



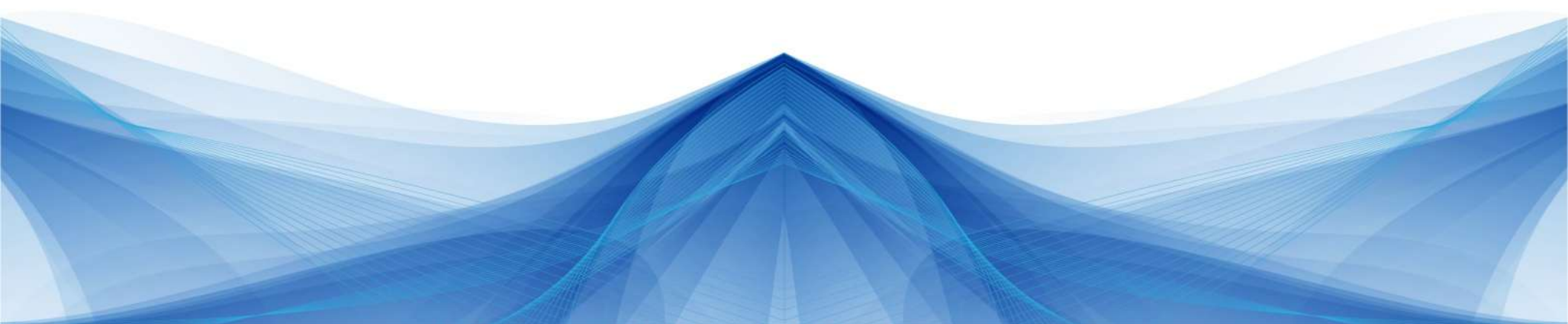
ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice
Praha

Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1LF UK a ÚVN

NPH

MUDr. Tomáš Moravec



Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

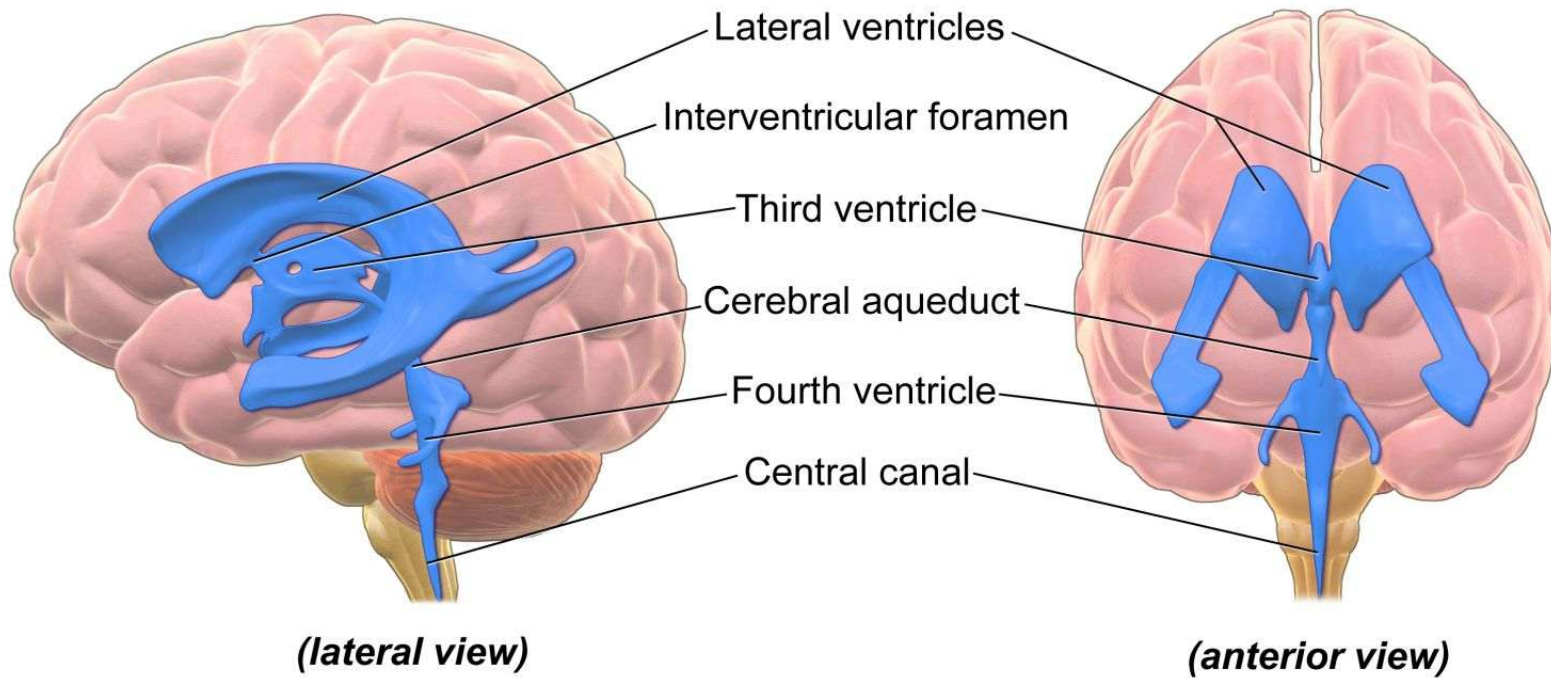
Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Fyziologie



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Fyziologie

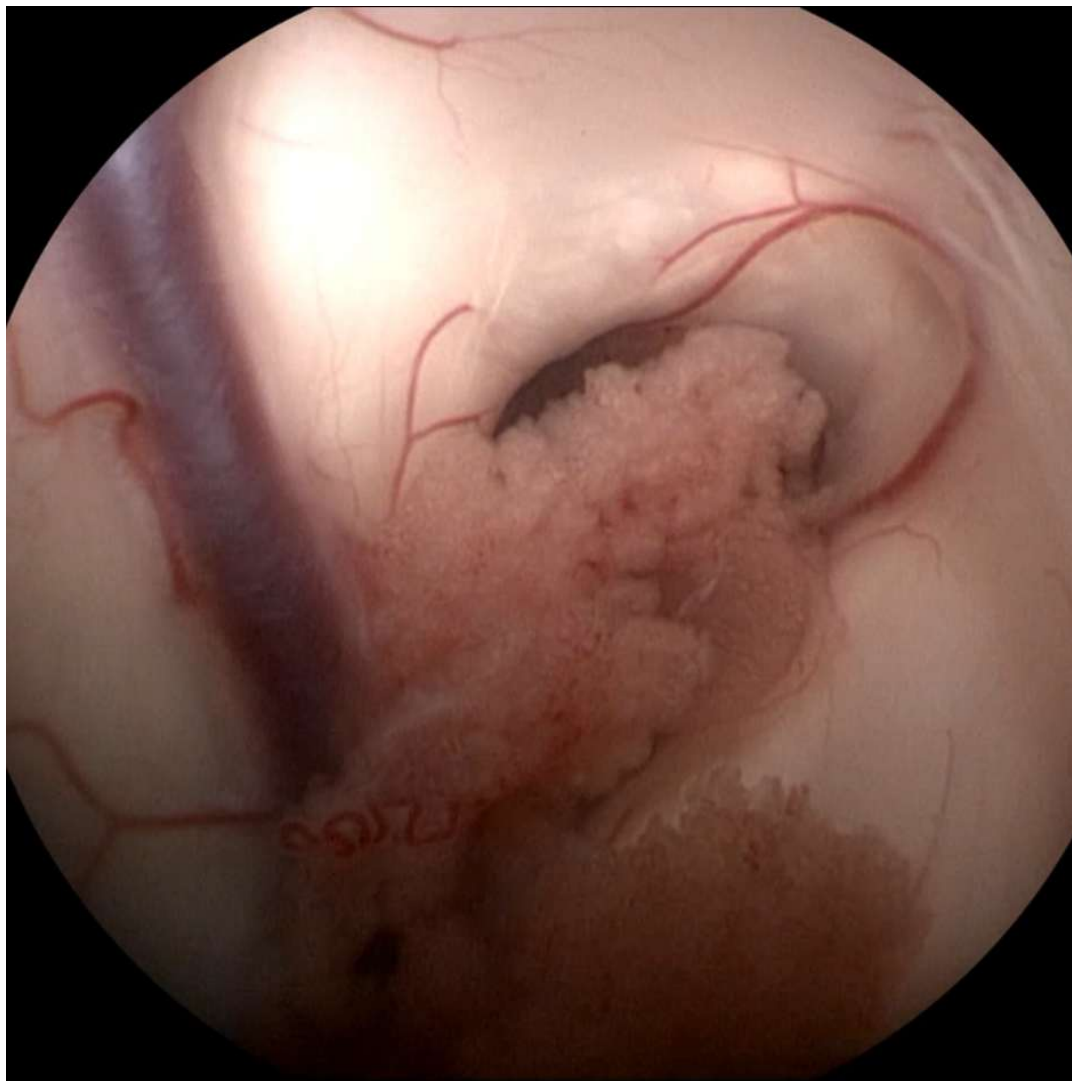
- 20 ml/h (500 ml/den)
- produkován choroidálním plexem a ependymem
- resorpce v Pacchioniho granulacích
- Komorový systém + SA prostory cca 150ml



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

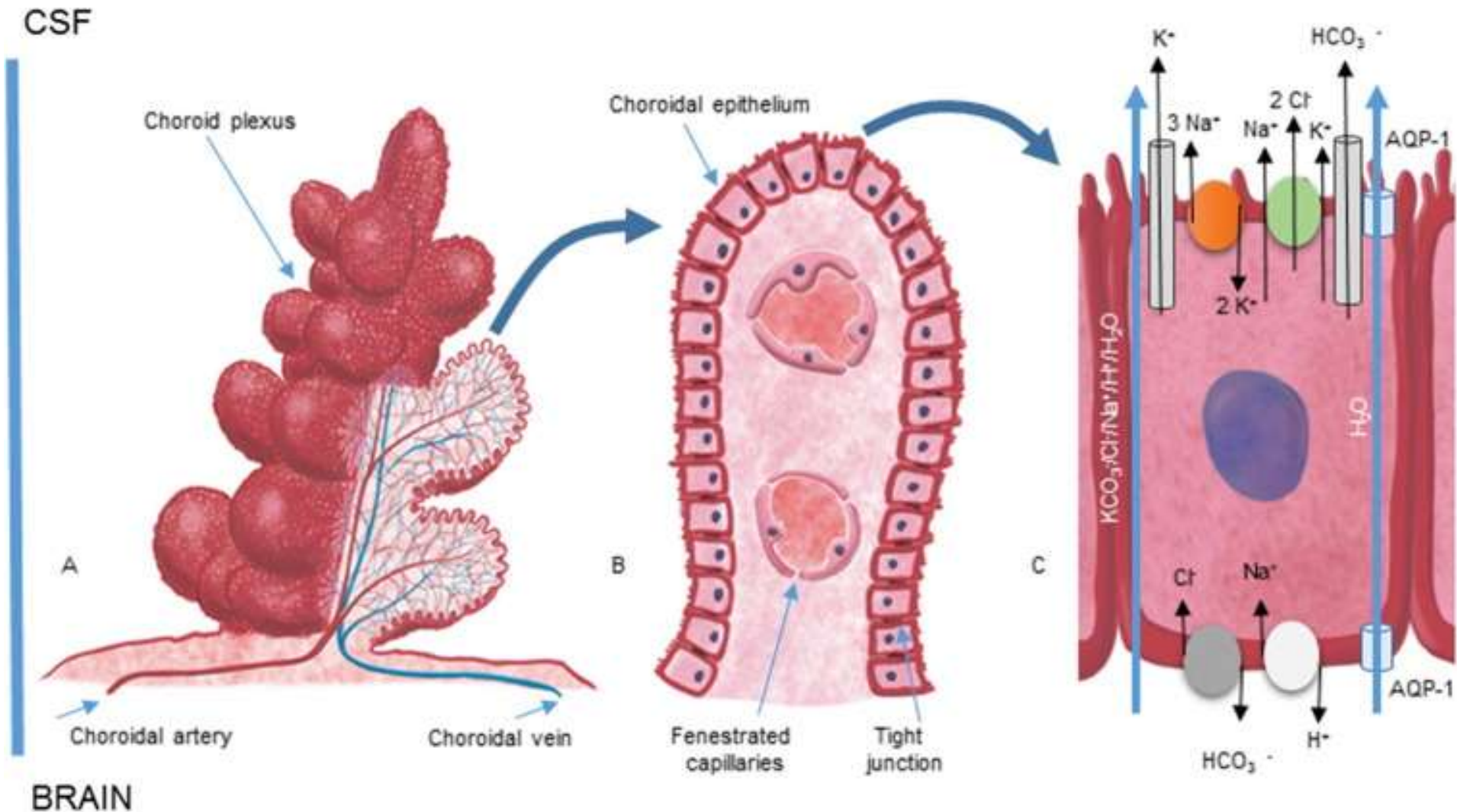
Fyziologie – Choroidální plexus



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

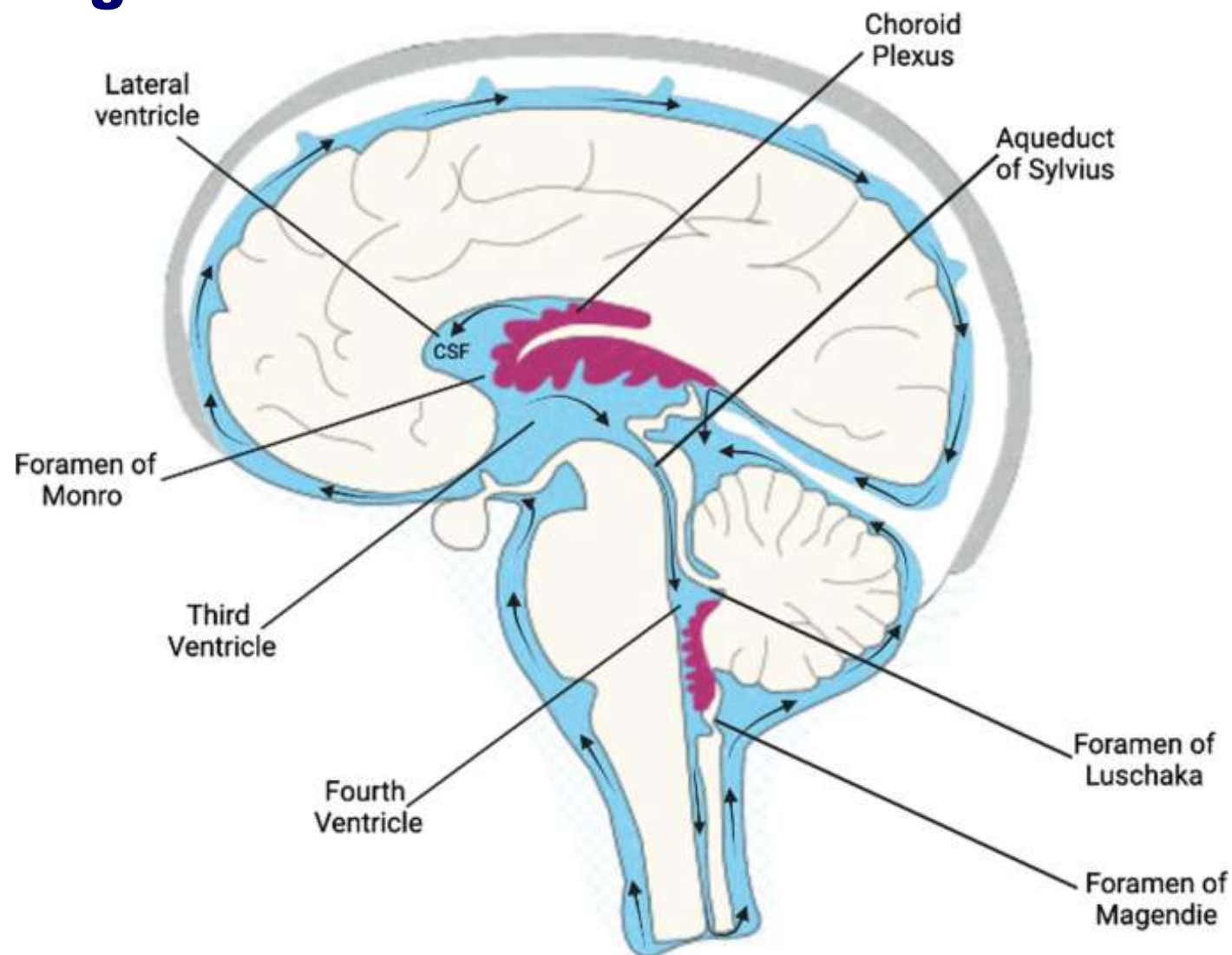
Fyziologie – Choroidální plexus



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

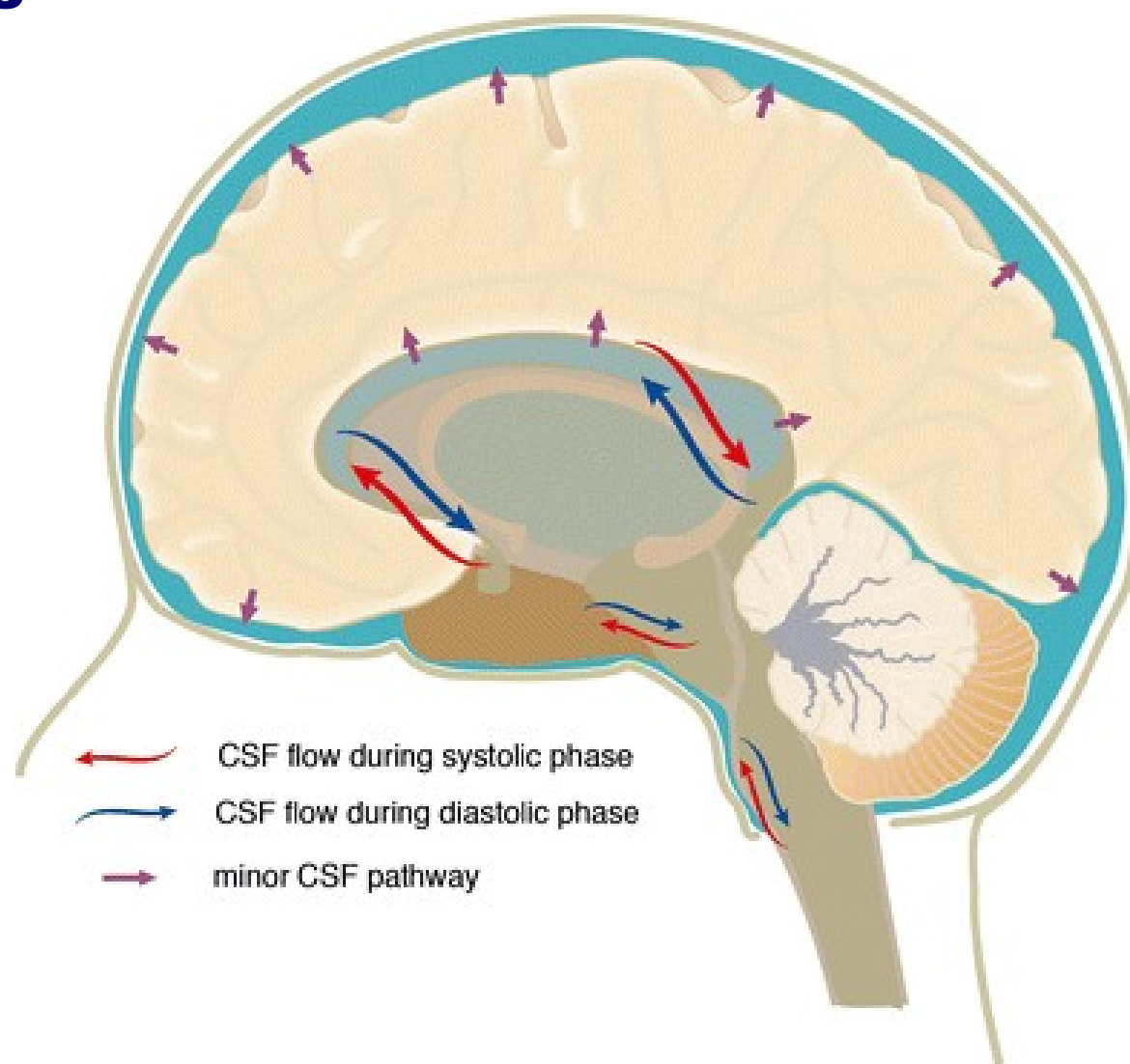
Fyziologie



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Fyziologie



ÚVN

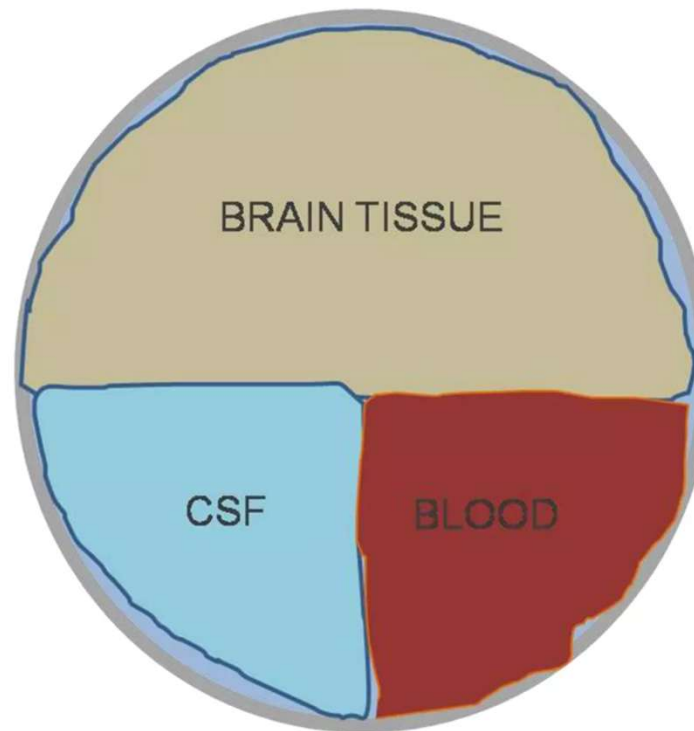
ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Fyziologie

CSF pathway Monro-Kelly Doctrine

Normal ICP:
5-15 mm Hg

Raised ICP:
> 20 mm Hg



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Etiologie

1. nadprodukce likvoru
2. snížená resorbce
3. obstrukce
4. porucha cirkulace moku bez obstrukce
5. snížení compliance systému



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Epidemiologie

Prevalence 0,2–3 %
seniorní populace

Odhad 700 000 pacientů
v USA (Continuum 2025)

Poddiagnostikováno,
často zaměňováno za
demenci

*„Treatable but
underrecognized
disorder“*

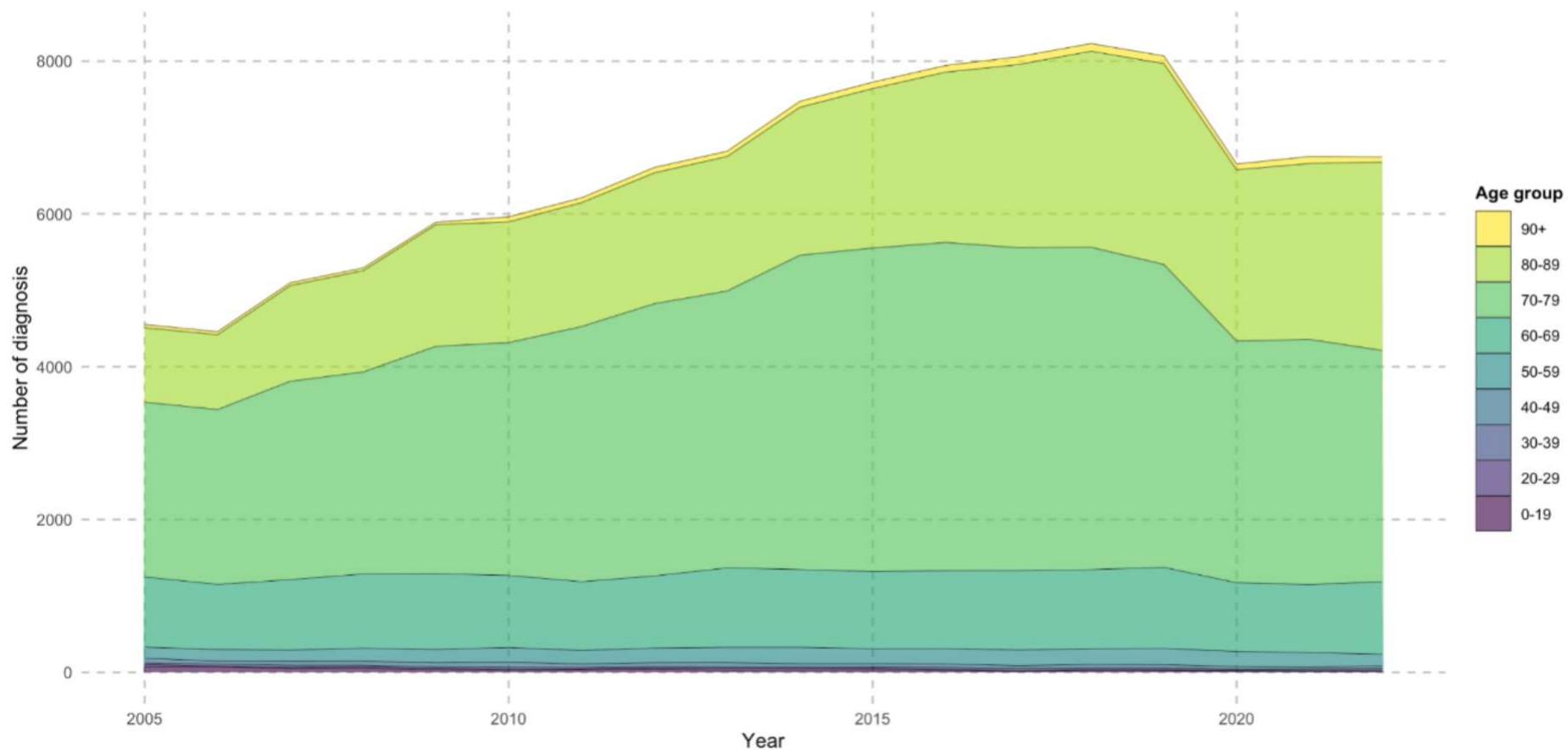


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Epidemiologie

Age-stratified number of diagnoses of Normal Pressure Hydrocephalus (G91.2)



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

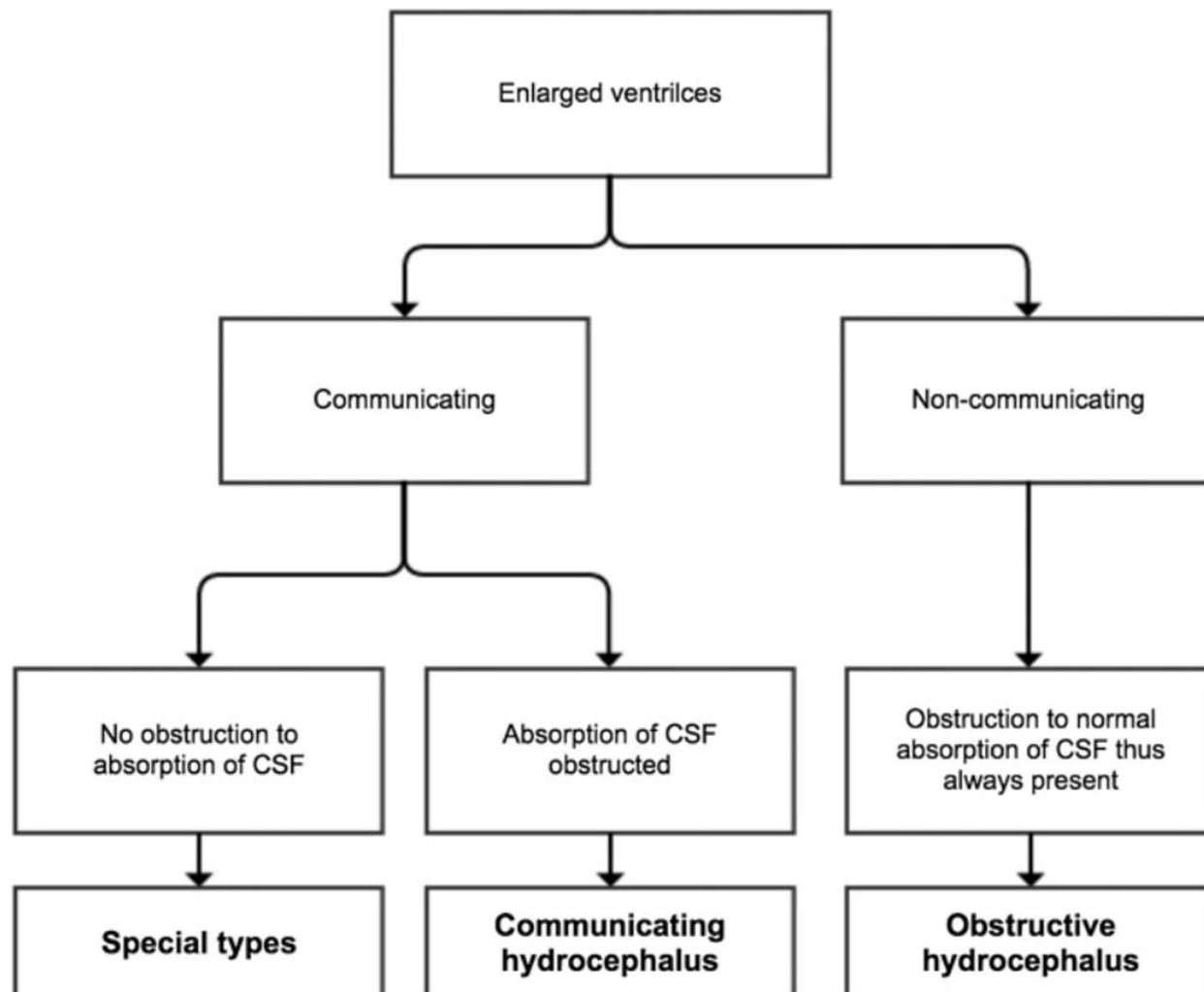
Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

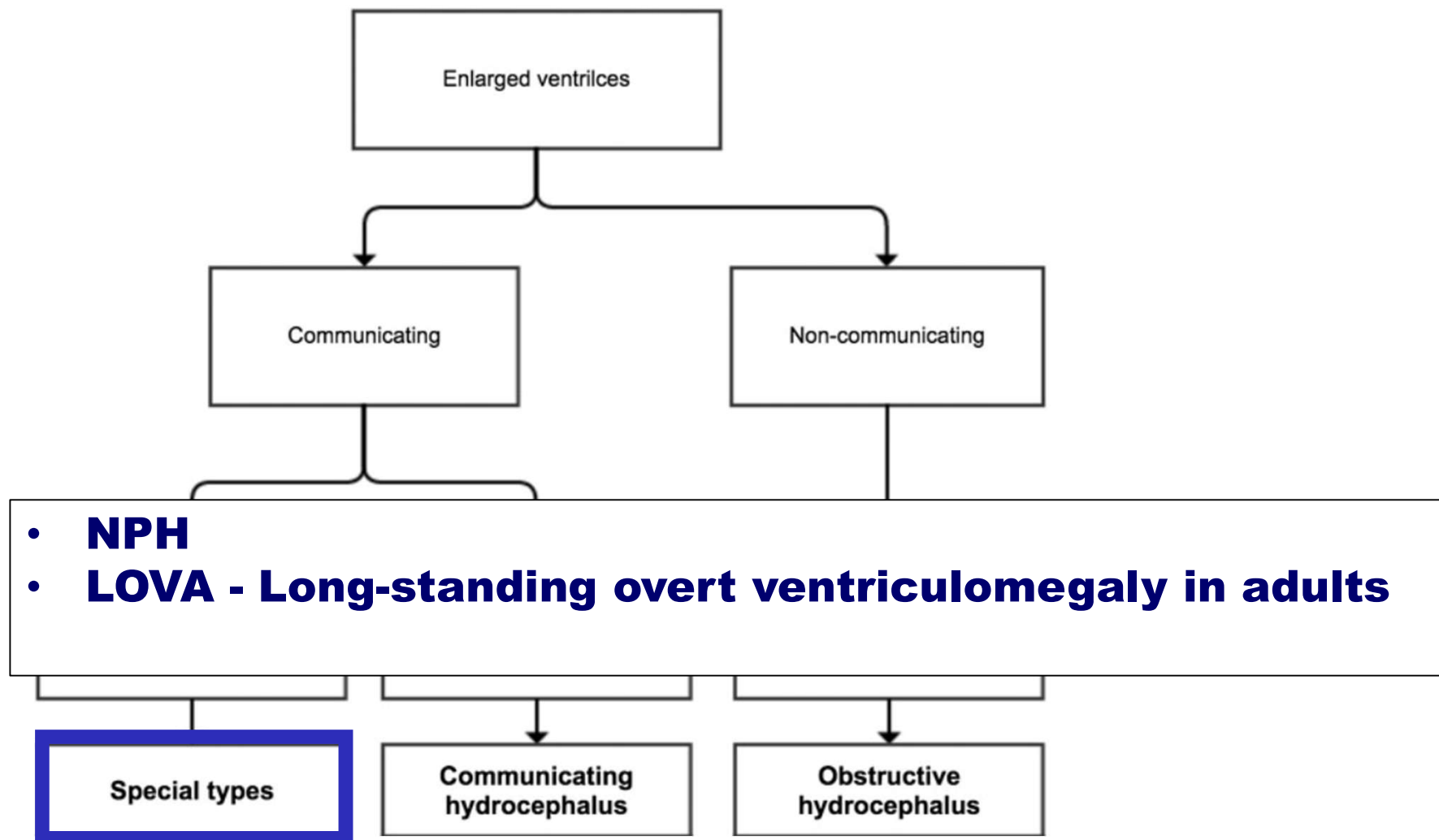
Klasifikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

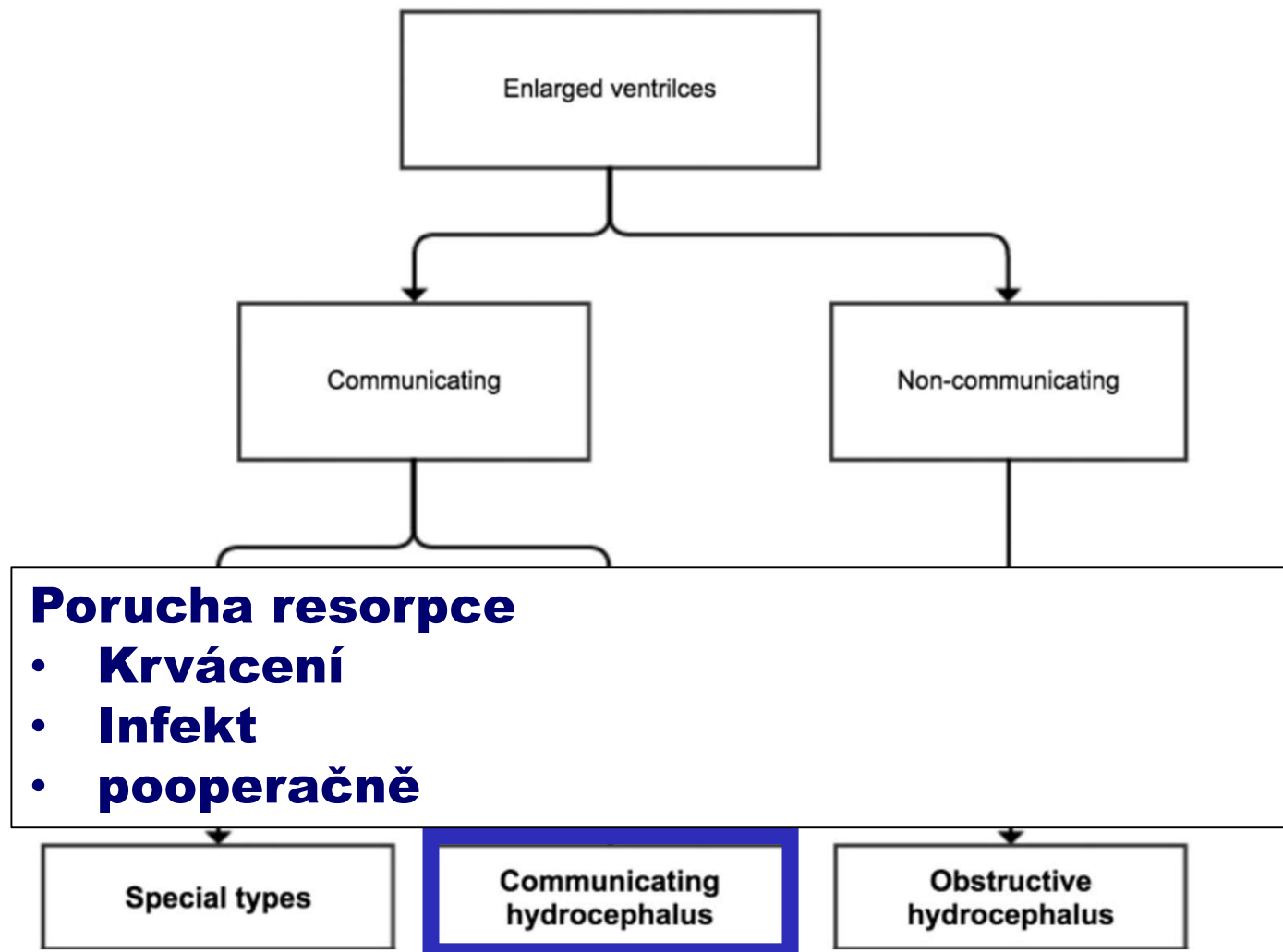
Klasifikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

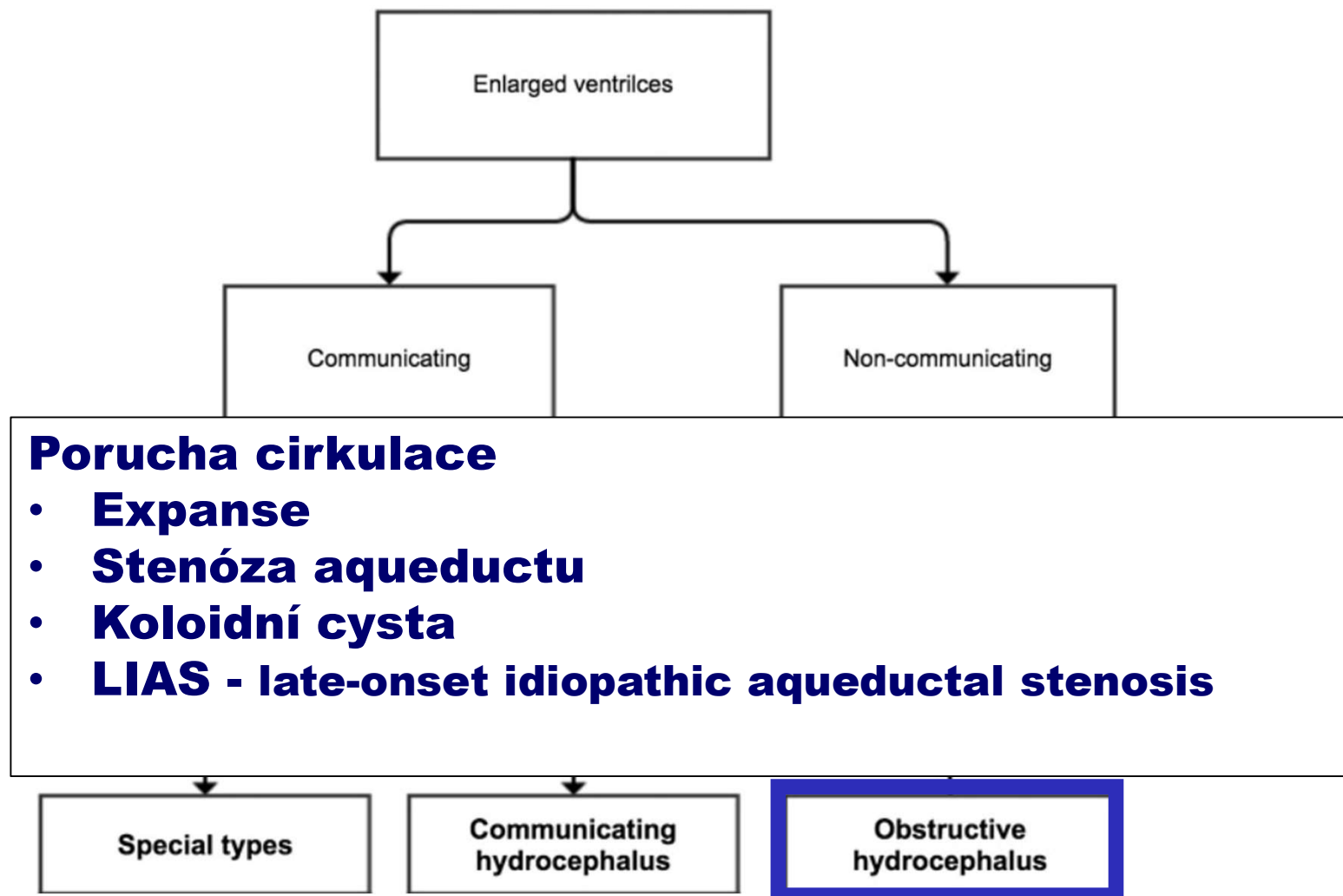
Klasifikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klasifikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

Komplikace

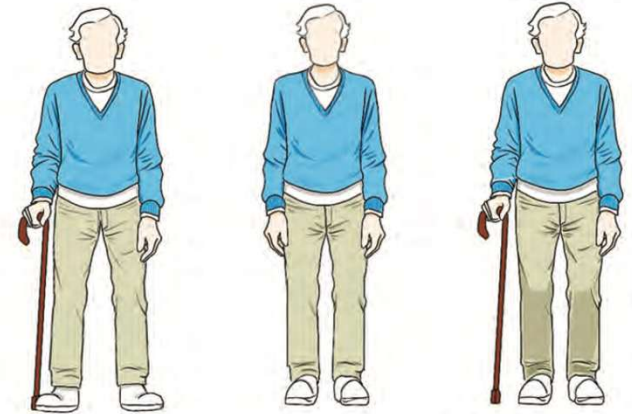


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz

- Trias
- Porucha chůze
- Inkontinence
- Kognitivní deficit



Normal pressure
hydrocephalus



Normal



Parkinson
disease



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz - porucha chůze

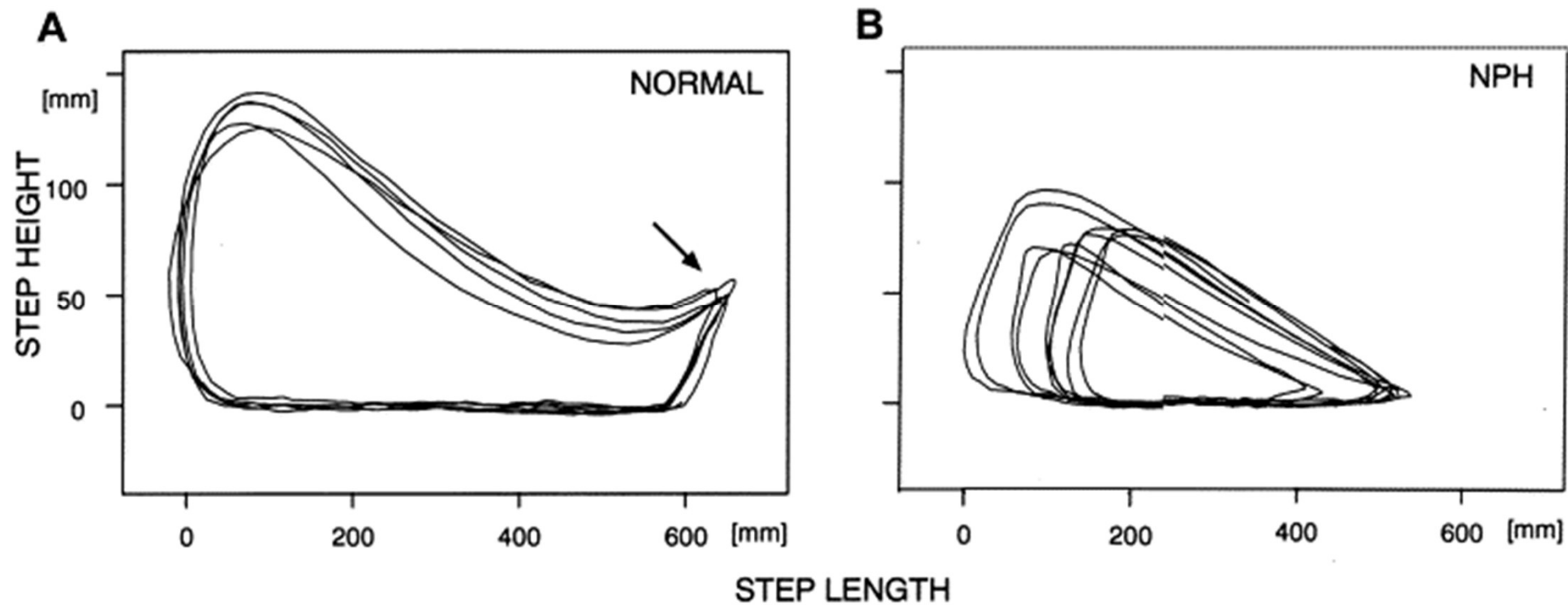
- První symptom – nejlepší reakce na zkrat
- „nohy se lepí k podlaze“ – *magnetic gait*.
- Typické znaky:
 - krátký krok
 - široká báze
 - obtížné zahájení chůze („freezing at start“)
- bez třesu
- bez posturální asymetrie
- normální pohyby horních končetin při chůzi



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

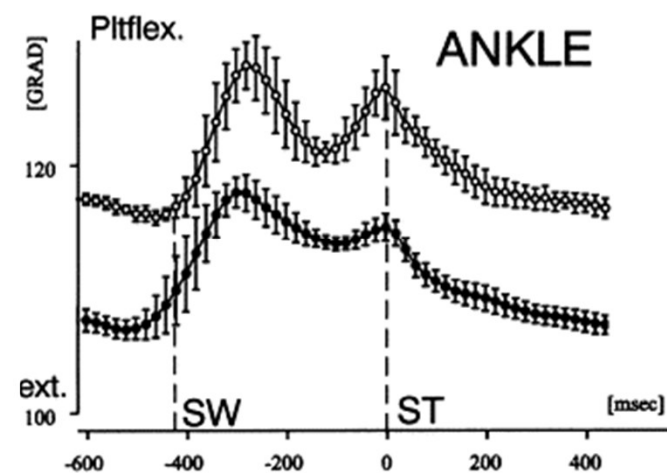
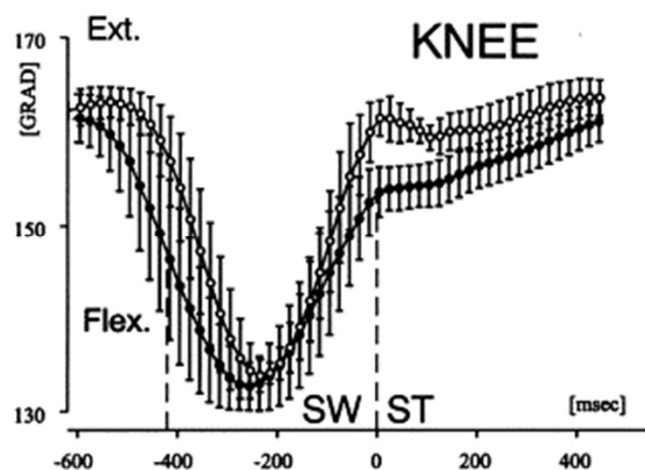
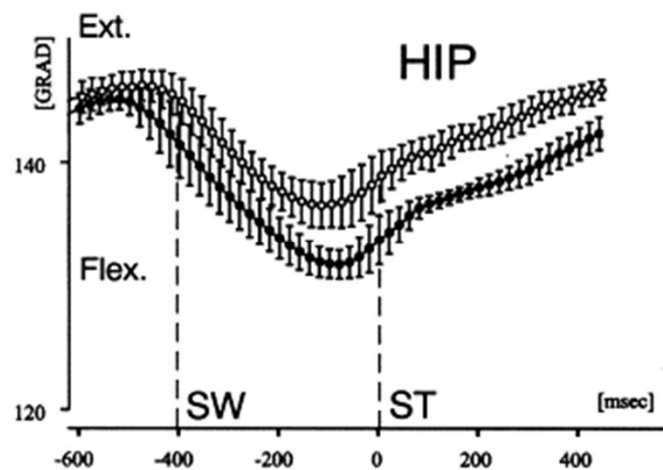
Klinický obraz - porucha chůze



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz - porucha chůze



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz - Kognitivní porucha

- Zpomalení myšlení, snížená pozornost, porucha plánování, pracovní paměti.
- Typicky chybí dezorientace a anosognozie – pacient si problém uvědomuje.
- Méně postižena epizodická paměť → rozdíl od Alzheimerovy choroby.
- Zlepšení po shuntu je menší než u chůze, ale funkčně významné.
- zlepší chůze, ne kognice u Alzheimer +



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz - inkontinence

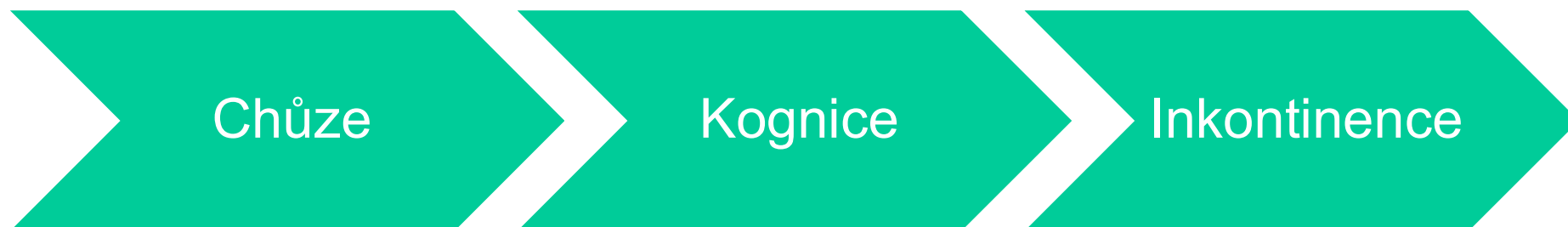
- pozdní symptom triády
- urgentní typ (hyperaktivní měchýř)
- Ne z retence, ale z frontální dysinhibice



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Časový vývoj triády



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

NPH vs Parkinson vs Alzheimer

Funkční oblast	NPH	Parkinsonova nemoc	Alzheimerova choroba
Typ chůze	Široká báze, „magnetická“ chůze, obtížné zahájení pohybu, malý krok, bez výrazného tremoru.	Úzká báze, hypokinetická, s typickým tremorem a předklonem .	Chůze relativně zachována do pozdních stadií, bez magnetismu.
Posturální stabilita	Výrazně porušena už v časných fázích.	Zhoršuje se postupně, typické retropulze .	Zachována do pozdějších stadií.
Rychlost chůze po tap testu / drenáži	Zlepšení o ≥ 10 –20 % (pozitivní prediktor efektu shuntu).	Bez efektu po tap testu.	Bez efektu.
Kognitivní profil	Dysexekutivní, zpomalení, porucha pozornosti.	Bradyfrenie, mírná exekutivní porucha.	Epizodická paměť, dezorientace, porucha učení.
Inkontinence	Urgentní typ, obvykle pozdní symptom triády.	Většinou chybí.	Objevuje se v pozdní fázi, často s apatií.
Tremor / rigidita	Není typický.	Kardinální příznak (tremor, rigidita, bradykineze).	Není.
MRI nález	Ventriculomegalie, DESH, zmenšení callosal angle.	Normální nebo mírná atrofie.	Kortikální atrofie, hlavně hippocampální.
Reakce na dopaminergní léčbu	Žádná.	Výrazná.	Žádná.
Reakce na shunt	Typicky zlepšení chůze, méně kognice.	Nezlepšuje se.	Nezlepšuje se.



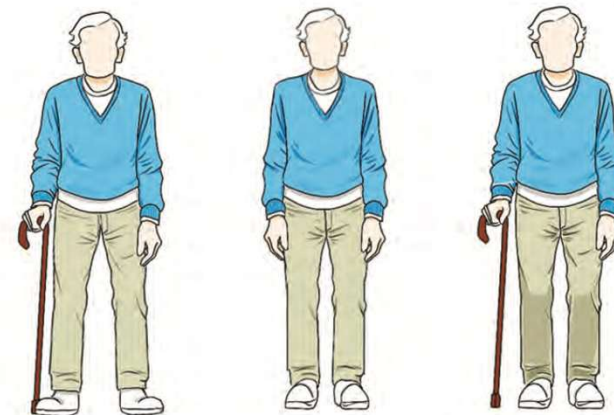
ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Klinický obraz

- Trias
- Porucha chůze
- Inkontinence
- Kognitivní deficit

CAVE komorbiditu



Normal pressure
hydrocephalus



Normal



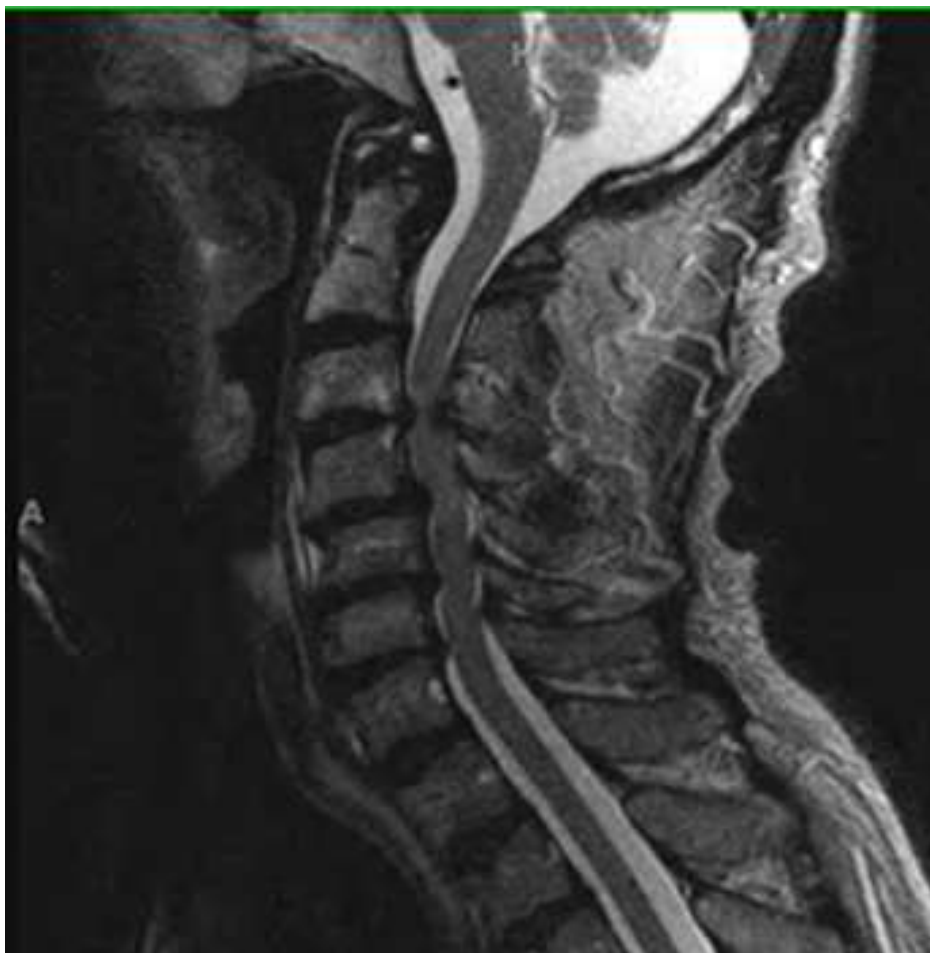
Parkinson
disease



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Páteřní stenóza



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

Komplikace



ÚVN

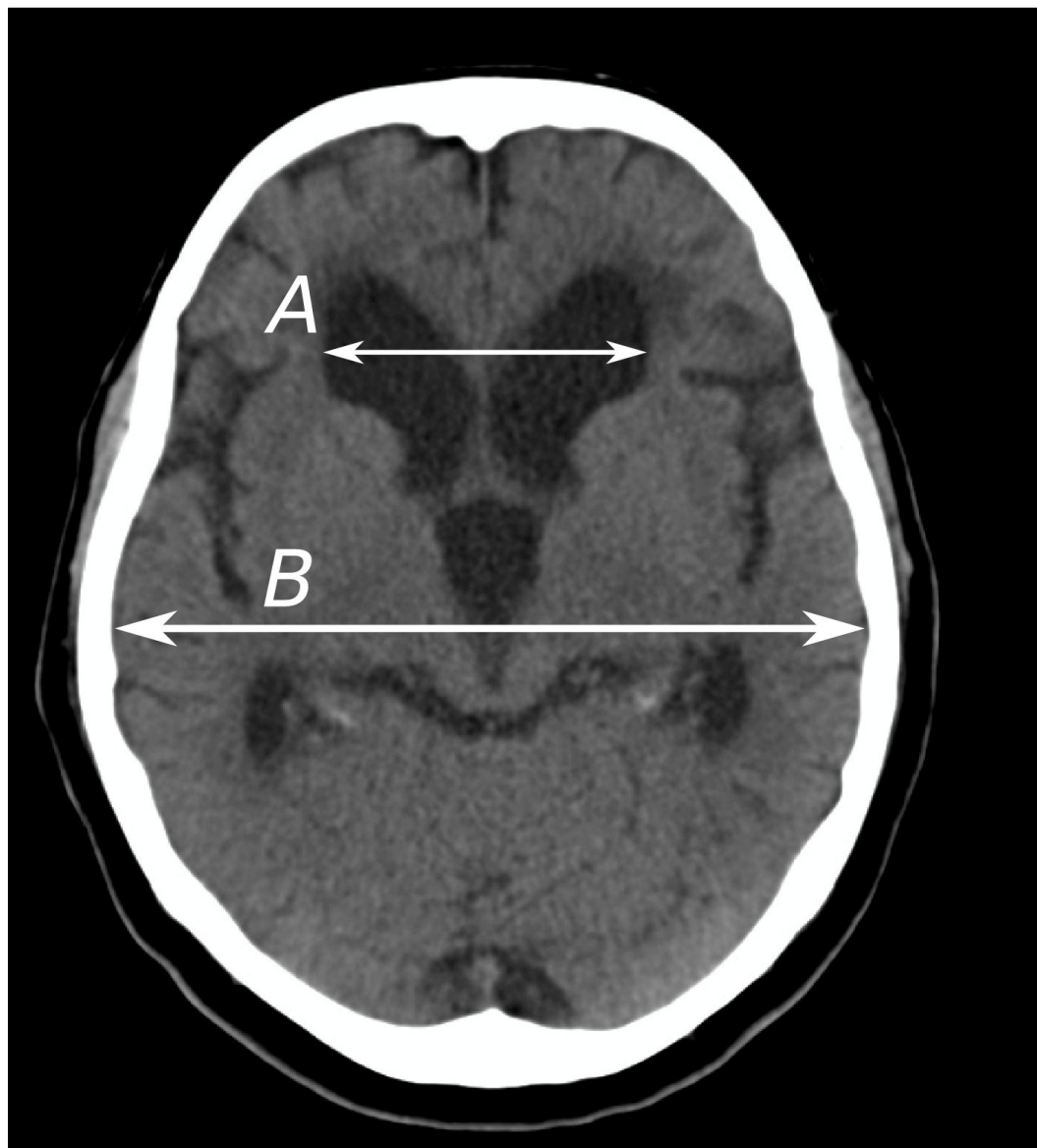
ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- Evans index

- Norma 0.20-0.25
- Borderline 0.25-30
- HC 0.31 a více

$$\text{Evans index} = \frac{A}{B}$$



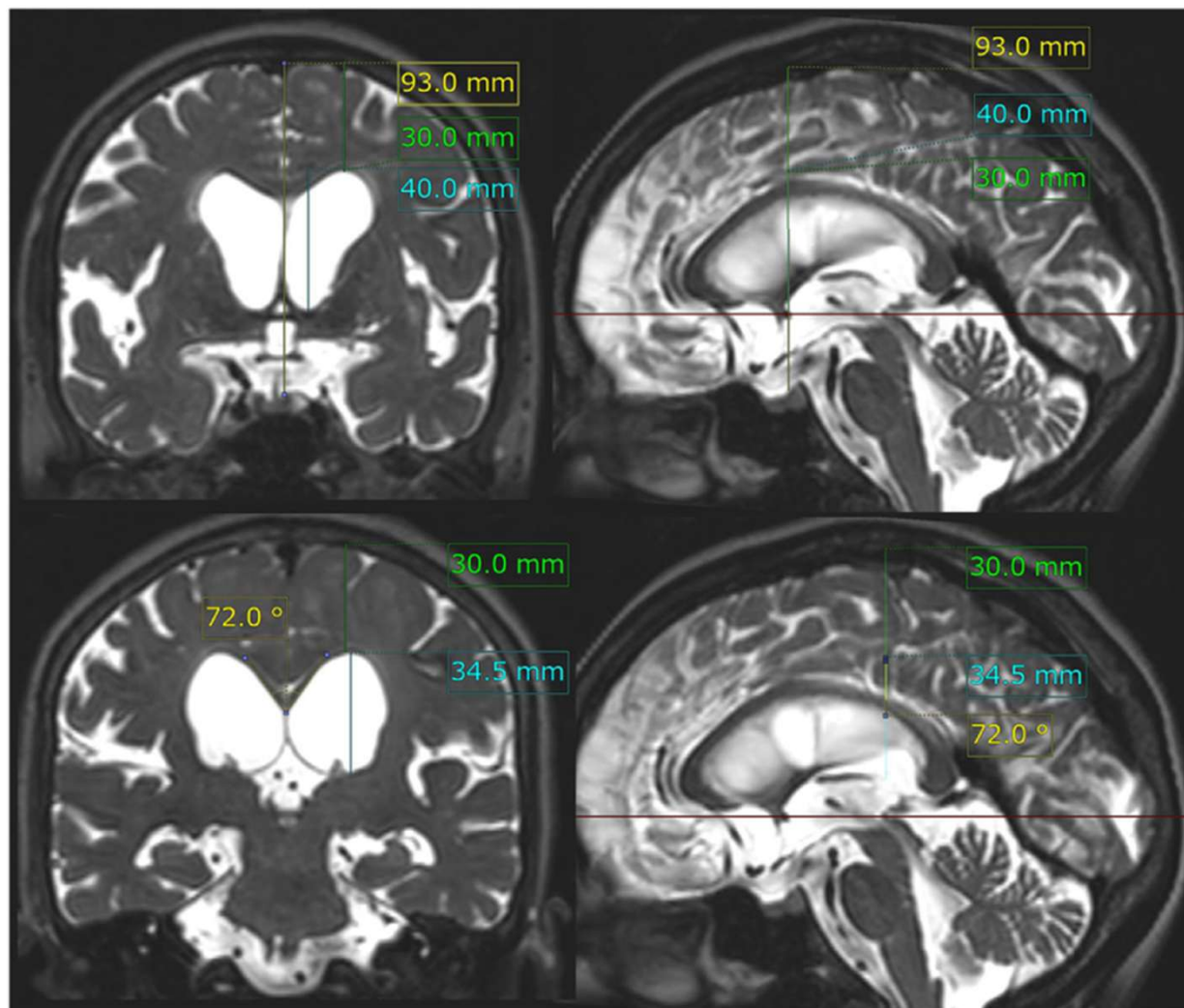
ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- z-Evans index

$$zEI = \frac{\text{max. výška postranních komor (na koronálním řezu)}}{\text{vnitřní výška lebky na stejném řezu}}$$



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Evans vs z-Evans index

Parametr	Evans index	z-Evans index
Směr měření	horizontální (šířka komor)	vertikální (výška komor)
Typ řezu	axiální	koronální
Citlivost pro NPH	střední	vyšší
Závislost na tvaru lebky	vysoká	nižší
Diagnostická hranice	>0,3	>0,42–0,45
Vhodnost pro klinickou praxi	základní orientační parametr	přesnější prediktor NPH, vhodný pro MR analýzy

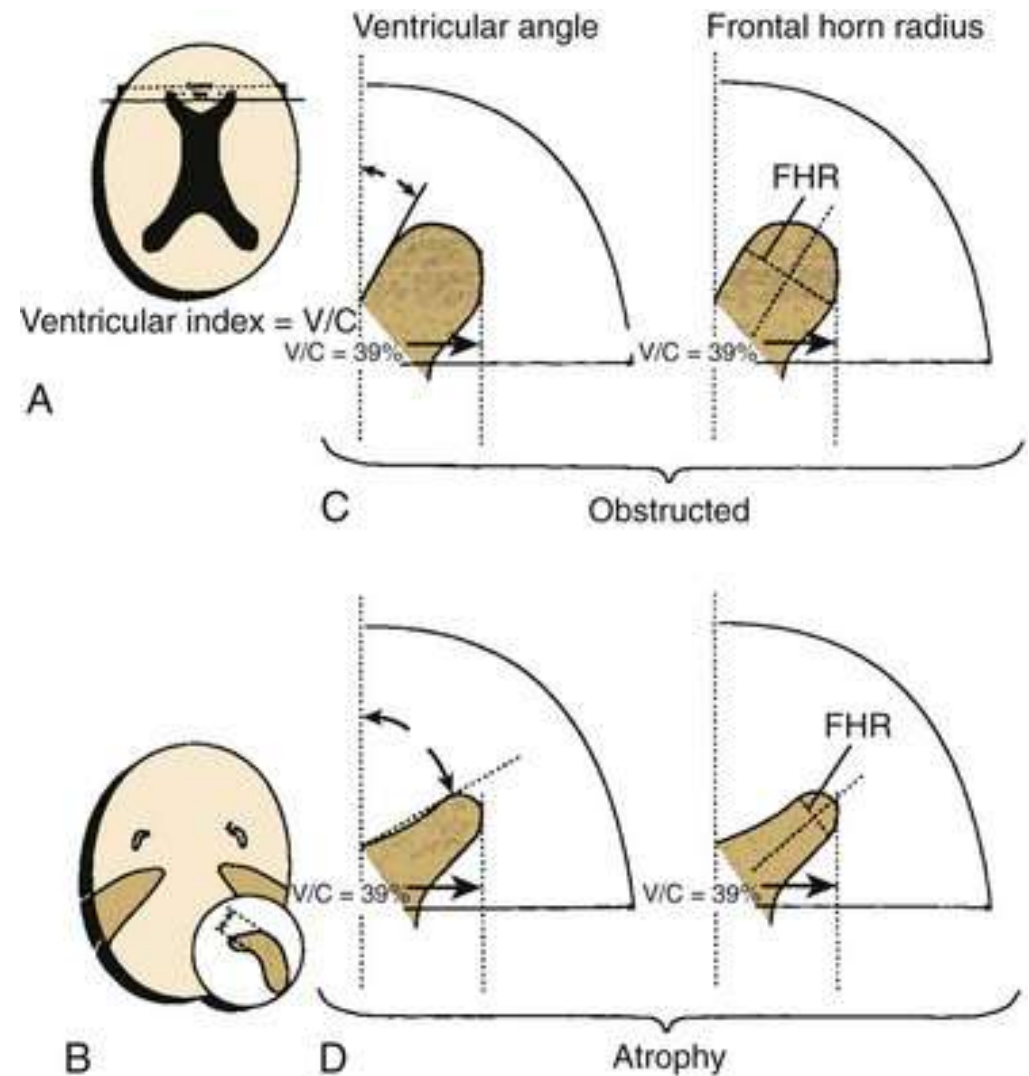


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- Změna tvaru F rohů KS

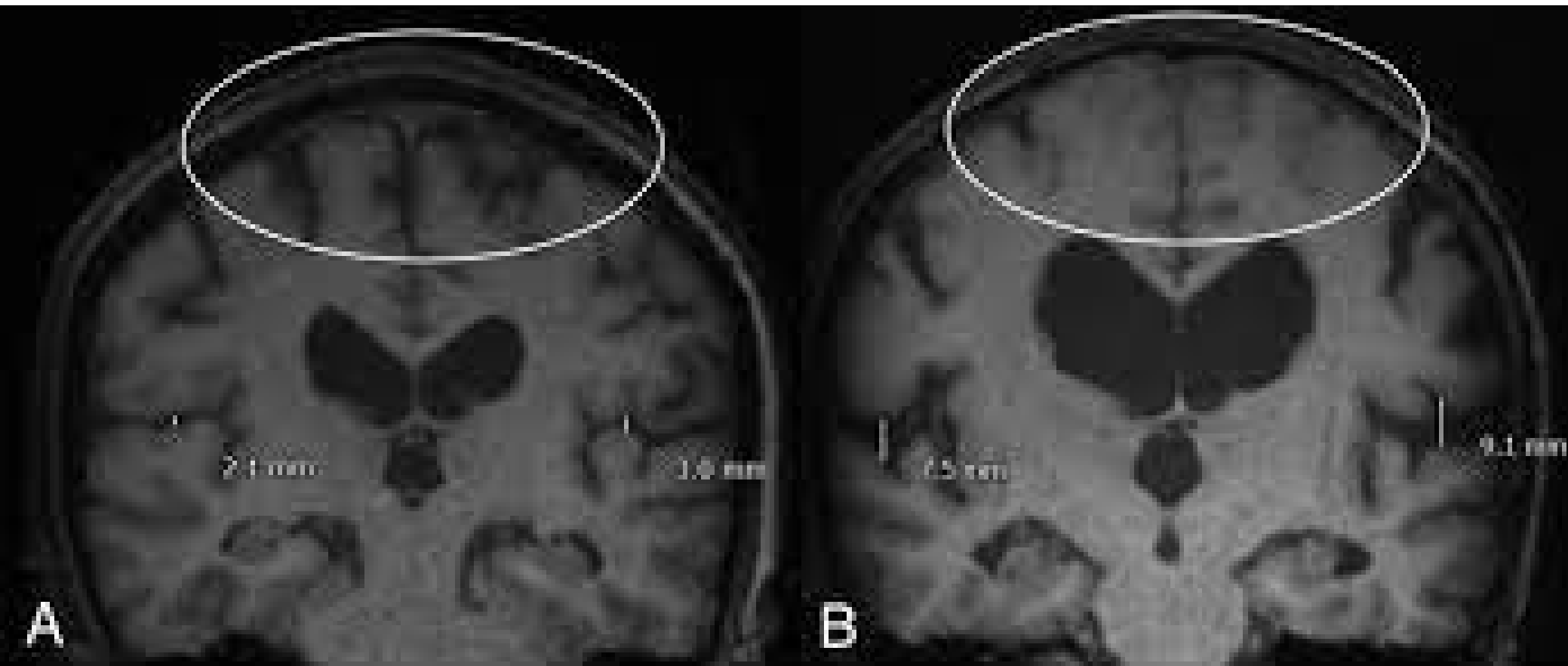


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- DESH - Disproportionately enlarged subarachnoid-space

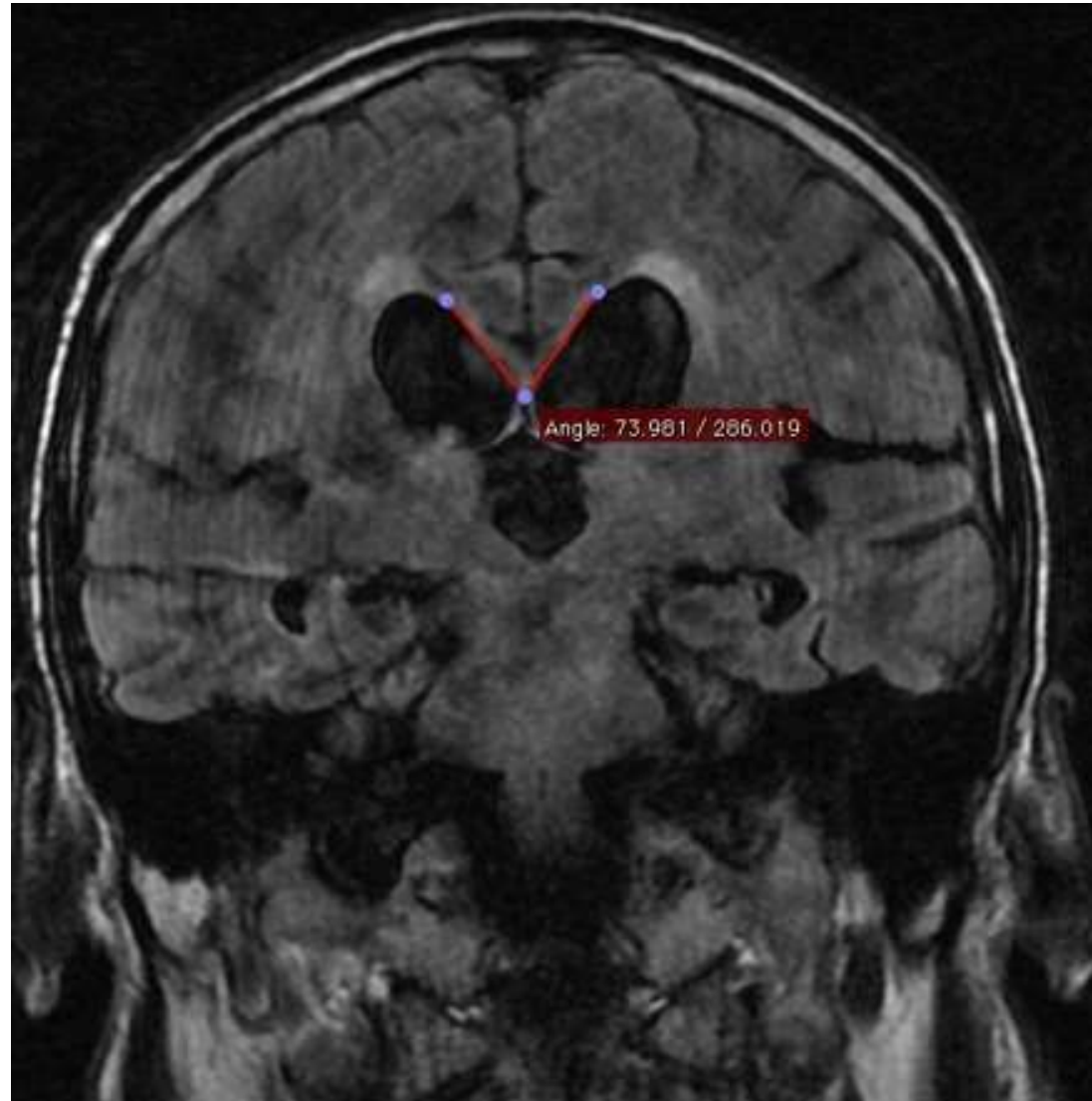


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- Kalózní úhel
- Norma 100-120°
- NPH 50-80°

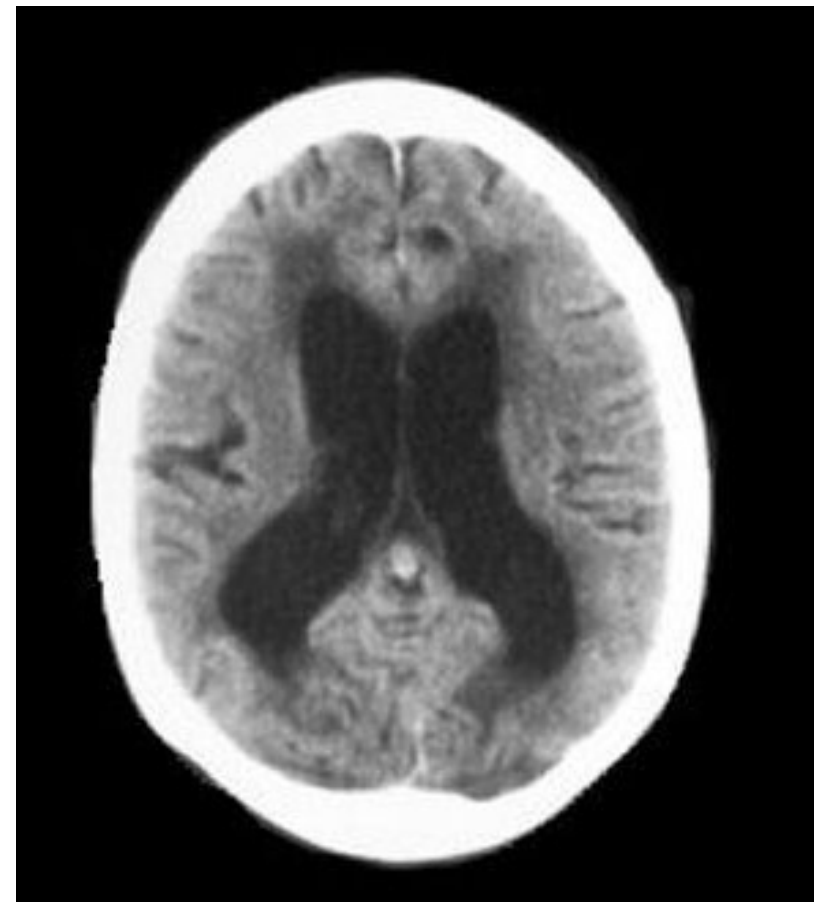


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- Trans endymální přestup

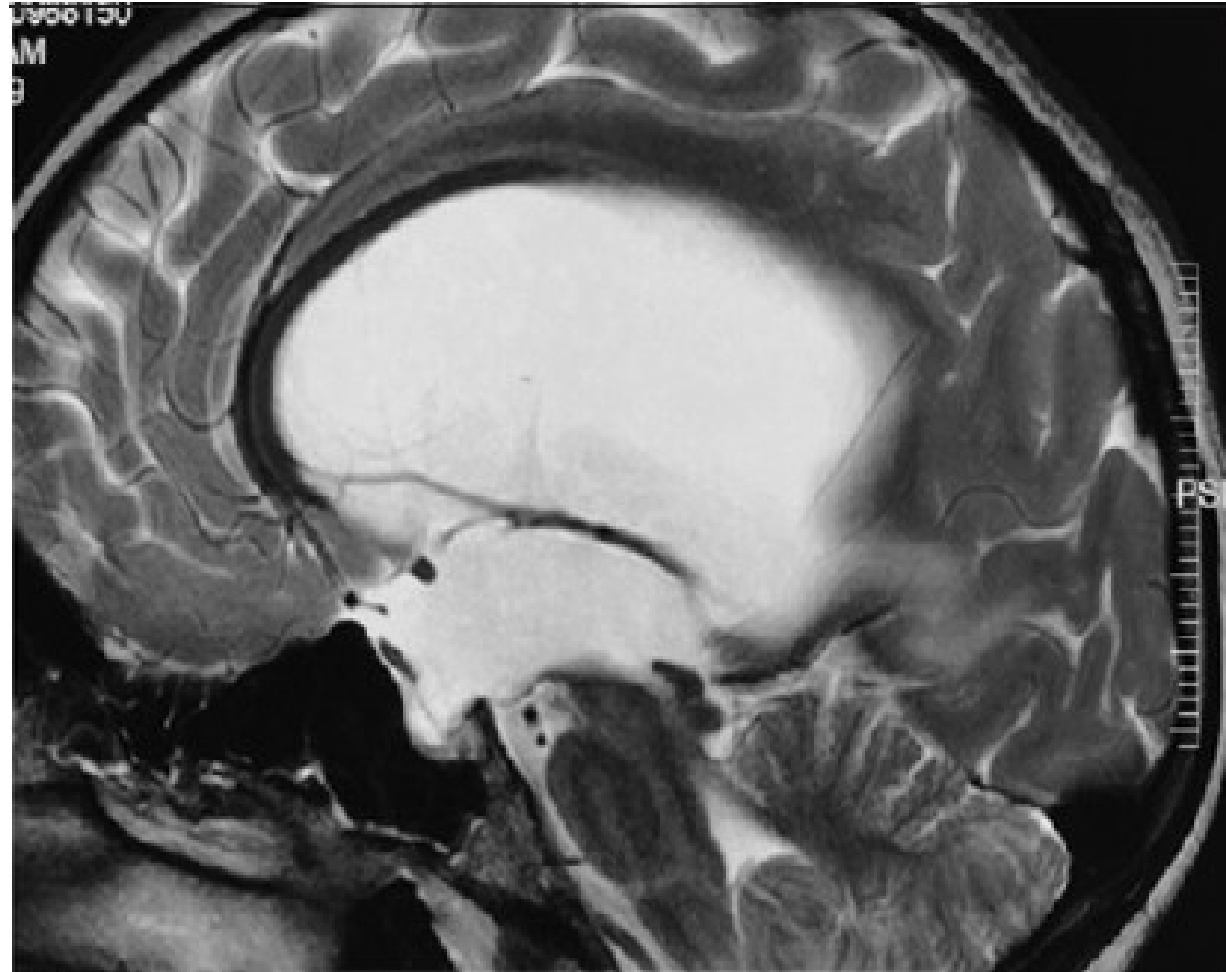


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika MRI/CT

- Zvětšení III. K
- Zúžení CP
- Empty sella



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika – DGS

Parameter	Category Definitions		Score
Hip in terminal stance	Hyperflexed	$> 20^\circ$	1
	Mod-mild flexion	$0^\circ - 20^\circ$	2
	Normal (extended)	$< 0^\circ$	3
Hip in mid swing	Hyperflexed	$> 45^\circ$	1
	↓ flexion	$< 25^\circ$	2
	Normal (extended)	$25^\circ - 45^\circ$	3
Knee peak extension in terminal stance *	Flexion – severe	$> 30^\circ$	1
	Flexion – mild	$16^\circ - 30^\circ$	2
	Normal	$0^\circ - 15^\circ$	3
	Recurvatum	$< 0^\circ$	4
Knee peak flexion in swing *	Hyperflexed	$> 70^\circ$	1
	↓ flexion	$< 50^\circ$	2
	Normal (extended)	$50^\circ - 70^\circ$	3
Initial foot contact	Forefoot		1
	Foot flat		2
	Heel		3
Foot contact in stance	Toe / toe (equinus)		1
	Foot flat / early heel rise		2
	Foot flat / no early heel rise		3
	Occasional heel / foot flat		4
	Heel / toe (normal roll-over)		5
Timing of heel rise	No heel contact (equinus)		1
	Pre swing / stance limb level		2
	Just after swing / stance limb level		3
	Just pre - double support (normal)		4
	After double support (delayed)		5

* angles also recorded



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika – TAP test

- 20-40 ml
- Záznam chůze
- Vyhodnocení – rodina vs hospitalizace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika - LIT

- Lumbální infuzní test



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika - LIT

- Lumbální infuzní test

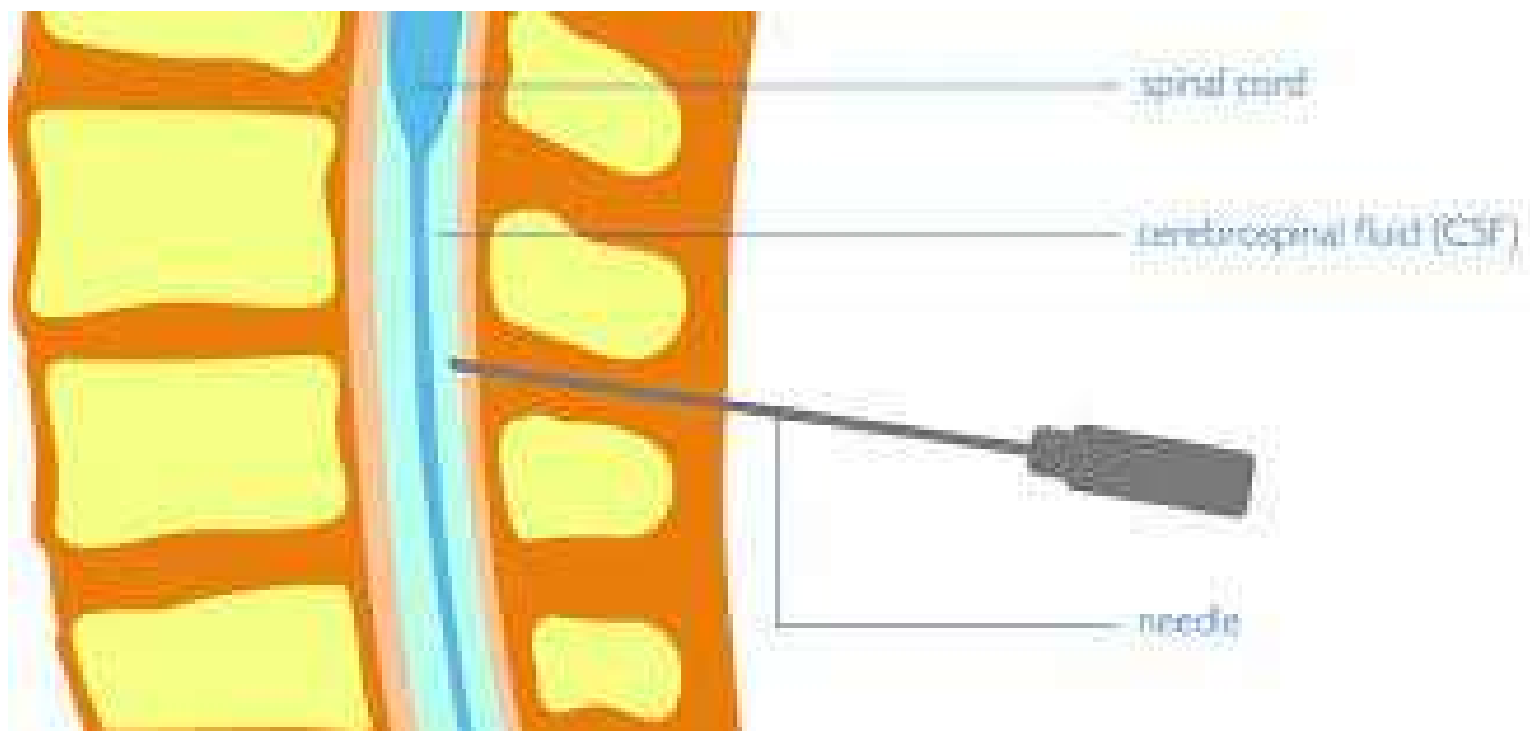


ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika - LIT

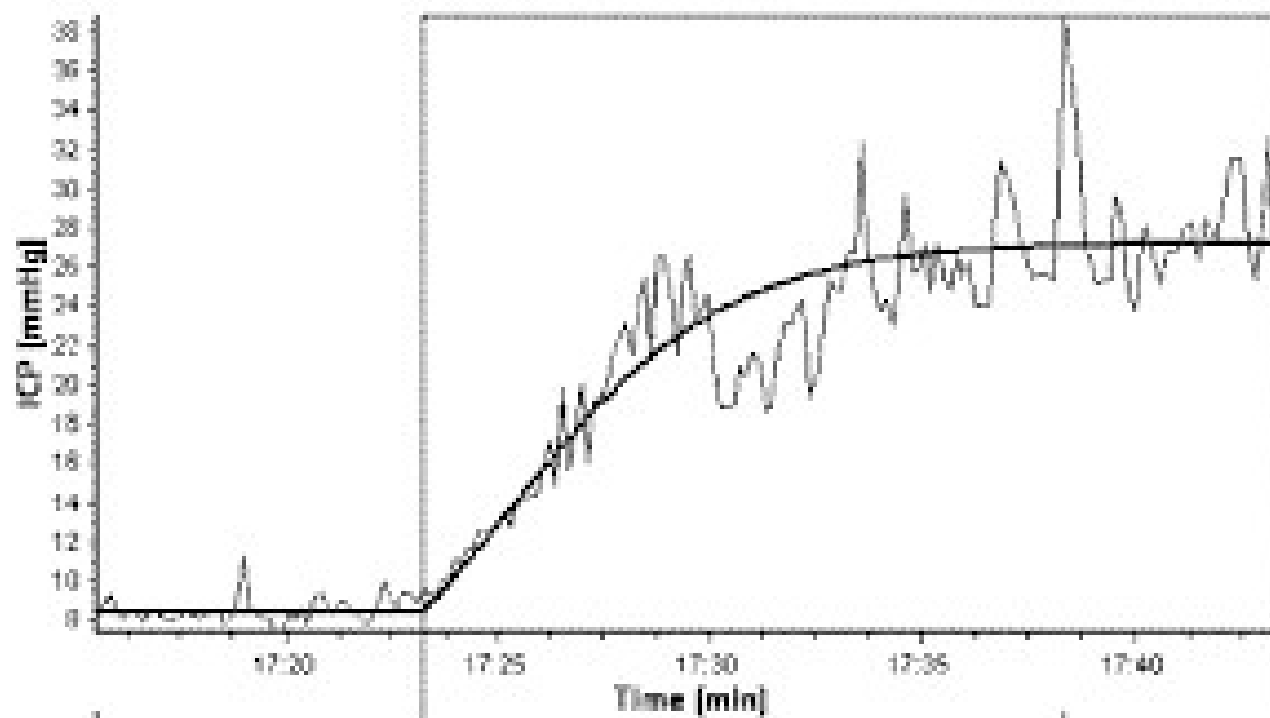
- Lumbální infuzní test



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

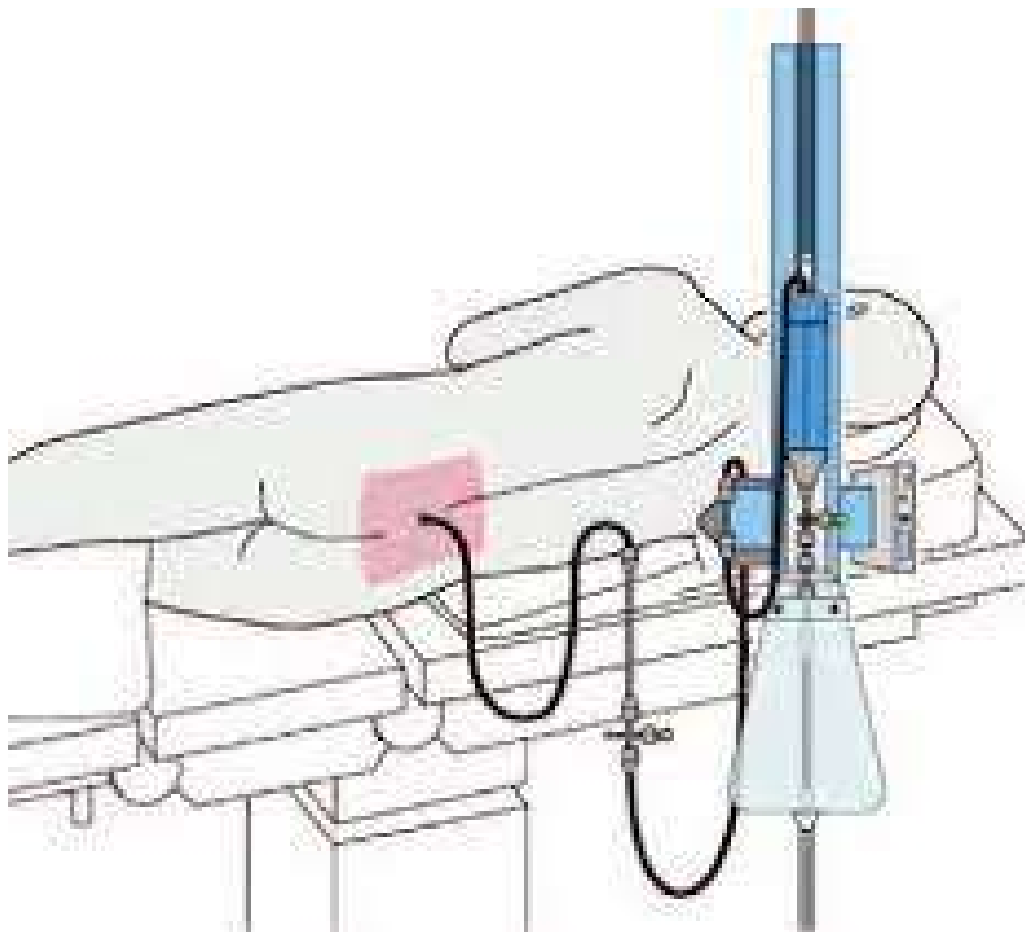
Diagnostika - LIT



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

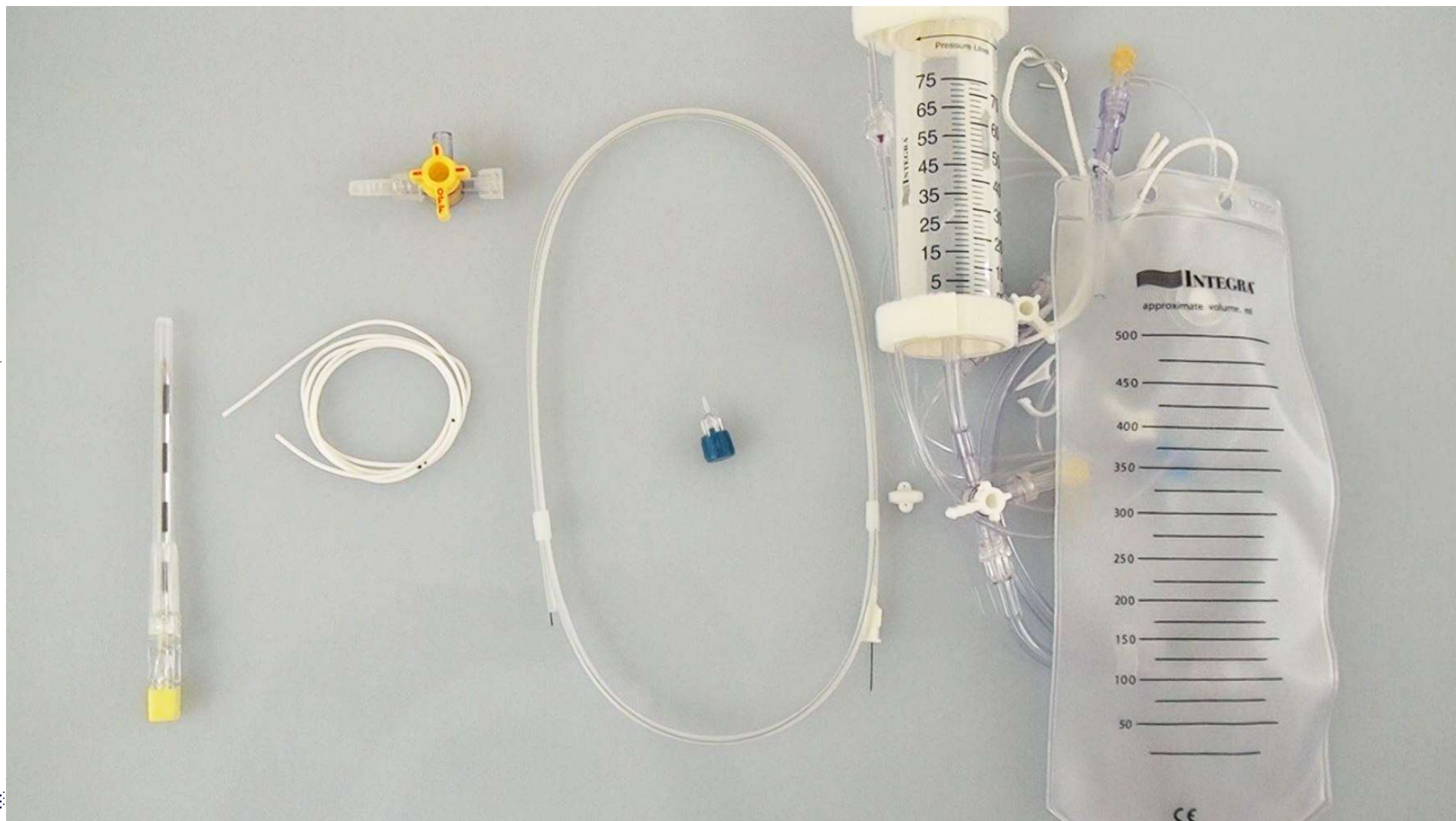
Diagnostika LD



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika LD



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostika LD

- **5 dní**
- **Opakované odběry- bioch, cyt, mikro**
- **LD ve výši ZZ**
- **Limit odvodu 250ml/den**
- **Těsně před extrakcí nové vyhodnocení chůze**



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostický protokol ÚVN pro NPH

Ambulantní kontrola

- Zhodnocení stavu
- Kontrola MRI/CT
- Dovyšetření ev objednání

Příjem

- Příjem s interním předoperačním vyšetřením
- Vysazení anti koagulace/agregace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostický protokol ÚVN pro NPH

Vyšetření

- Psychologické vyšetření
- Studiová HD MRI
- Zhodnocení a zaznamenání chůze
- LIT + LD ev TAP

5. Hospitalizační den

- Vyhodnocení chůze dle LD
- Porovnání s výsledky Psycho/LIT/LD
- Indikace / kontraindikace VPS



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Diagnostický protokol ÚVN pro NPH

VPS indikován

- Zavedení VPS
- 6h pooperačně CT kontrola
- 4-5 pooperační den dimise
- Ambulantní kontrola za 3-4 týdny
- Dále pravidelné kontroly

VPS neindikován

- Dimise
- Konzultace na neurokognitivním semináři
- Dispenzarizace v neurokognitivním centru
- NCH kontrola v případě zhoršení kliniky
- Dále pravidelné kontroly cestou NEU



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Klinický obraz

Diagnostika

Terapie

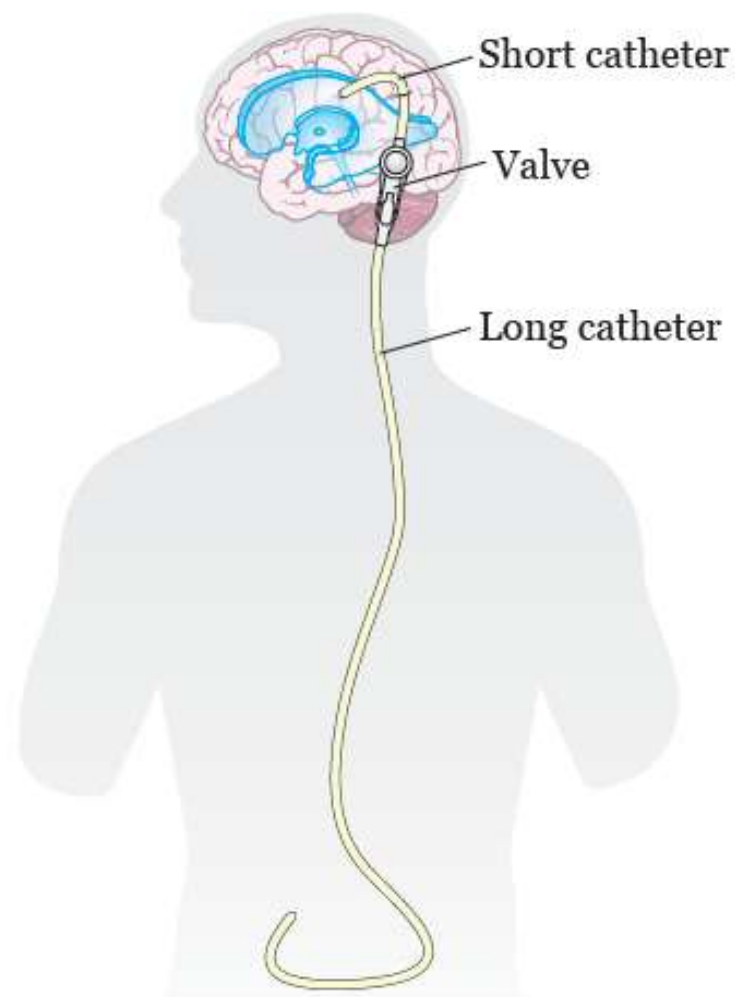
Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

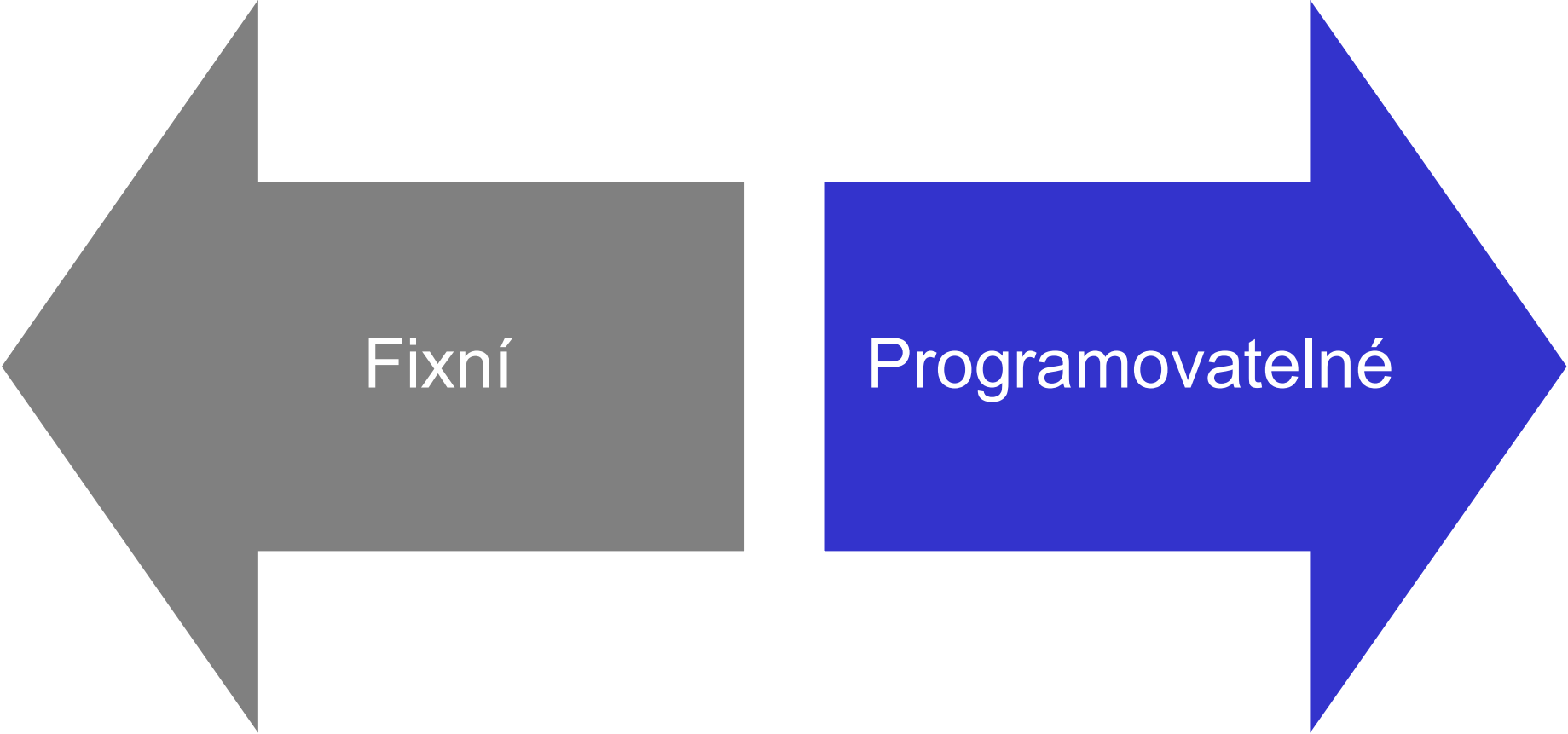
VPS – Ventriculoperitoneální shunt



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

VPS – Ventriculoperitoneální shunt



Fixní

Programovatelné



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

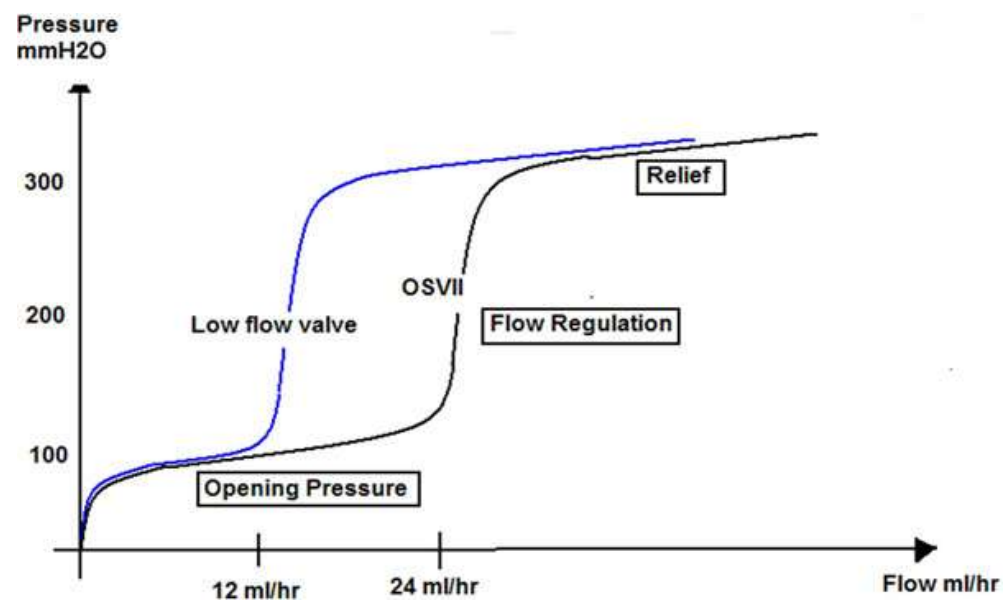
VPS – fixní



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

VPS – fixní



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

VPS – Programovatelné



**Codman
Hakim**



**Codman
Certas plus**



**Medtronic
Strata**



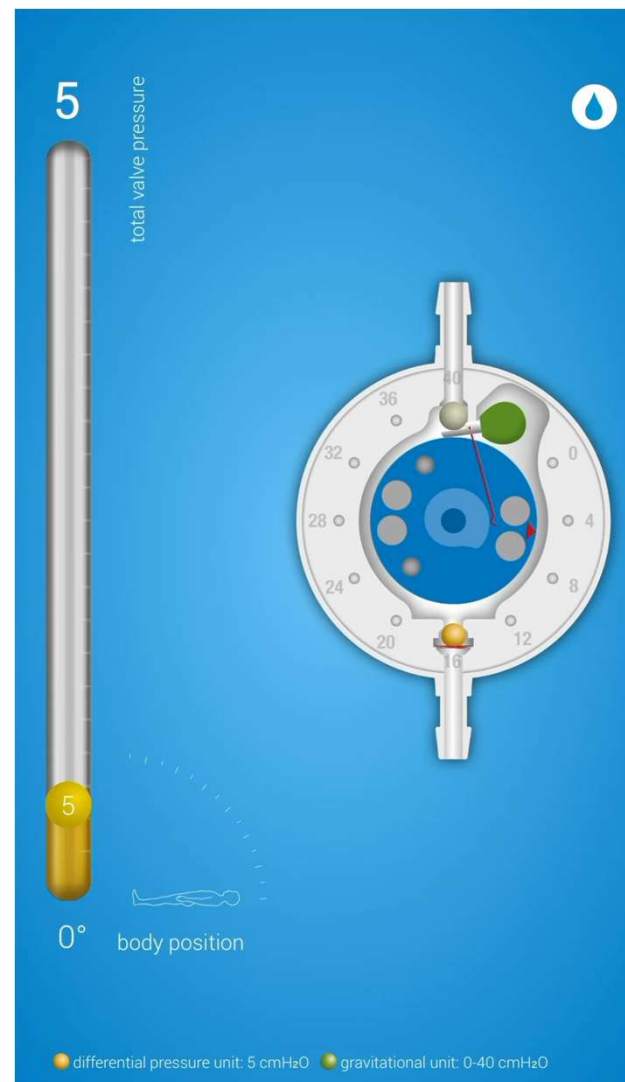
**Miethke
ProGav 2.0
mBlue**



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

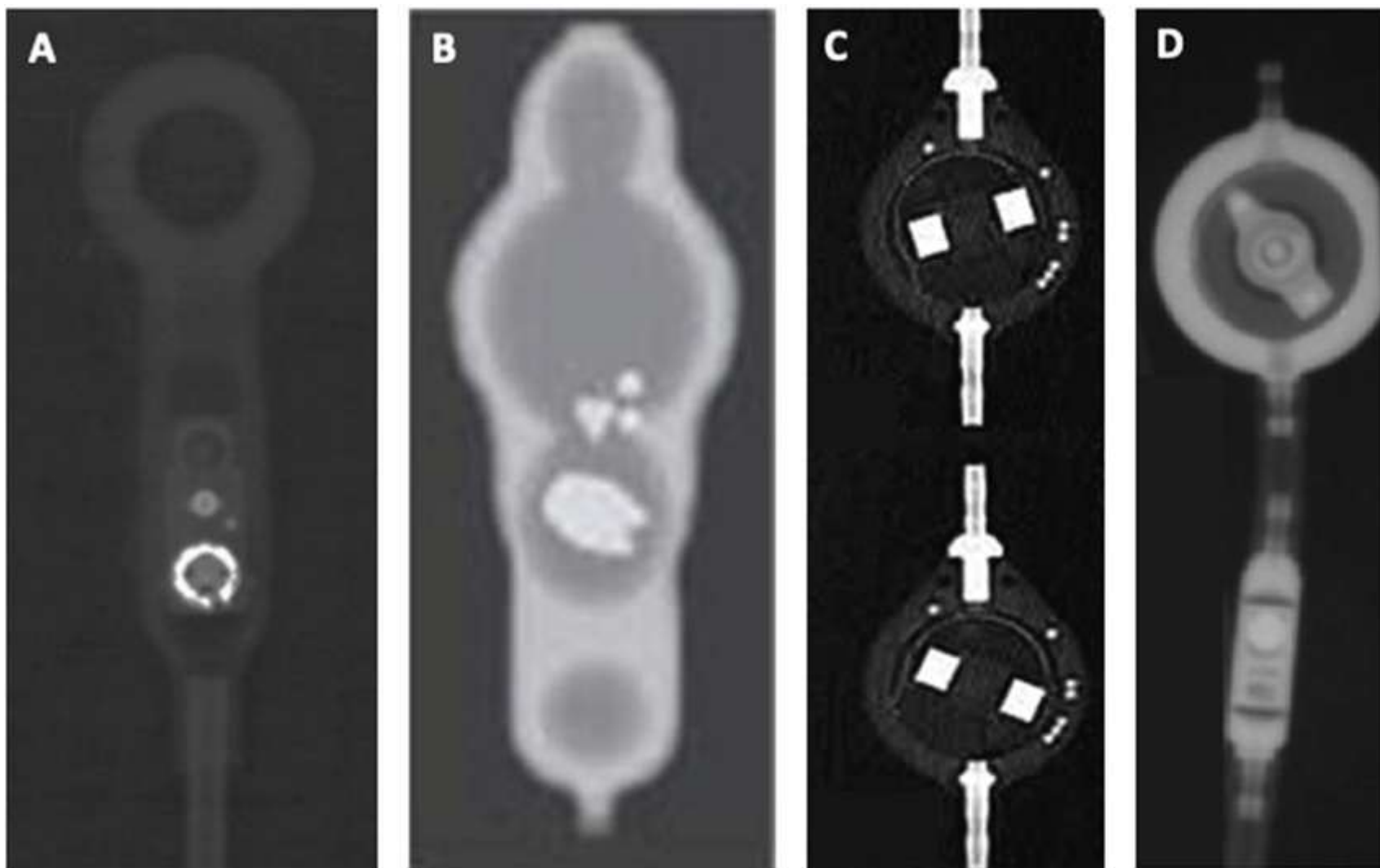
VPS – Programovatelné



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

VPS – kontrola nastavení



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

MRI kompatibilita

MRIsafety.com

Research:

 The LIST

 Safety Topics

 Home

 help

shunt

(full/part words)

This site is Exclusively Sponsored by BRACCO



1 2 3

Displaying 21 - 40 of 59

20



	Object Description 		Object Status	Safety Topic / Subject
	Denver Ascites Shunt , Double Valve with 15.5 Fr. Venous Catheter CareFusion, www.carefusion.com	1.5,3	Safe More...	Miscellaneous Implants and Devices More...
	Diamond II model valve cerebral spinal fluid (CSF) shunt valve Sophysa www.sophysa.com	1.5,3	Safe More...	Cerebrospinal Fluid (CSF) Shunt Valves and Accessories More...
	Diamond valve cerebral spinal fluid (CSF) shunt valve Sophysa www.sophysa.com	1.5,3	Safe More...	Cerebrospinal Fluid (CSF) Shunt Valves and Accessories More...

www.mrisafety.com



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

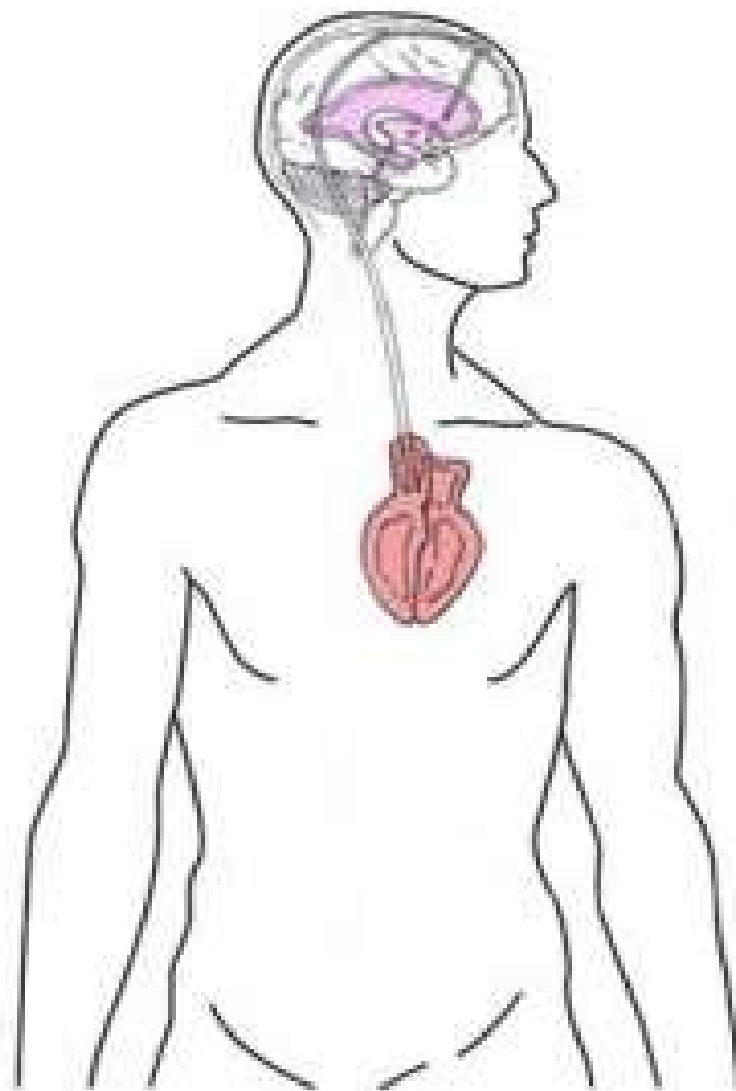
VPS – chirurgický postup



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

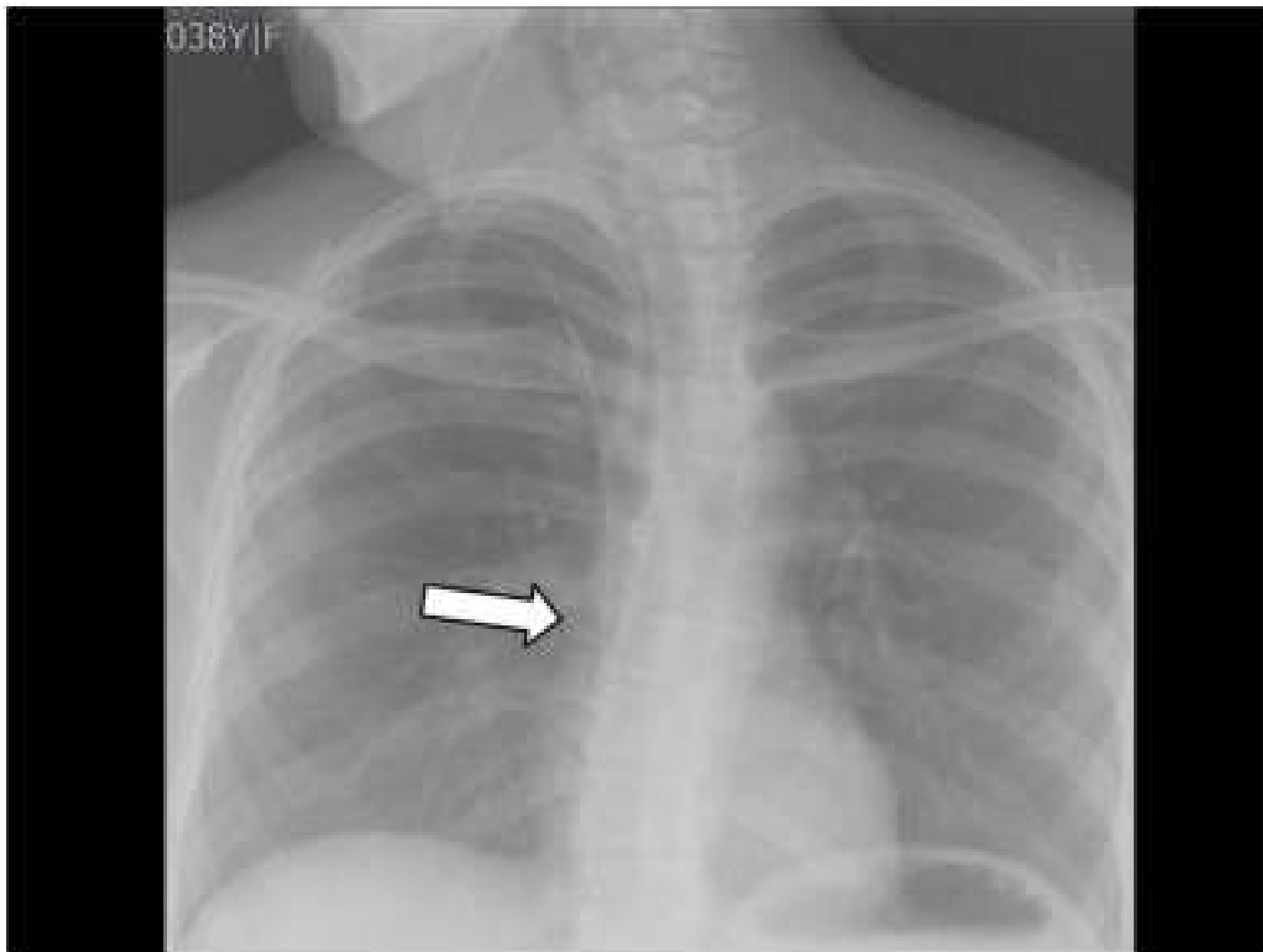
VAS – Ventriculo-atriální shunt



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

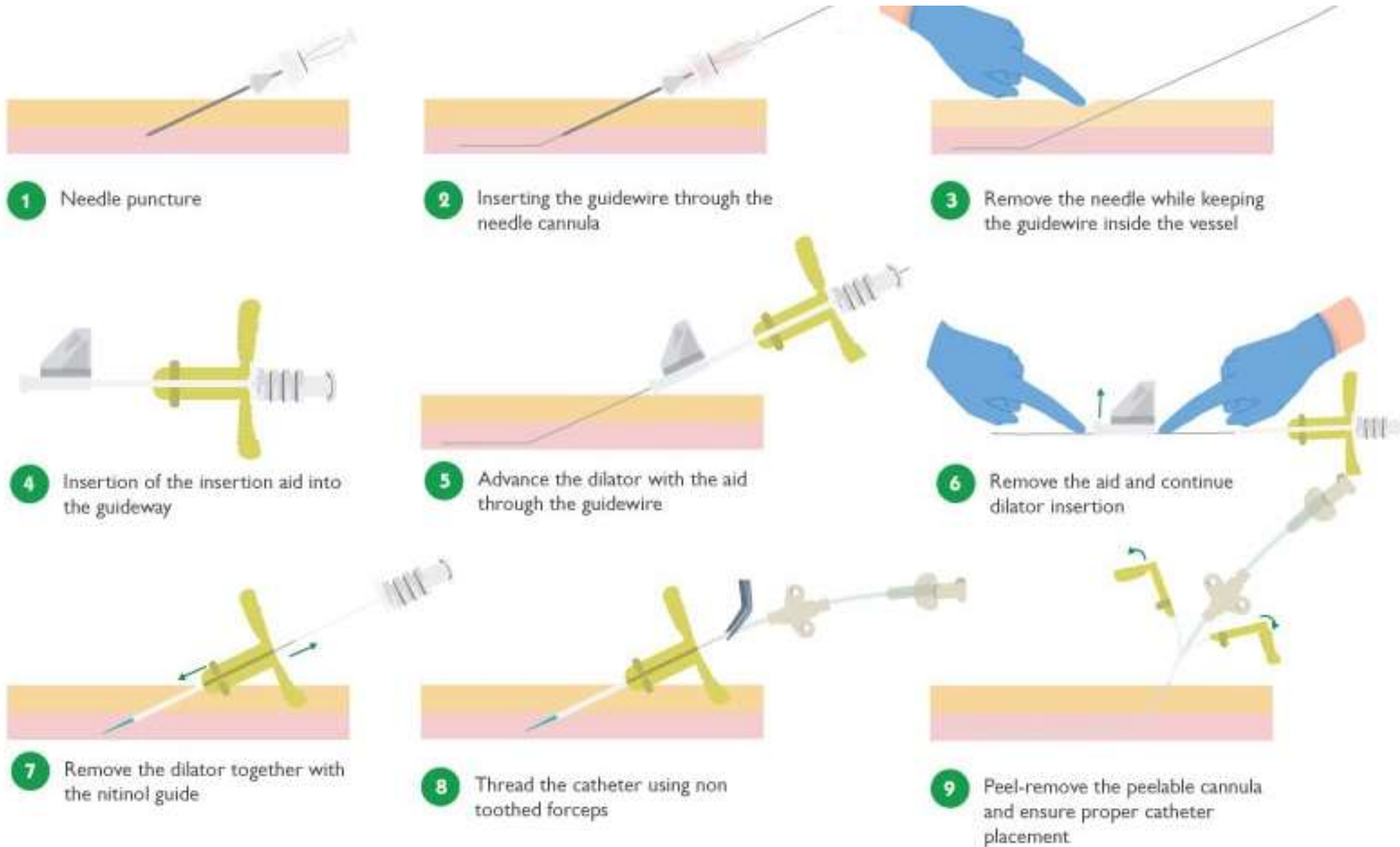
VA Shunt



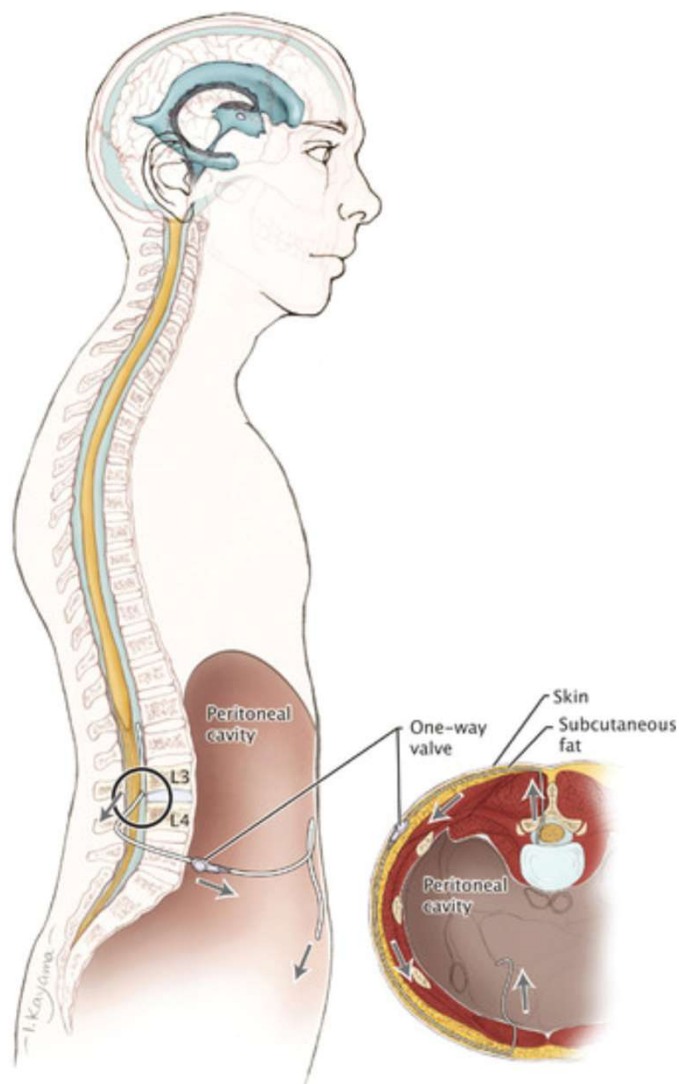
ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

VA Shunt - modifikace



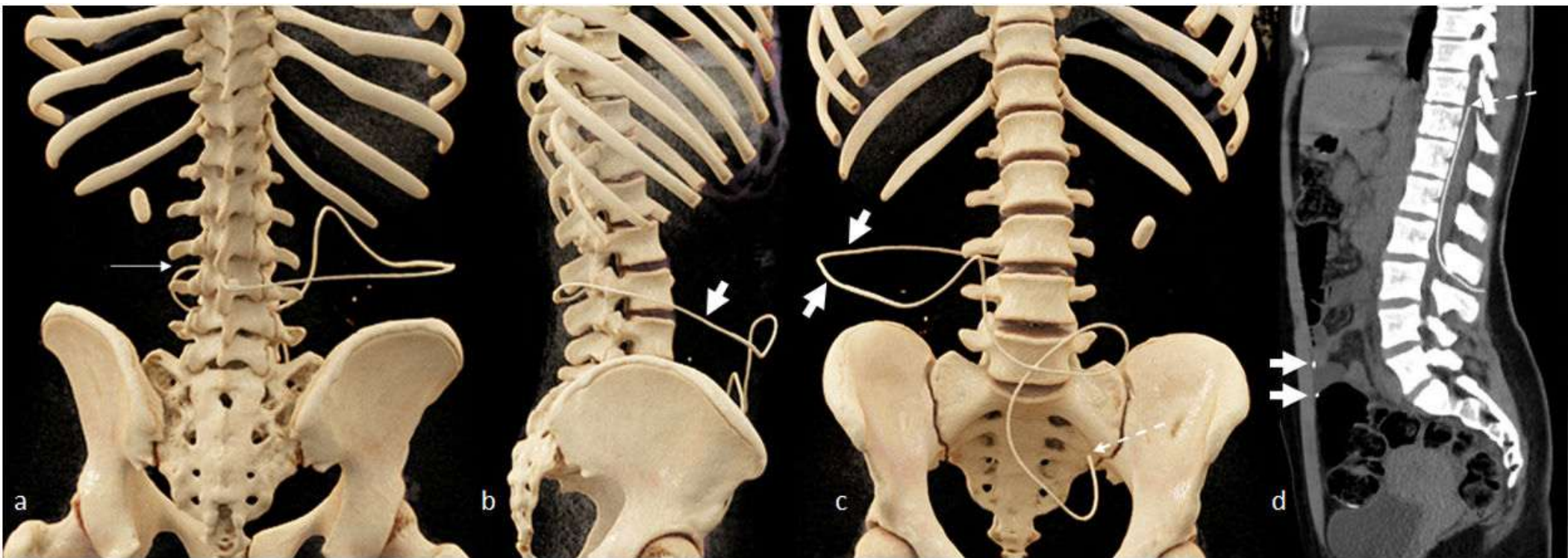
Lumboperitoneální shunt



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Lumboperitoneální shunt



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

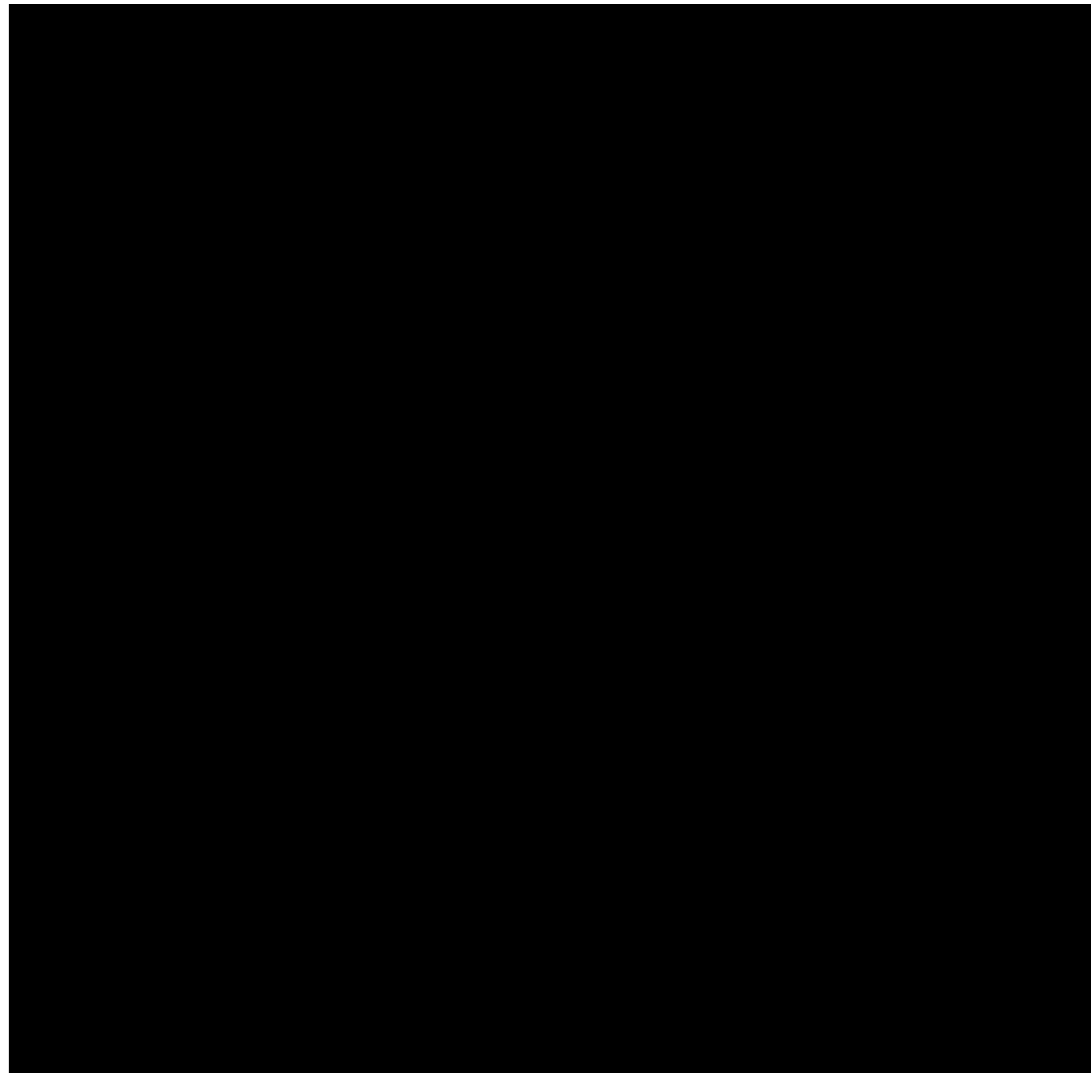
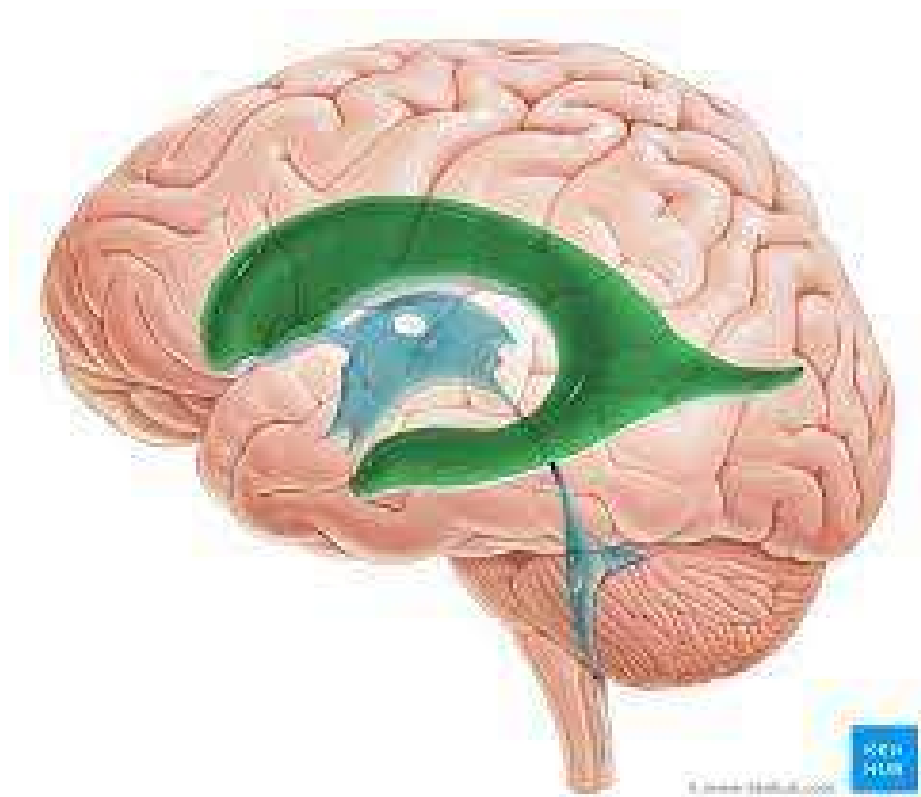
Terapie obstrukční hydrocefalu

- ETV (3VS) - Endoskopická třetí ventriculostomie



ÚVN

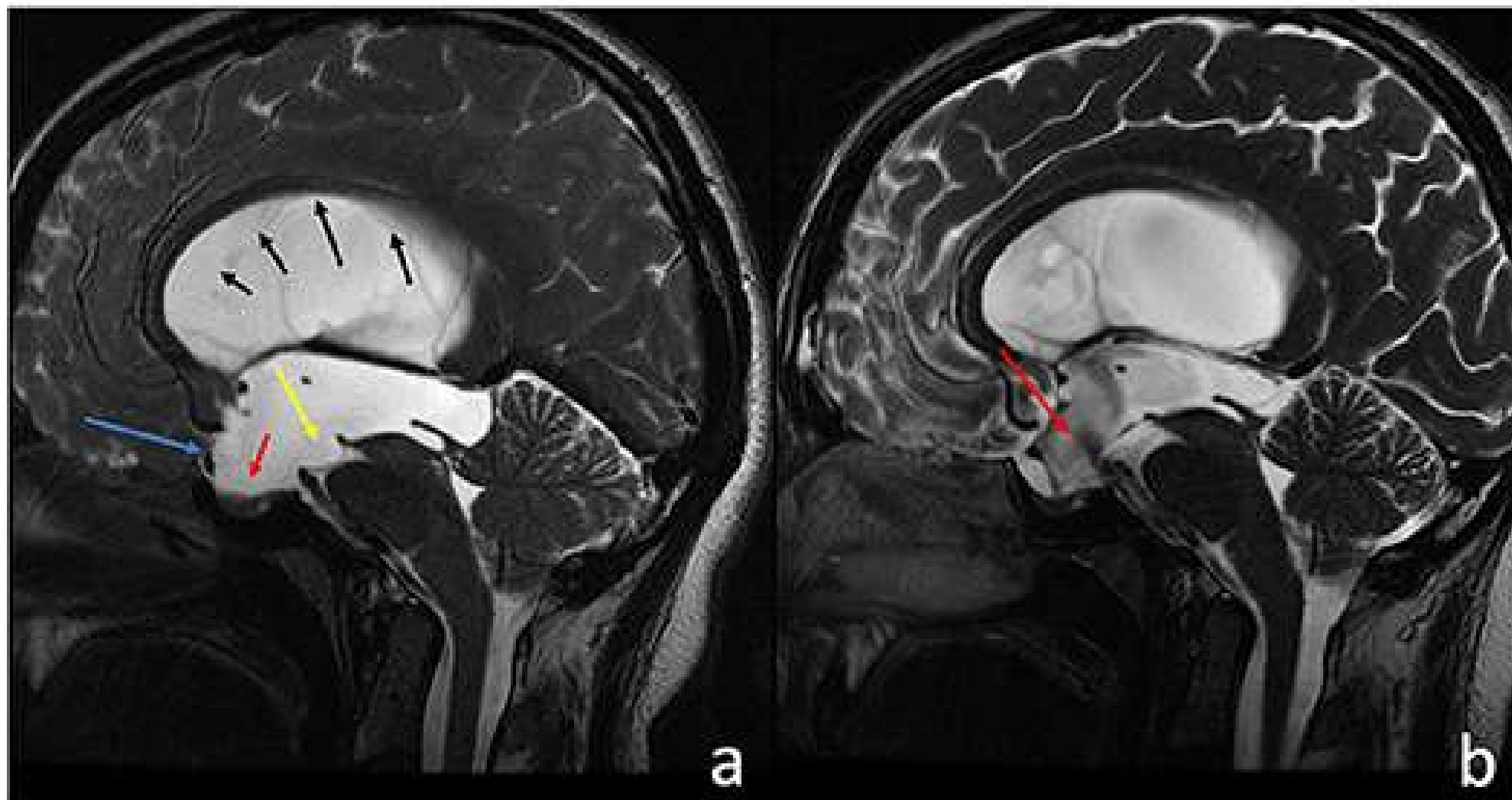
ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

ETV



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Obsah

Fyziologie likvorových cest

Etiologie

Klasifikace

Diagnostika

Klinický obraz

Terapie

Komplikace



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Komplikace

- Overdrain



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha

Komplikace

- Overdrain
- Malfunkce
 - Proximální
 - Ventil
 - Distální
- Infekce
- Prohojení



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice Praha



ÚVN

ÚSTŘEDNÍ VOJENSKÁ NEMOCNICE
Vojenská fakultní nemocnice
Praha

Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1LF UK a ÚVN

MUDr. Tomáš Moravec

moravec.tomas@uvn.cz