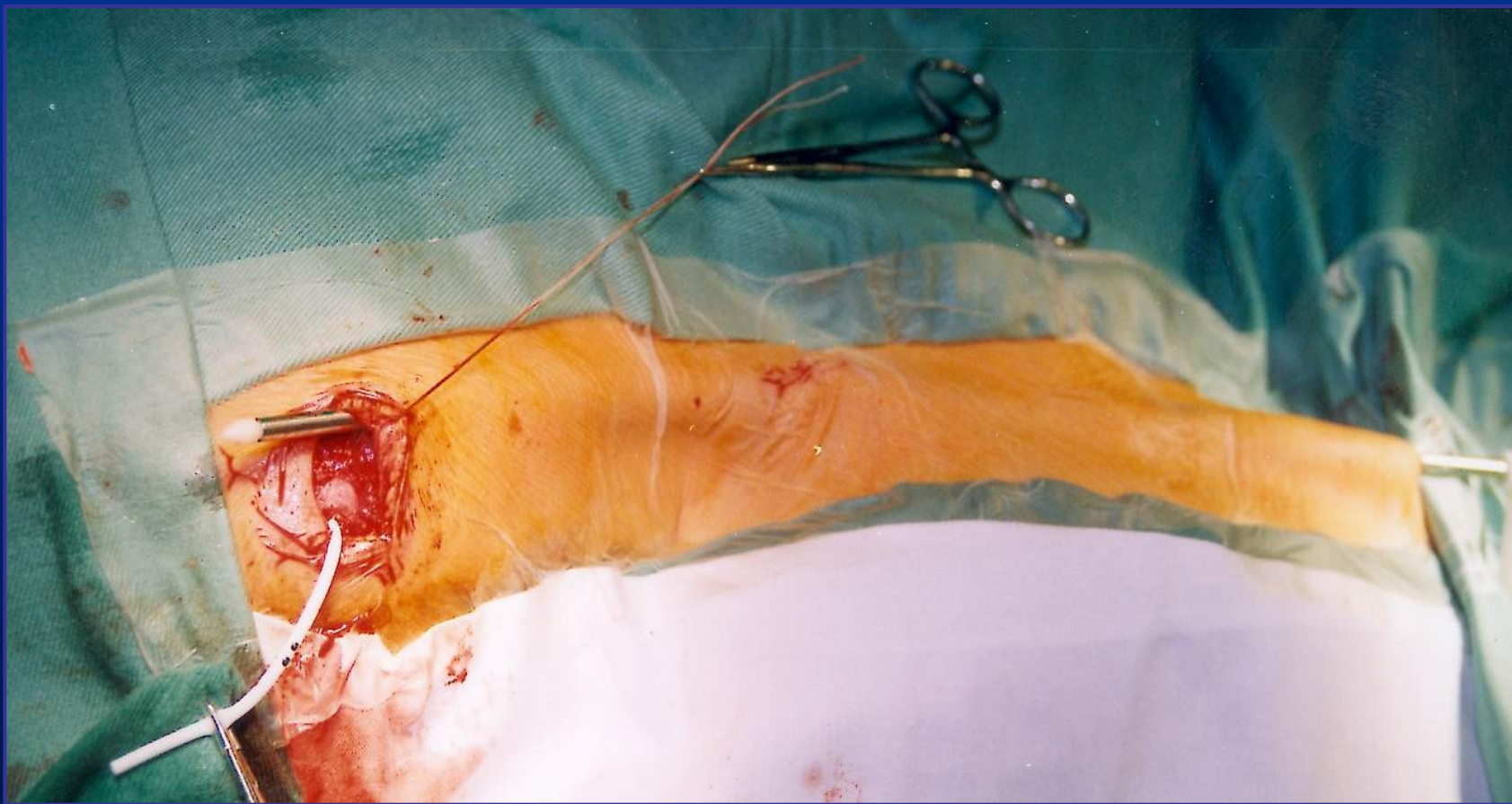
## poloha pacienta



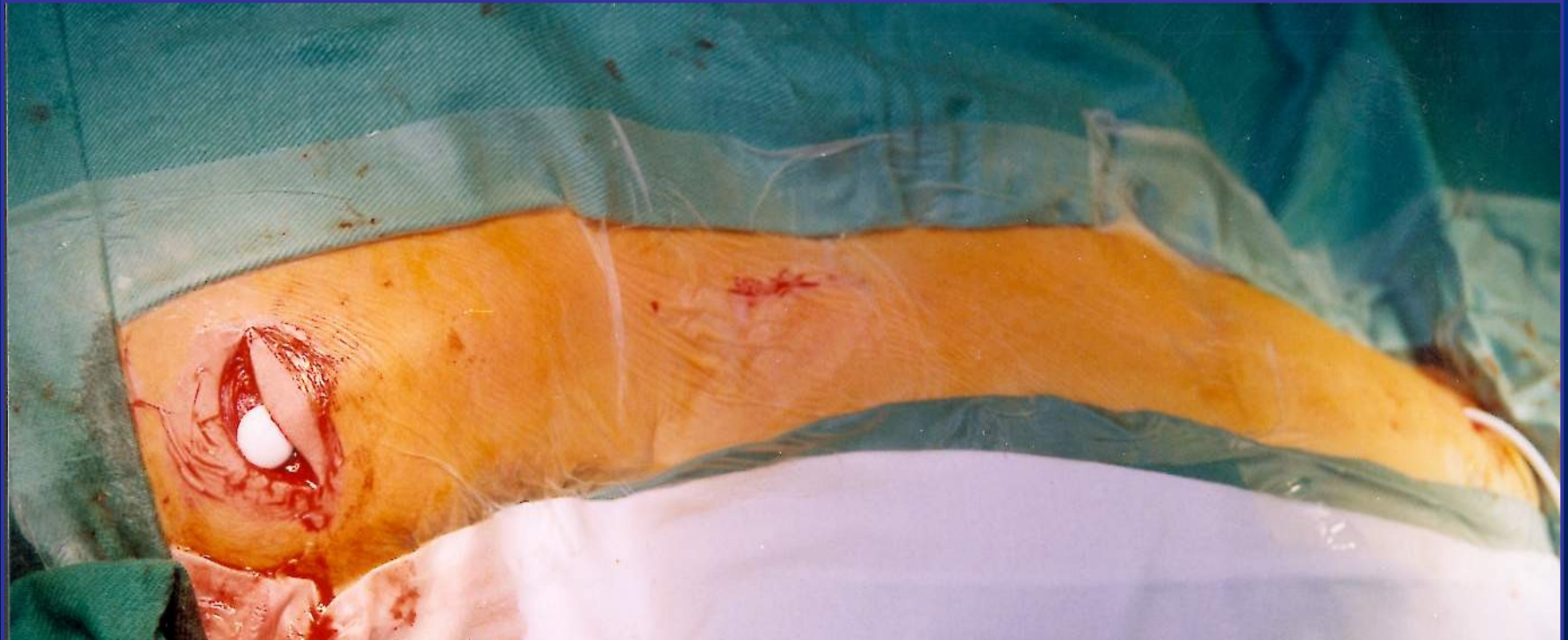
# Zarouškování operačního pole



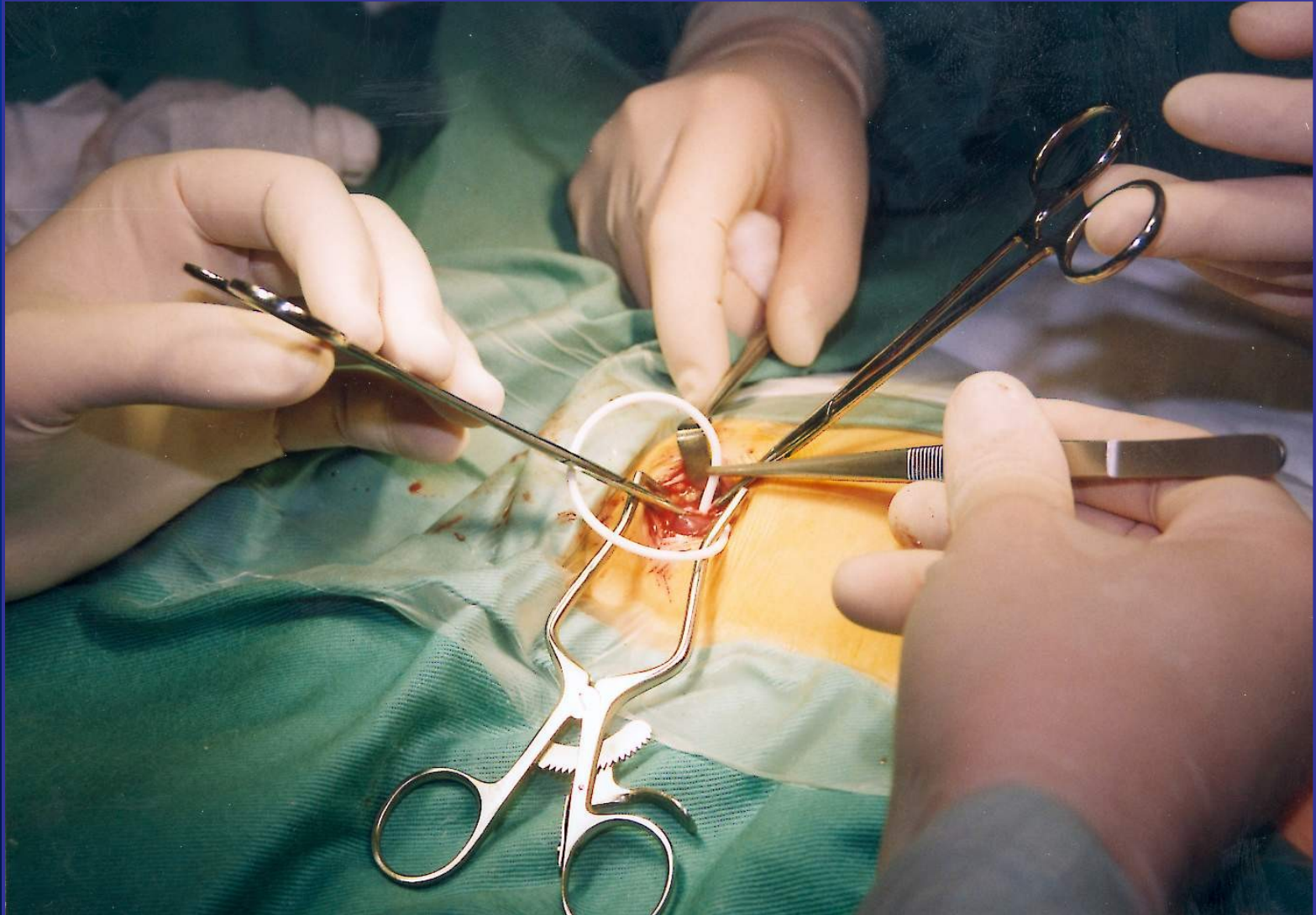
# Zavedení komorového drénu a tunelizace podkožím



# Napojení ventilu s integrovaným rezervoárem a jejich tunelizace do oblasti levého mesogastria



# Zavedení drénu intraperitoneálně



# Drenážní operace

## po zavedení drenáže



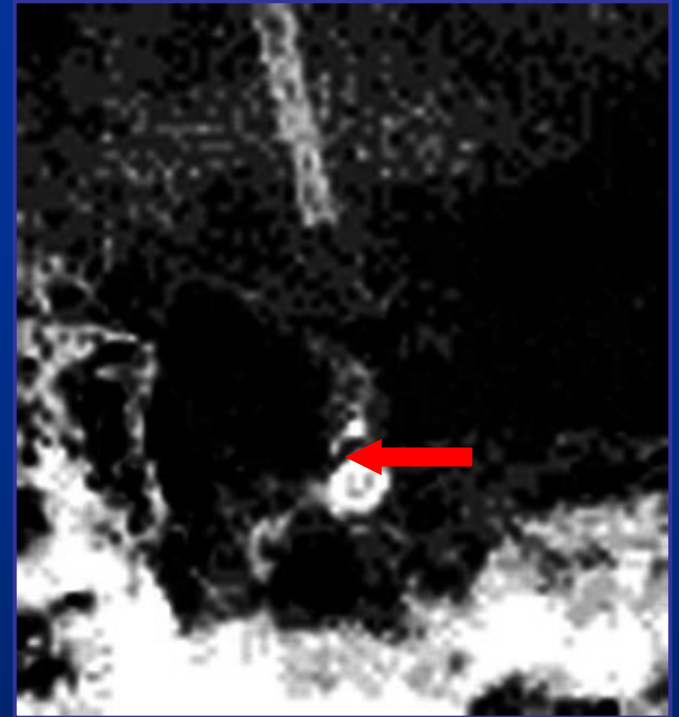
# Vyšetření malfunkce drenáže:

- Neurologické vyšetření
- Vyšetření očního pozadí
- Perkutánní zkouška funkce kapsle ventilu
- Zkouška nastavení přepouštěcího tlaku  
(pouze u programovatelných ventilů)



# RTG lbi kolmo na ventil

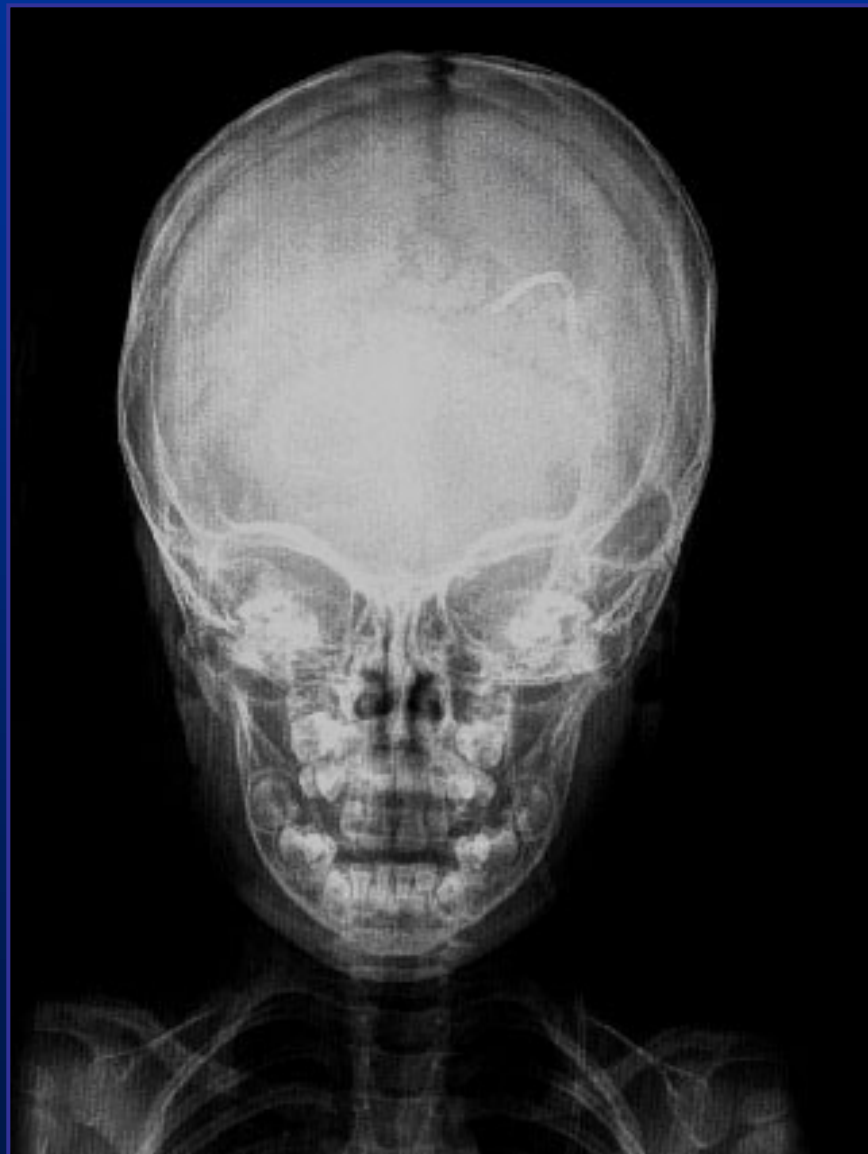
(kontrola nastavení ventilu Codman)



# Laboratorní vyšetření:

- FW, krevní obraz, zánětlivé markery, osmolarita
- Vyšetření likvoru - punkce kapsle ventilu  
(bakteriologie, biochemie, cytologie)

# RTG průběhu drenážního systému:



## RTG průběhu drenážního systému:



# Sono vyšetření:

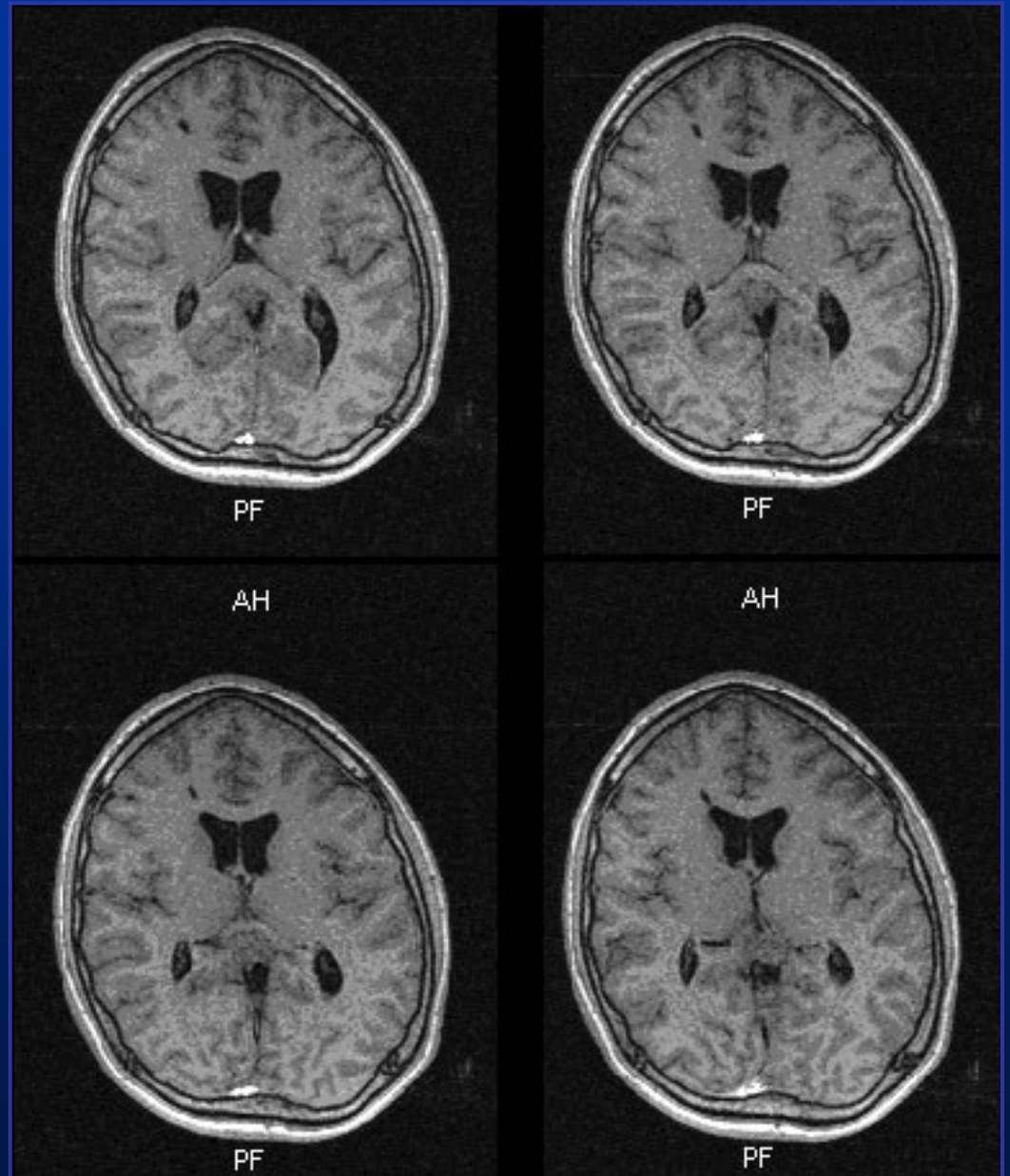


# CT vyšetření mozku:



# MRI vyšetření mozku:

(cave programovatelný ventil !)

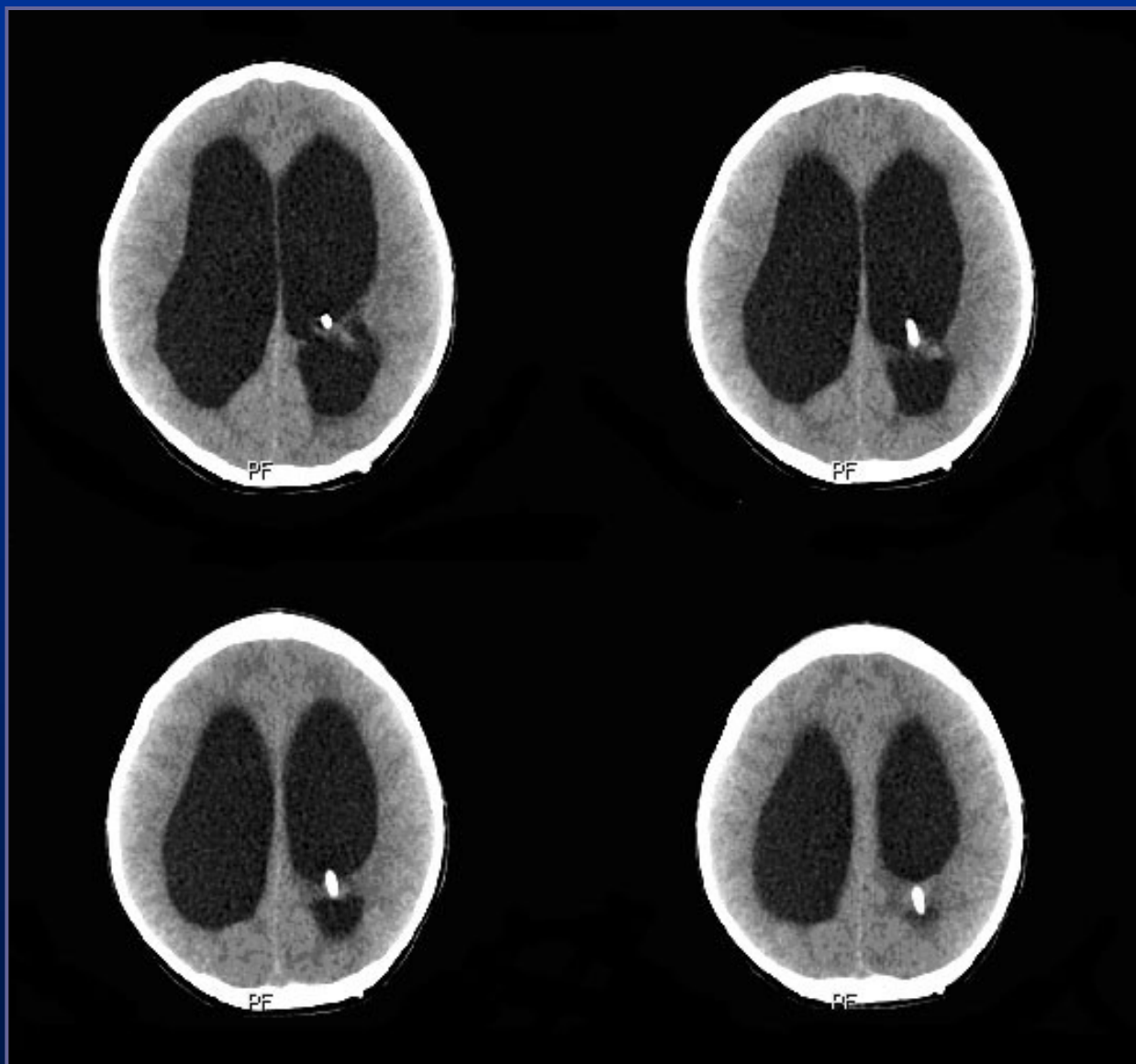


# Malfunkce centrálního katetru - obturace krevním koagulem

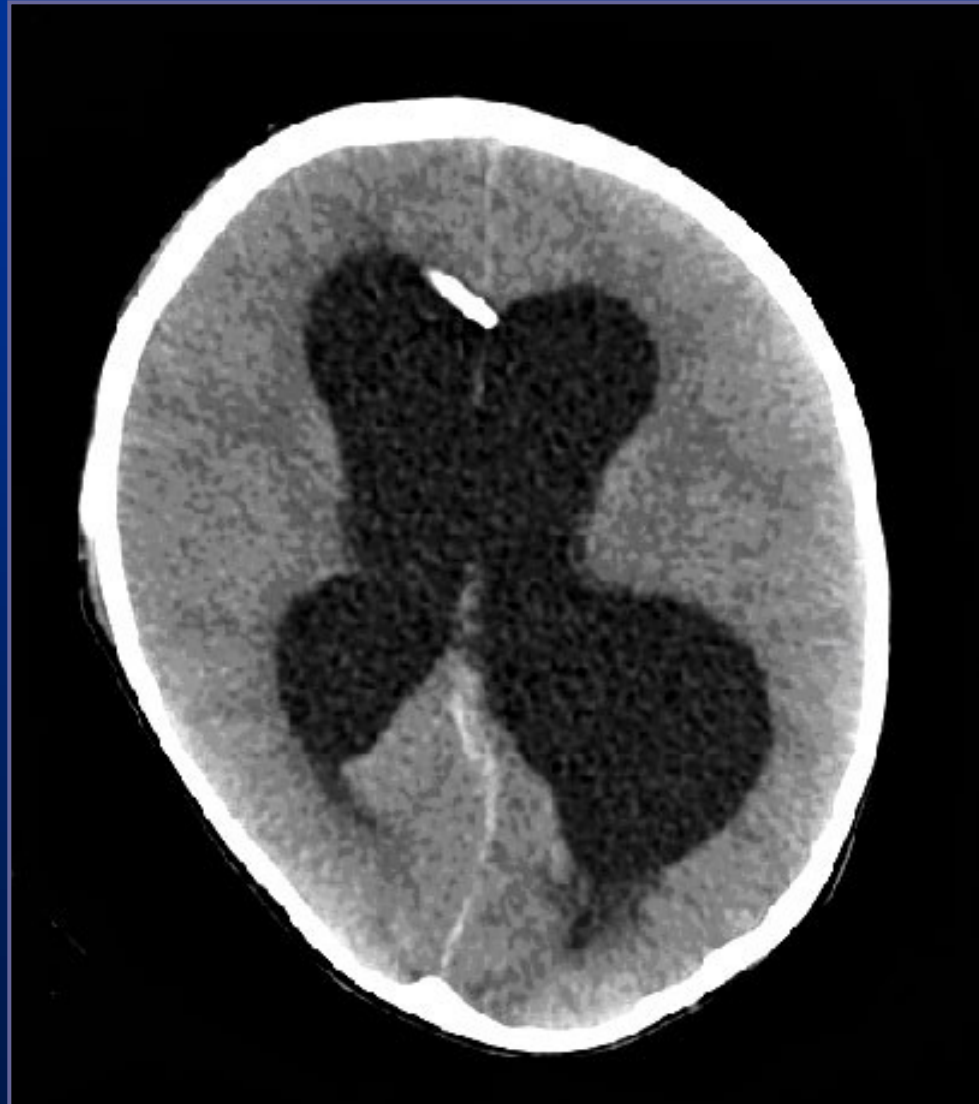




# Malfunkce centrálního katetru - adheze chorioideálního plexu



# Malfunkce centrálního katetru - malpozice centrálního katetru



# Terapie - akutní operace

(výměna nebo změna polohy centrálního katetru)

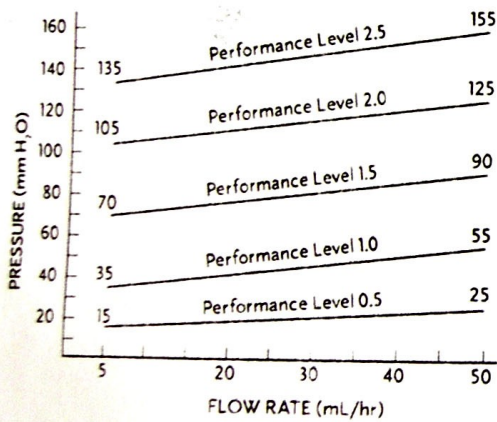


## Malfunkce ventilu:

- obturace krevním koagulem
- zvýšení viskozity likvoru (zánětlivý proces)
- slit ventricle syndrom



# Terapie - operace (výměna ventilu)



0 cm H<sub>2</sub>O HP\*

NOTE: Levels depicted are median values. All valves perform within a tolerance range of these median values when tested at time of manufacture as follows: €

Performance Level 0.5 €

+/- 15 mm H<sub>2</sub>O €

+/- 25 mm H<sub>2</sub>O €

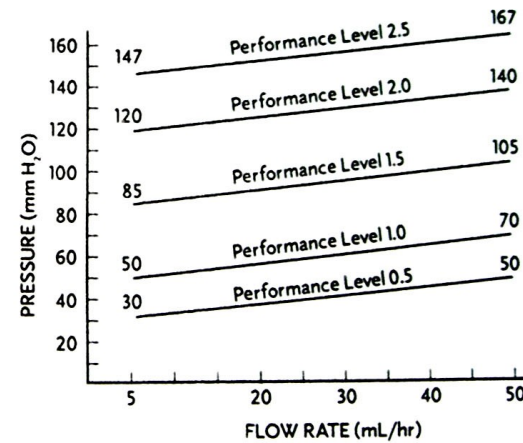
€

Performance Level 1, Level 1.5, Level 2, and Level 2.5: €

+/- 25 mm H<sub>2</sub>O €

€

\*Hydrostatic Pressure



-50 cm H<sub>2</sub>O HP\*

NOTE: Levels depicted are median values. All valves perform within a tolerance range of these median values when tested at time of manufacture as follows: €

Performance Level 0.5: €

+/- 25 mm H<sub>2</sub>O €

€

Performance Level 1, Level 1.5, Level 2, and Level 2.5: €

+/- 40 mm H<sub>2</sub>O €

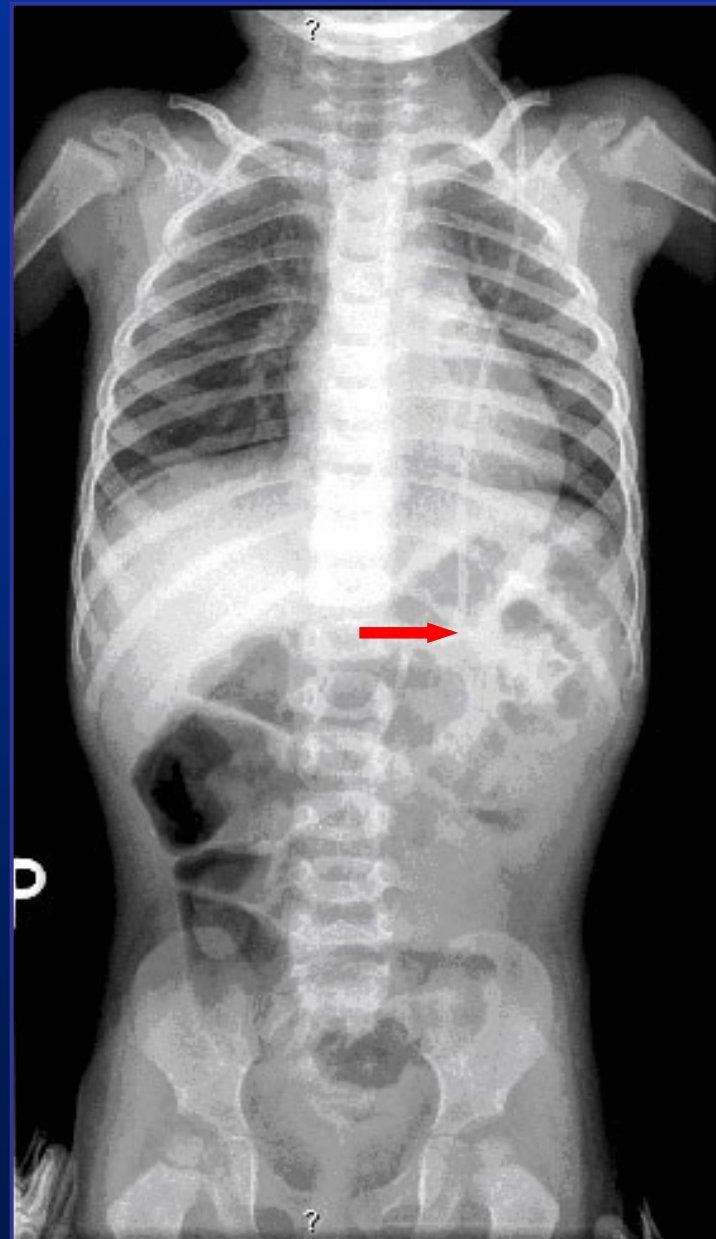
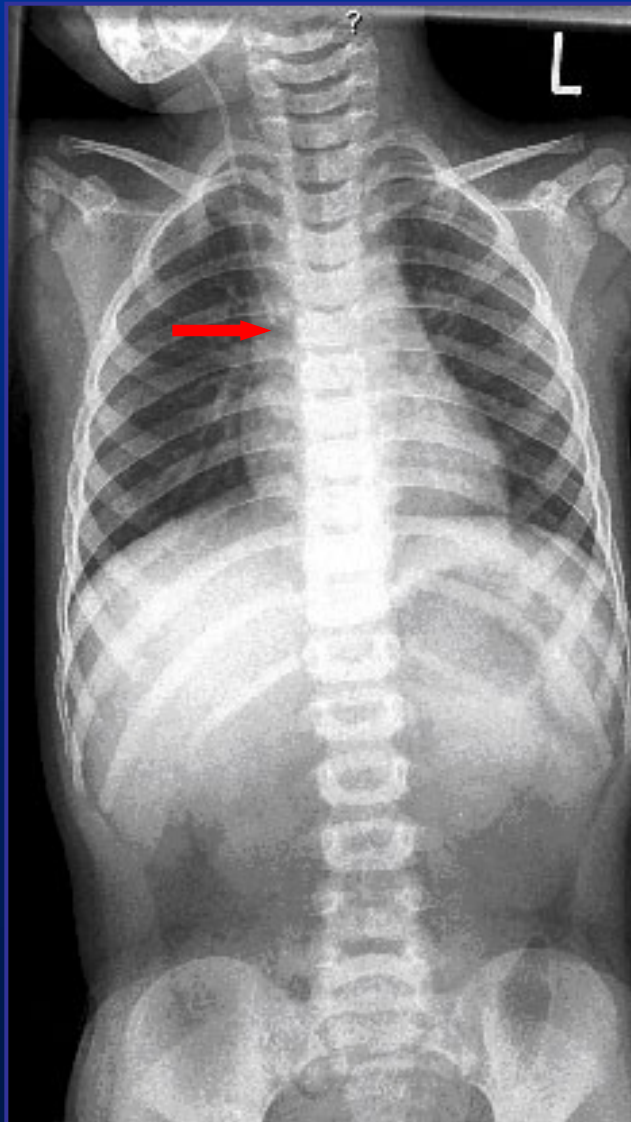
€

\*Hydrostatic Pressure

# Malfunkce distálního katetru:

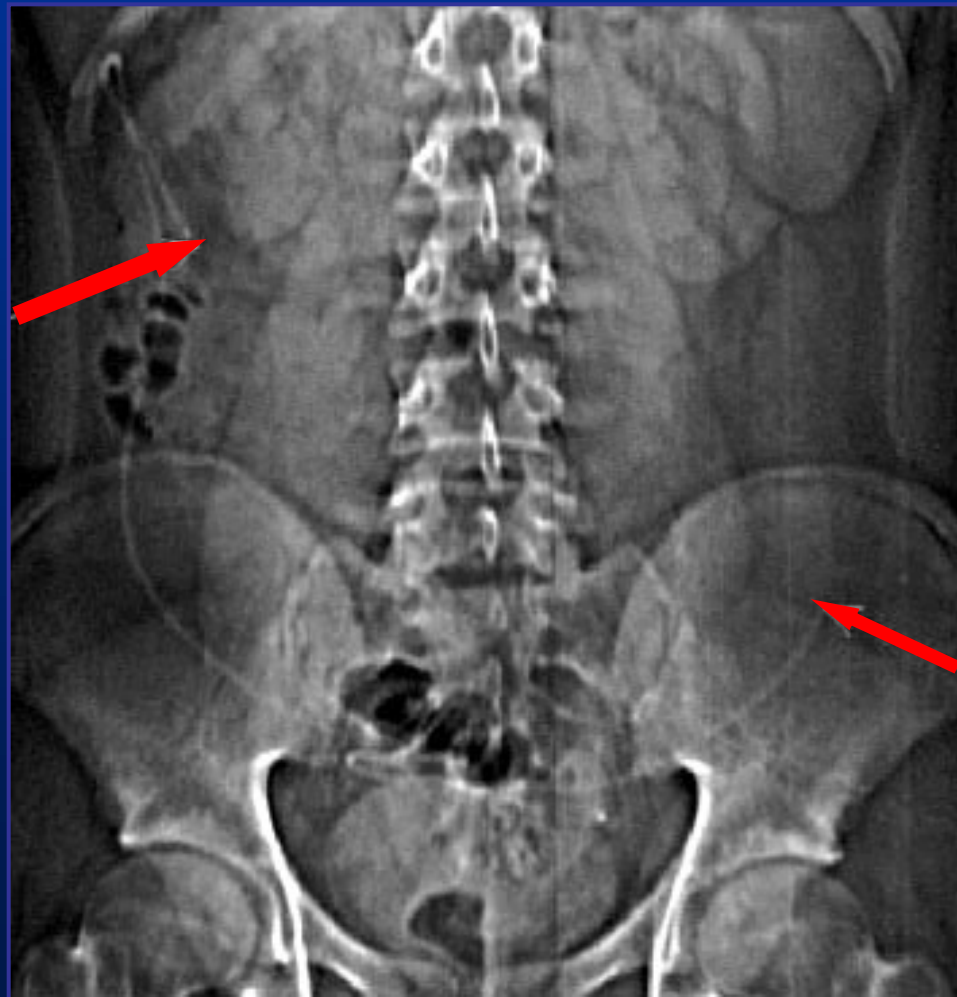
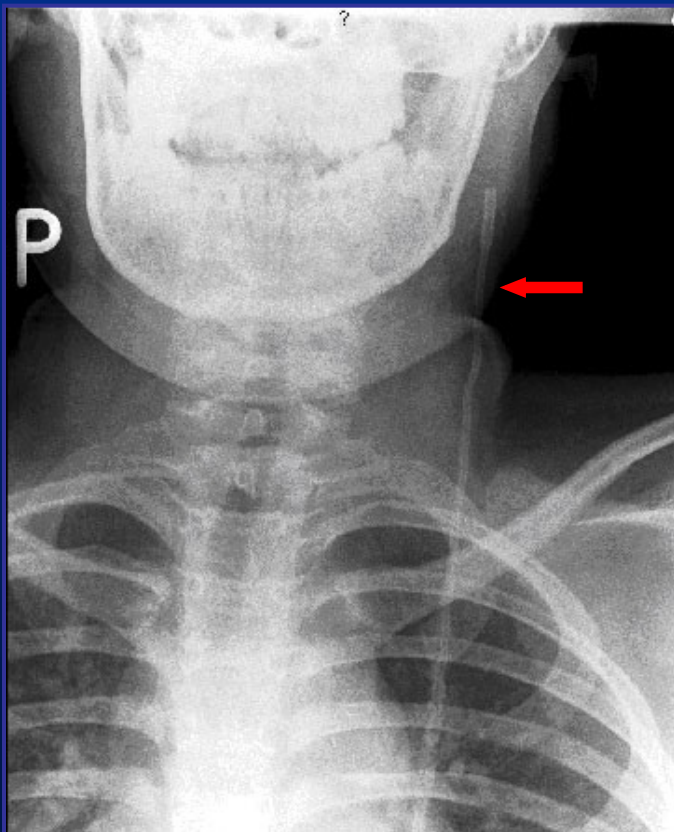
- Nedostačující délka při růstu (RTG)
- Příčiny malfunkce peritoneálního katetru
  - Přerušení kontinuity P katetru
  - Adheze v peritoneální dutině
  - Pseudocysta v peritoneální dutině - septická  
- aseptická
  - Peritonitis po APE
  - Hyporesorpce – ascites
  - Nesnášenlivost implantovaného materiálu s externalizací P katetru
  - Migrace P katetru do podkoží
  - Perforace střev
  - Hydrokély, inguinální a umbilikální hernie
- Příčiny malfunkce atriálního katetru:
  - Trombus na atriálním katetru (sono srdce)

## Nedostačující délka distálního katetru při růstu



## Přerušeni kontinuity drenážního systému:

- rozpojení katetru od ventilu
- přetržení katetru





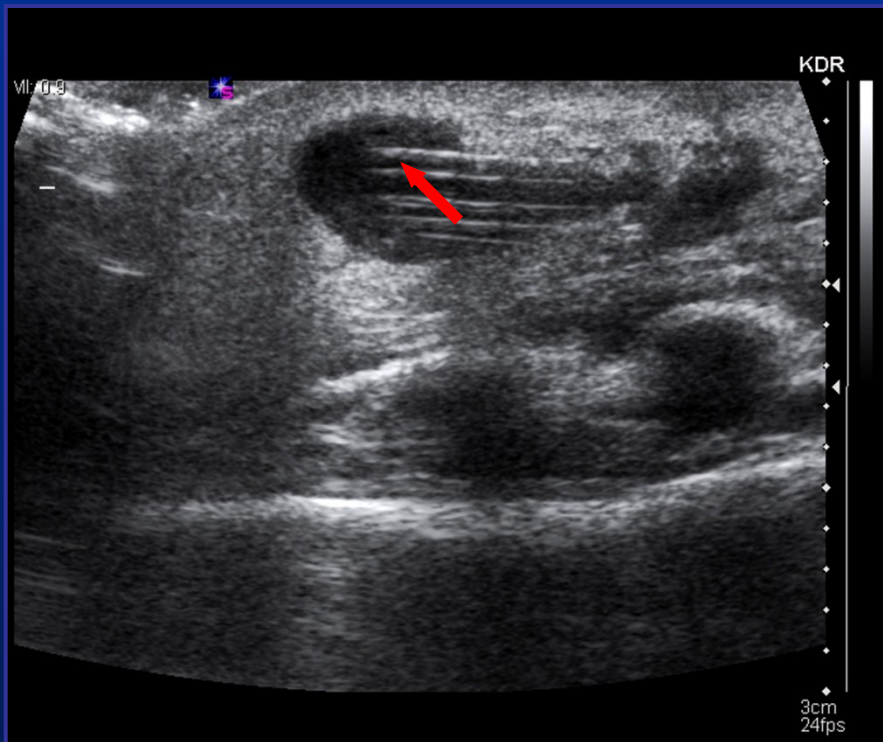
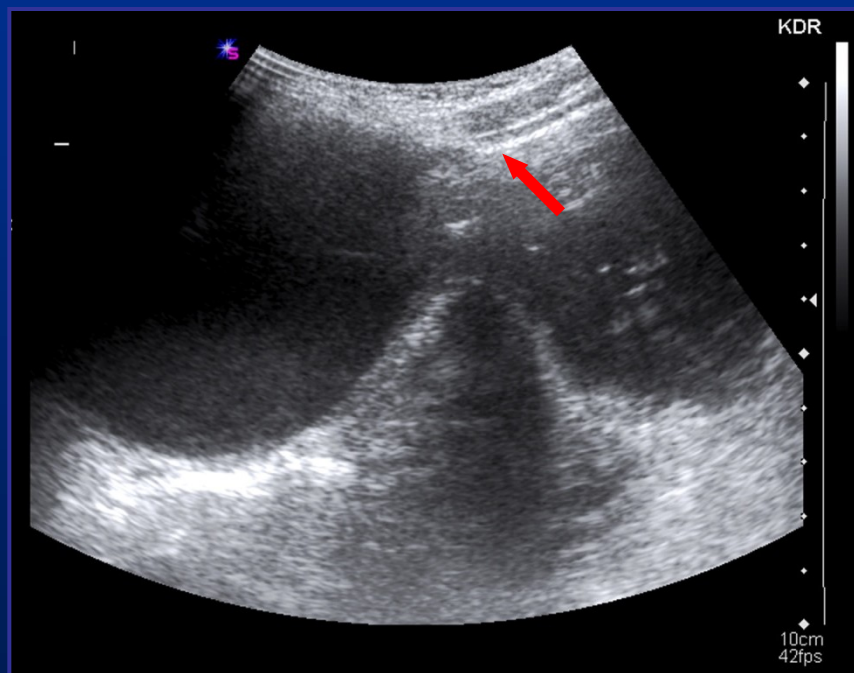
## Terapie - akutní operace

- znovunapojení v případě rozpojení od ventilu
- implantace nového distálního katetru, extrakce původního při dislokaci nebo přetržení



# Pseudocysta kolem distálního konce peritoneálního katetru

## Sonografie břicha



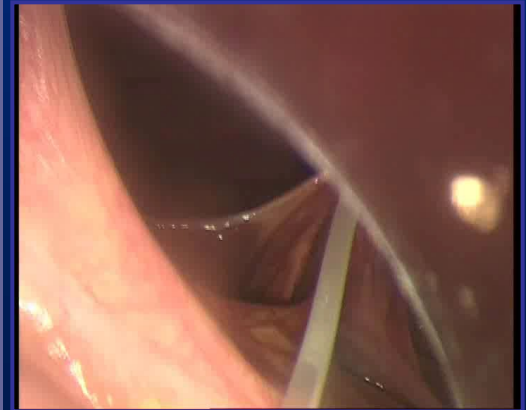
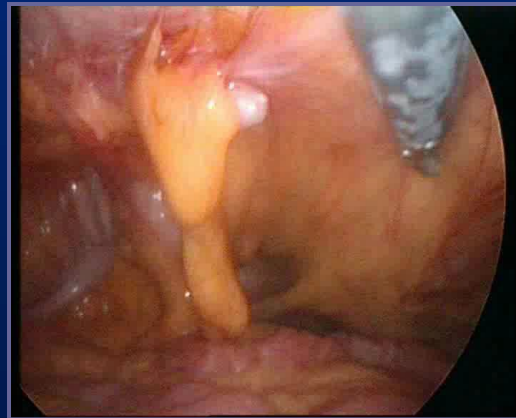
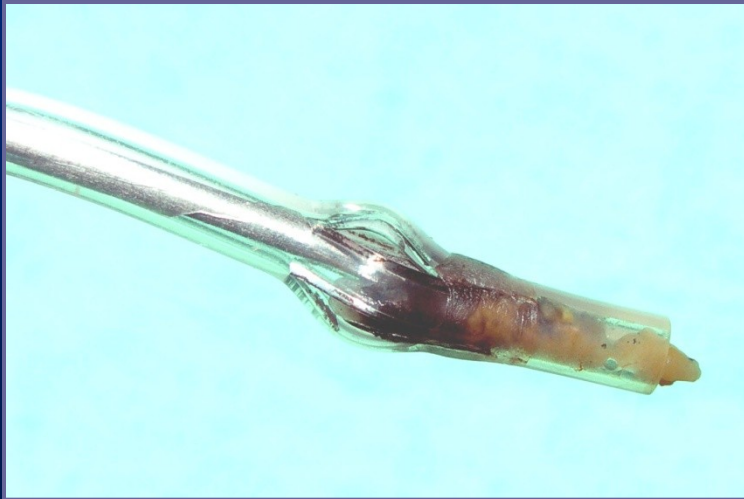
Septická pseudocysta - elevace CRP, FW, leukocytóza

# Adheze v peritoneální dutině

těsné srůsty kolem P katetru – laparoskopická revize, uvolnění z adhezí,  
přemístění P katetru

srůsty většího rozsahu – externalizace P katetru na modifikovanou  
zevní drenáž

obturace v lumen katetru – extrakce a výměna P katetru



# Laparoskopie 3D, systém Viking

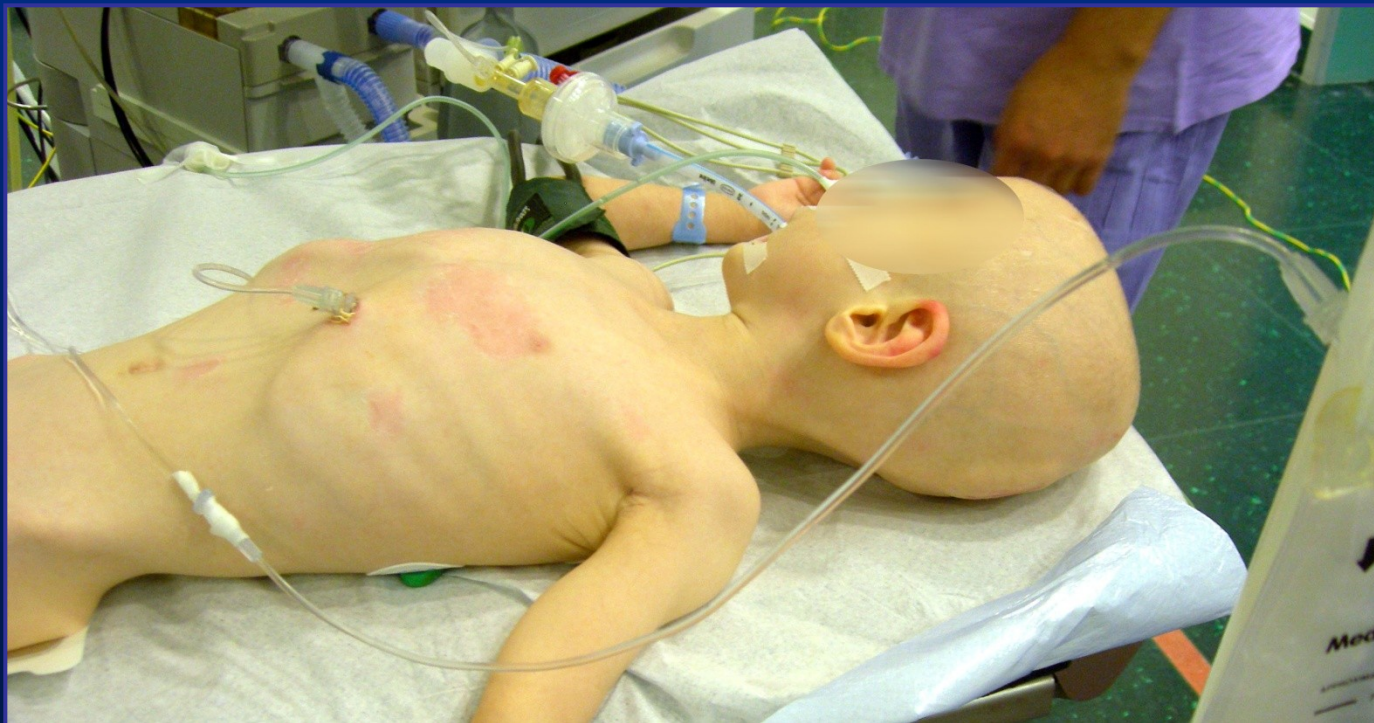


## Aseptická pseudocysta

laparoskopická revize a přemístění P katetru

## Septická pseudocysta

externalizace P katetru na modifikovanou zevní drenáž, ATB léčba,  
po zhojení znovuzavedení P katetru nebo atriální katetr



# Zánětlivé komplikace:

- extrakce drenážního systému
- dočasná zevní drenáž
- léčba antibiotiky



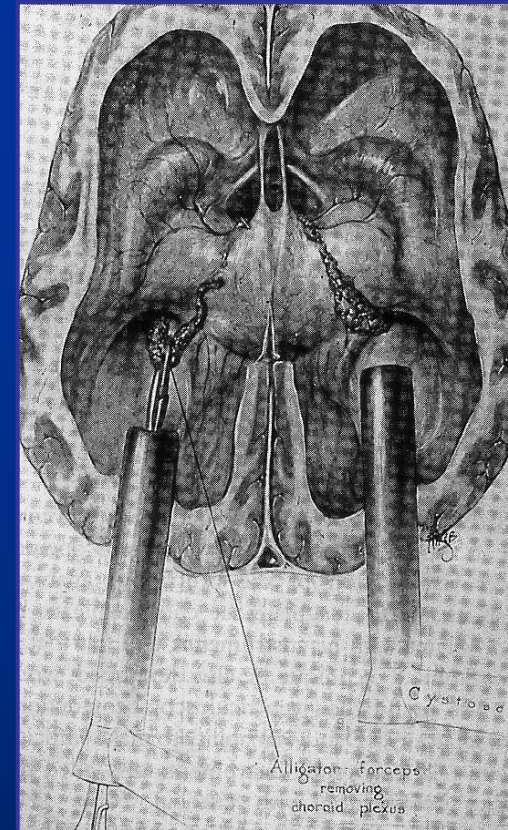
# Historie neuroendoskopie

1887 Nitze - první cystoskopie

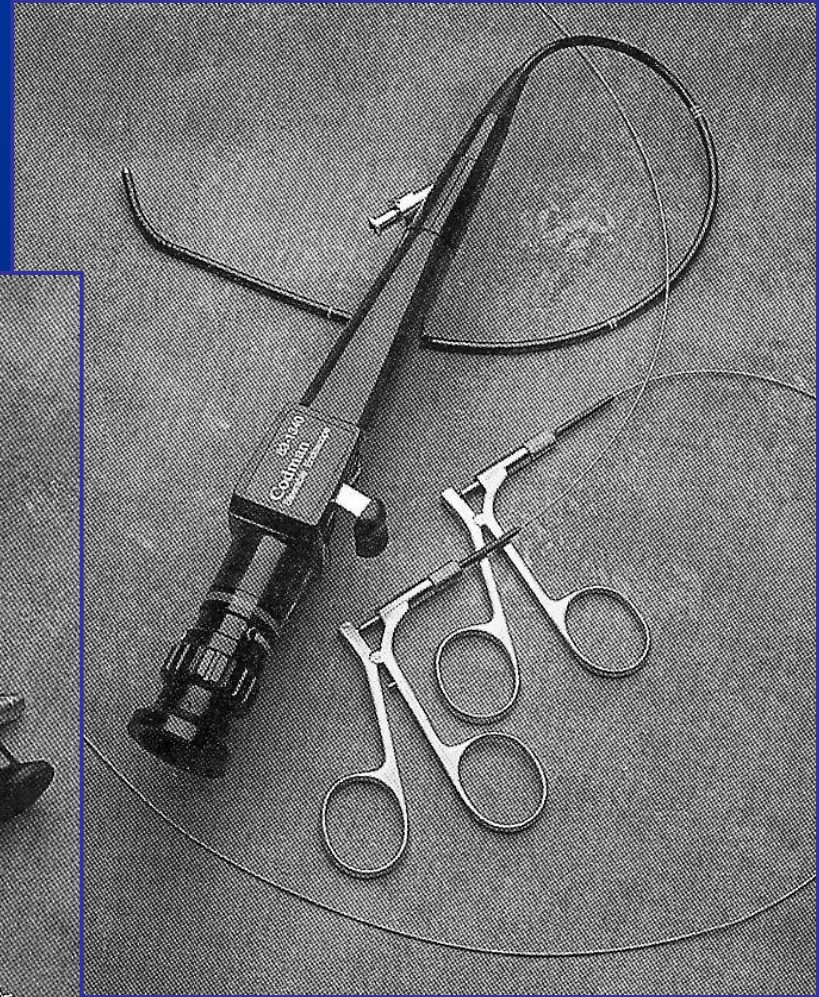
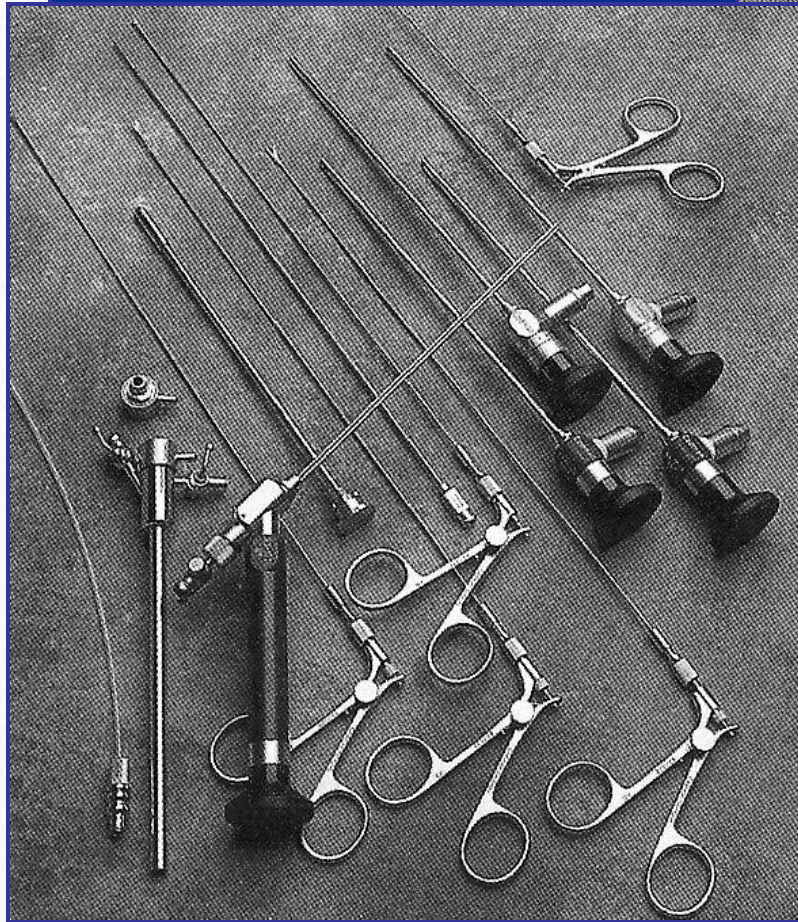
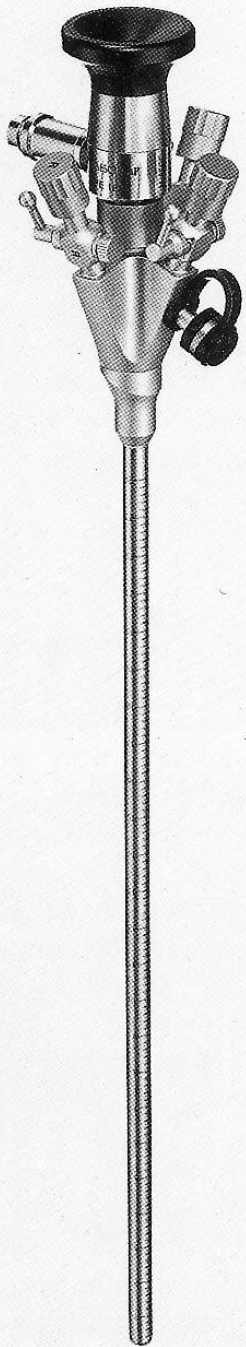
1910 V. L'Espinasse - první neuroendoskopie  
(odstranění chorioid. plexu pro HC)

1923 Mixter - první ventrikulostomie III. komory

od 80. let - rozvoj neuroendoskopie  
(flexibilní endoskopy, asistovaná endoskopie)



# Technické vybavení





# Neuroendoskopie umožňuje:

- exstirpace nebo biopsie expanzivních procesů lokalizovaných intra i periventrikulárně
- marsurpializace cyst
- zprůchodnění komorového systému – aqueductoplastika
- vytvoření alternativní cesty likvoru do SA prostor - ventrikulostomie spodiny 3. komory

# Indikace neuroendoskopie

- obstrukční hydrocefalus
- zavedení a revize komorových katetrů
- intra a periventrikulární tumory
- arachnoidální cysty
- revize SD prostoru
- posthemoragický hydrocefalus ?

# Komplikace neuroendoskopie

- krvácení
- hypertermie (aseptická)
- protražované vyvádění z anestezie, dechové deprese
- pneumocefalus
- poškození periventrikulárních struktur
- likvorová píštěl, pseudocysta
- infekce
- kolaps komor se subdurálním krvácením