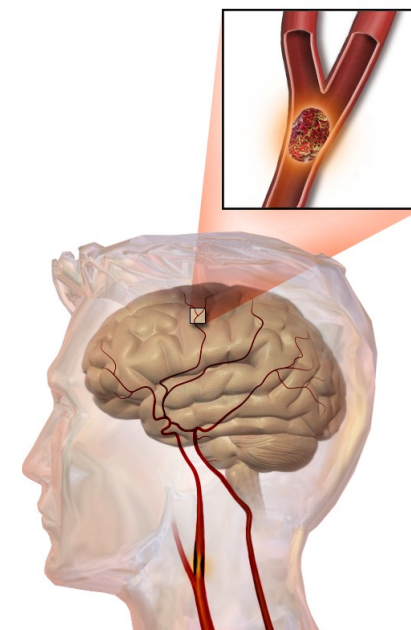


Pacient s poruchou vědomí v kritickém stavu

Základy neuromonitoringu

Michal Pospíšil



Poruchy vědomí

- Vědomí má dvě složky – obsah (kvalita) a stupeň bdělosti (kvantita-vigilita).
- Lze poruchy rozdělovat na strukturální a sekundární poškození (metabolické), které mají vliv na funkční složku CNS.
- Mozková tkáň nemá schopnost regenerace. Poškození jsou nevratná.

Rozdělení poruch - Kvalitativní

- Porucha obsahu vědomí při zachované vigilitě.
- Amence
- Delirantní stavy
- Dezorientace
- Halucinace
- Obnubilace
- Etc...

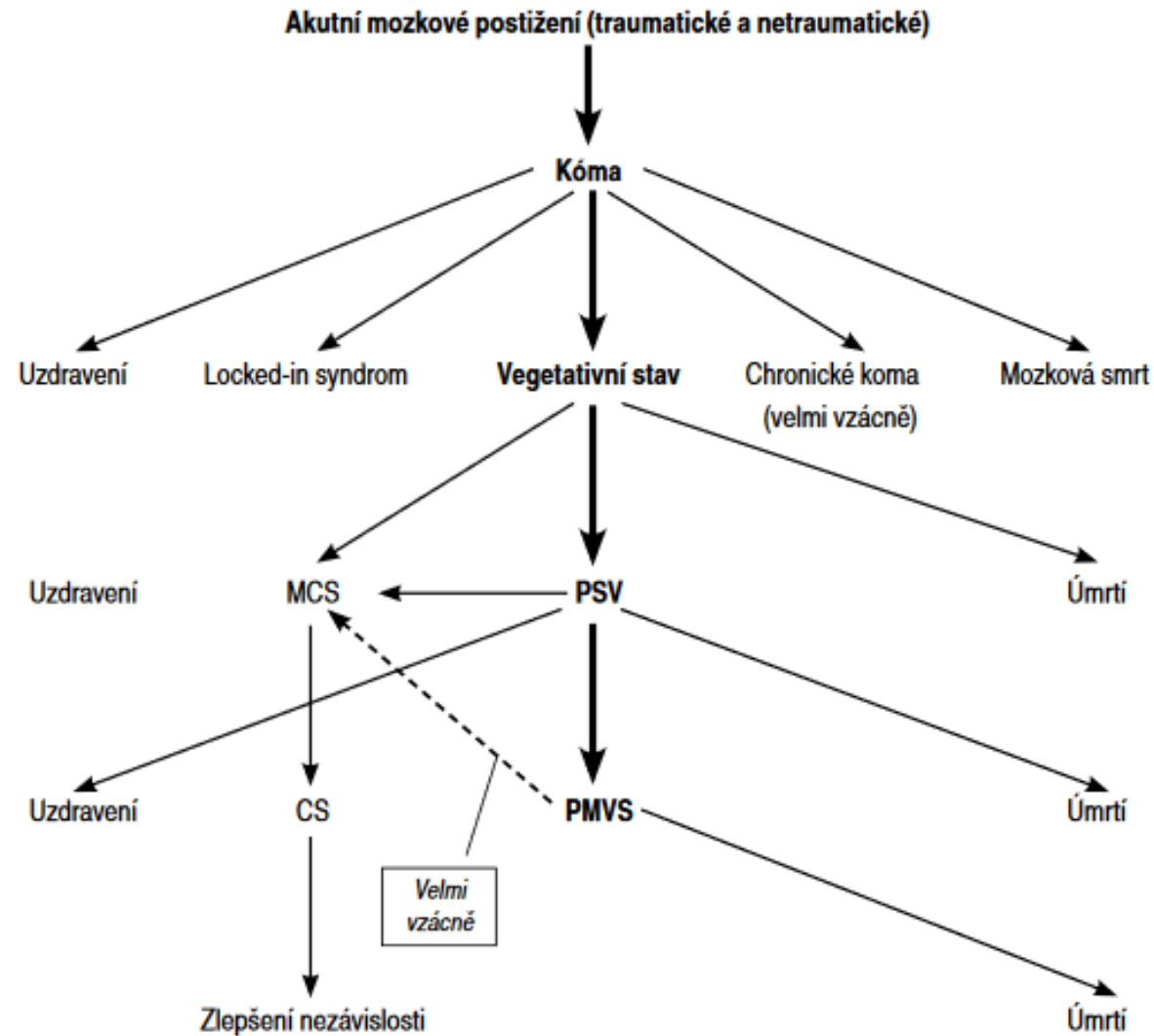
Rozdělení poruch - Kvantitativní

- Narušen stupeň vědomí/bdělost
- Apatie
- Somnolence
- Sopor
- Stupor
- Semi-koma
- Koma
- Areflexní koma

Specifické poruchy

- Psychogenní kóma
- Locked in syndrom (Skafandr a Motýl)
- Apalický syndrom/
- Akinetický mutismus
- Hypersomnii

Obrázek 1. Možnosti vývoje klinického obrazu postižení mozku po mozkové lézi



PMVS = permanentní vegetativní stav (po více než 3 měsících u netraumatického postižení, po více než 12 měsících u traumatického postižení).

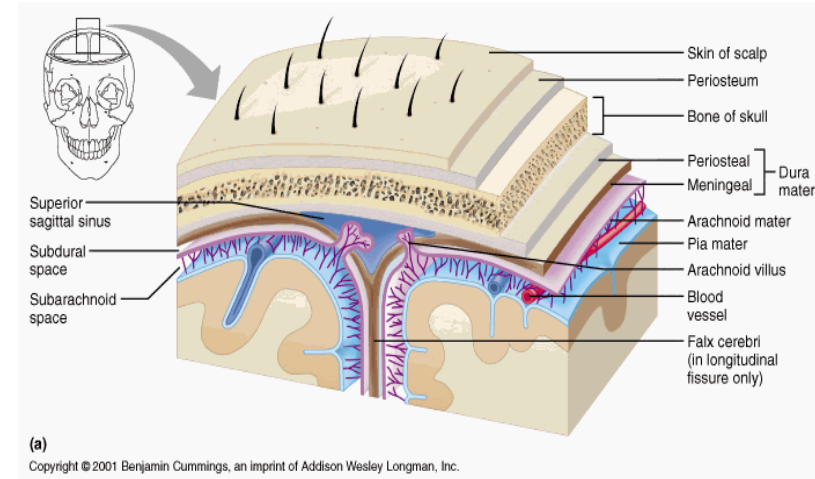
PSV = persistentní vegetativní stav (po 1 měsíci od vzniku mozkového postižení)

MCS = Minimally conscious state (minimální stav vědomí)

CS = Confusional state (stav zmatenosti, psychoorganický syndrom)

Rozdělení poškození - strukturální

- Cévní
- Infekční
- Mozkové herniace a neurotraumata
- Otevřená/uzavřená
- Penetrující/Nepenetrující (dle stavu dura mater)



Rozdělení poškození - sekundární

- Anoxická ischemická encefalopatie
- Hyperkapnická encefalopatie
- Hypoglykemická encefalopatie
- Hyperglykemické kóma
- Hepatální encefalopatie
- Uremická encefalopatie
- Endokrinní encefalopatie
- Diabetická polyneuropatie
- Alkoholová polyneuropatie
- Toxické polyneuropatie

Neurotraumata – poranění mozku

- **Primární** – vznik mechanismem samotného úrazu, nelze ovlivnit chirurgicky. Rozlišujeme na generalizované (DAP, komoce) a lokalizované/ložiskové (kontuze, lacerace).
- **Sekundární** – jedná se o komplikace úrazu. Klasickým zástupcem jsou kompresy (EDH, SDH, ICK, SAK, expanzivní kontuzní ložiska).

Komoce mozková

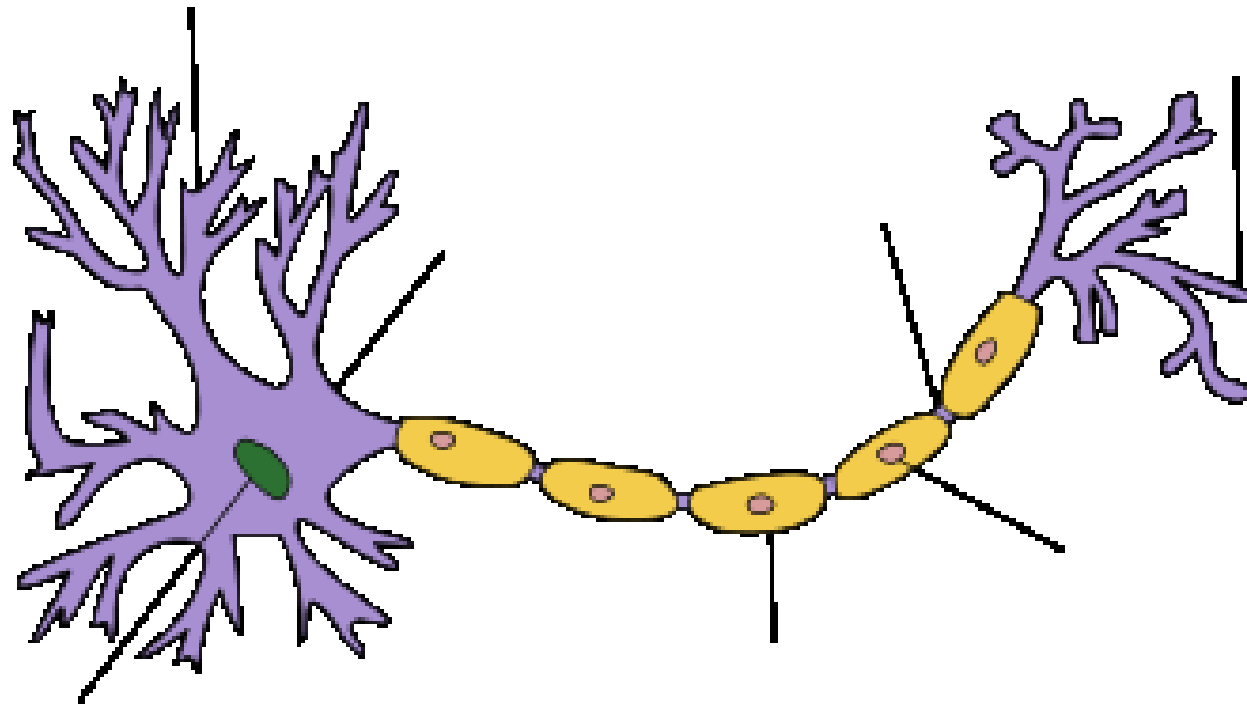
- Jedná se o funkční, reverzibilní poškození.
- Nejlehčí forma difúzního axonálního poranění.
- Porucha vědomí (minuty, desítky minut).
- Výskyt retrográdní amnézie, s postupnou ustupující tendencí orientace v čase.
- Vegetativní příznaky – co mezi ně patří?

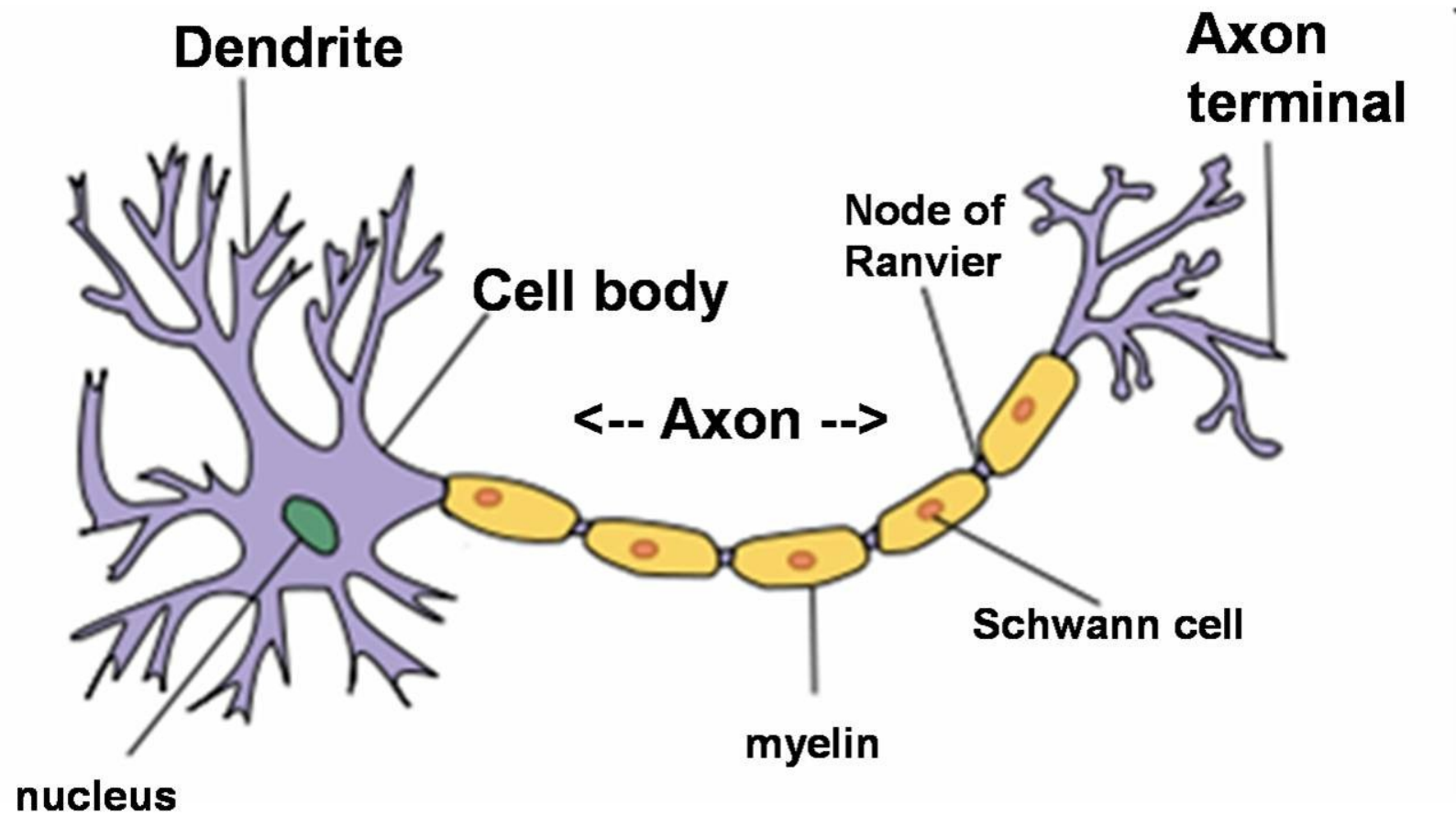
Vegetativní příznaky

Příznaky vyvolané podrážděním autonomního nervového systému.

- Somatické
- Třes, tachykardie
- Nauzea, zvracení
- Pocení, návaly horka nebo zimy
- Hučení v uších

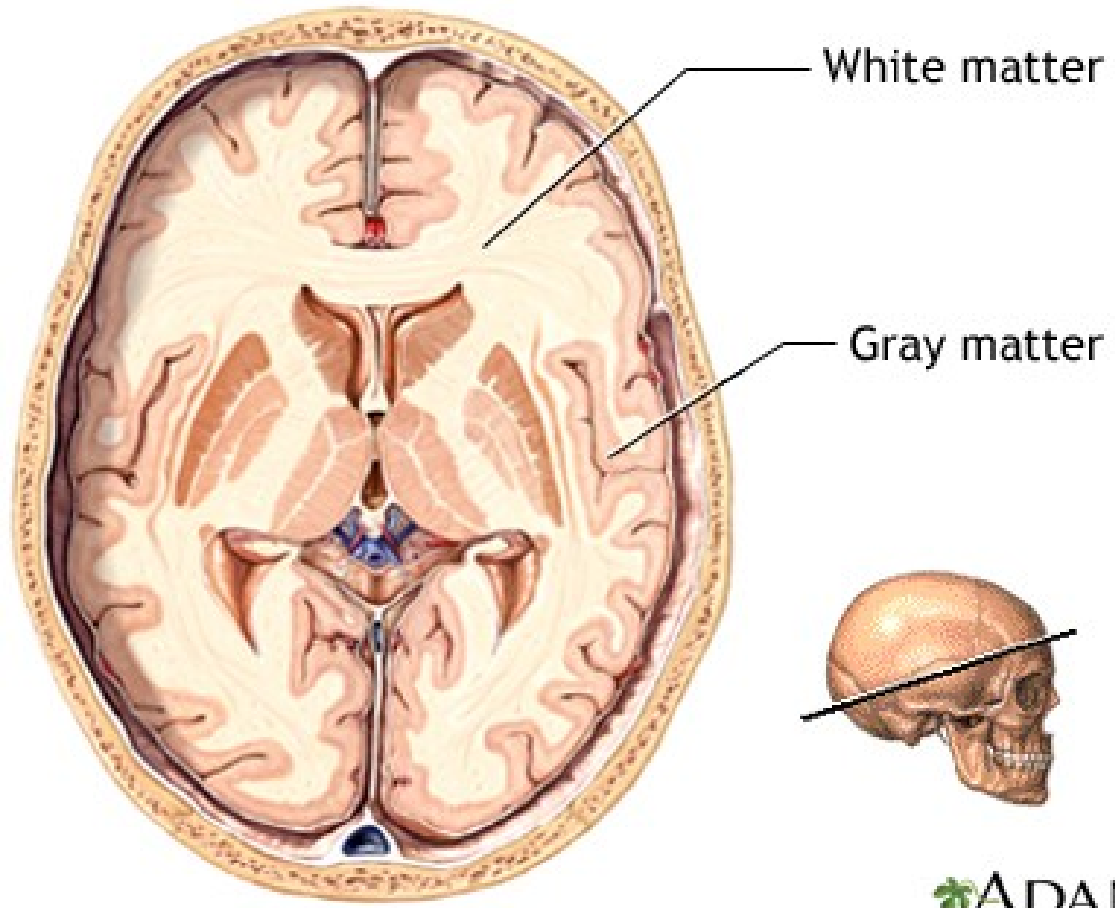
Doplňte si





DAP

- Difúzní axonální poškození.
- Mnohočetné poškození mozkové tkáně.
- Přerušování axonů mozkových buněk v bílé hmotě.
- Axony nejsou mechanicky přerušeny, ale do 24h dochází k jejich lýze (rozpuštění) -> vznik glií -> atrofie tkáně.
- Nález na CT v prvních fázích nelze prokázat, hodnotí se dle závažnosti stavu.
- Trvalé následky se odvíjí od rozsahu poranění, v nejtěžších případech se mohou zvrátit v tzv. vegetativní stav.



Difúzní axonální poranění

Diagnostika

- Na CT drobná prokrváčená ložiska v oblasti corpus callosum, někdy i v oblasti kmene, edém mozku.

Léčba

- Intenzivní antiedematózní terapie.
- Monitoring hodnot ICP, LICOX, HEMEDEX.
- Kontrola CT v 12 - 24hod intervalech.
- Dekompresní kraniotomie u nezvládnutelných hodnot ICP.

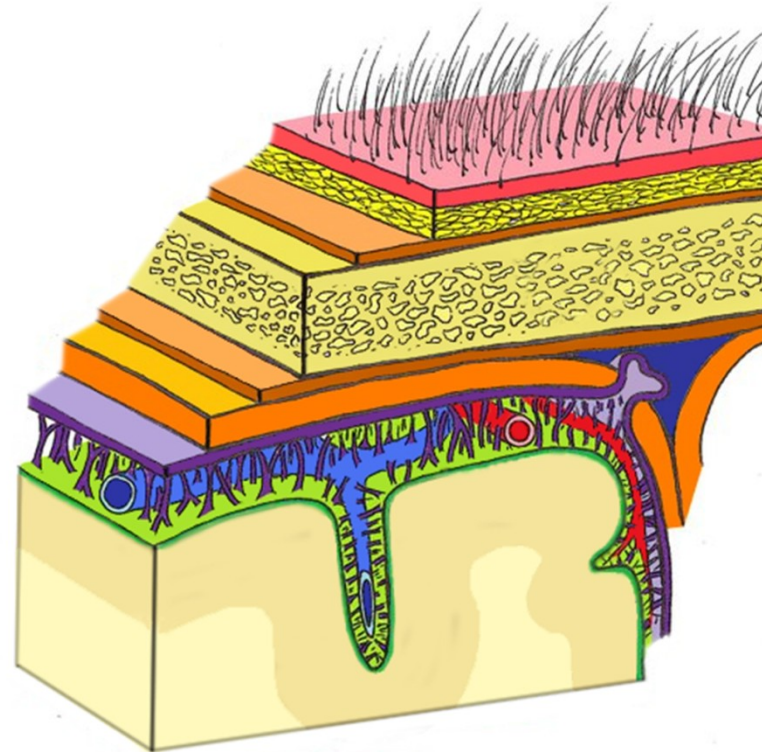
Kontuze mozku

- Zhmoždění mozku.
- Ložiskové, makroskopické postižení.
- Obraz prokrvácené až nekrotické mozkové tkáně.
- Neurologické projevy vycházejí z umístění samotného ložiska.
- Ložisek bývá většinou více.
- Na CT bezprostředně po inzultu nemusí být zřetelná.
- Při postupném vyhojení mohou vznikat jizvy, pseudocysty, edém, či rozvoj krvácení (ICH, haemocefalus)

Akutní epidurální krvácení

□ Jedná se o krvácení z meningeálních tepen mezi

(Obaly mozku



Akutní epidurální hematom

- Tvrdá plena se odtrhává od kosti a postupně stlačuje mozek.
- Často mu předchází fraktura kalvy nebo baze lebni.
- Příznaky se mohou dle rozsahu projevit až za 48h.
- Venózní krvácení má obvykle mírnější průběh
- Vyskytují se tzv. lucidní intervaly.
- Kontralaterální hemiparéza, anizokorie (mydriáza na straně hematomu z útlaku III. Hlavového nervu).
- Brýlový hematom

EDH

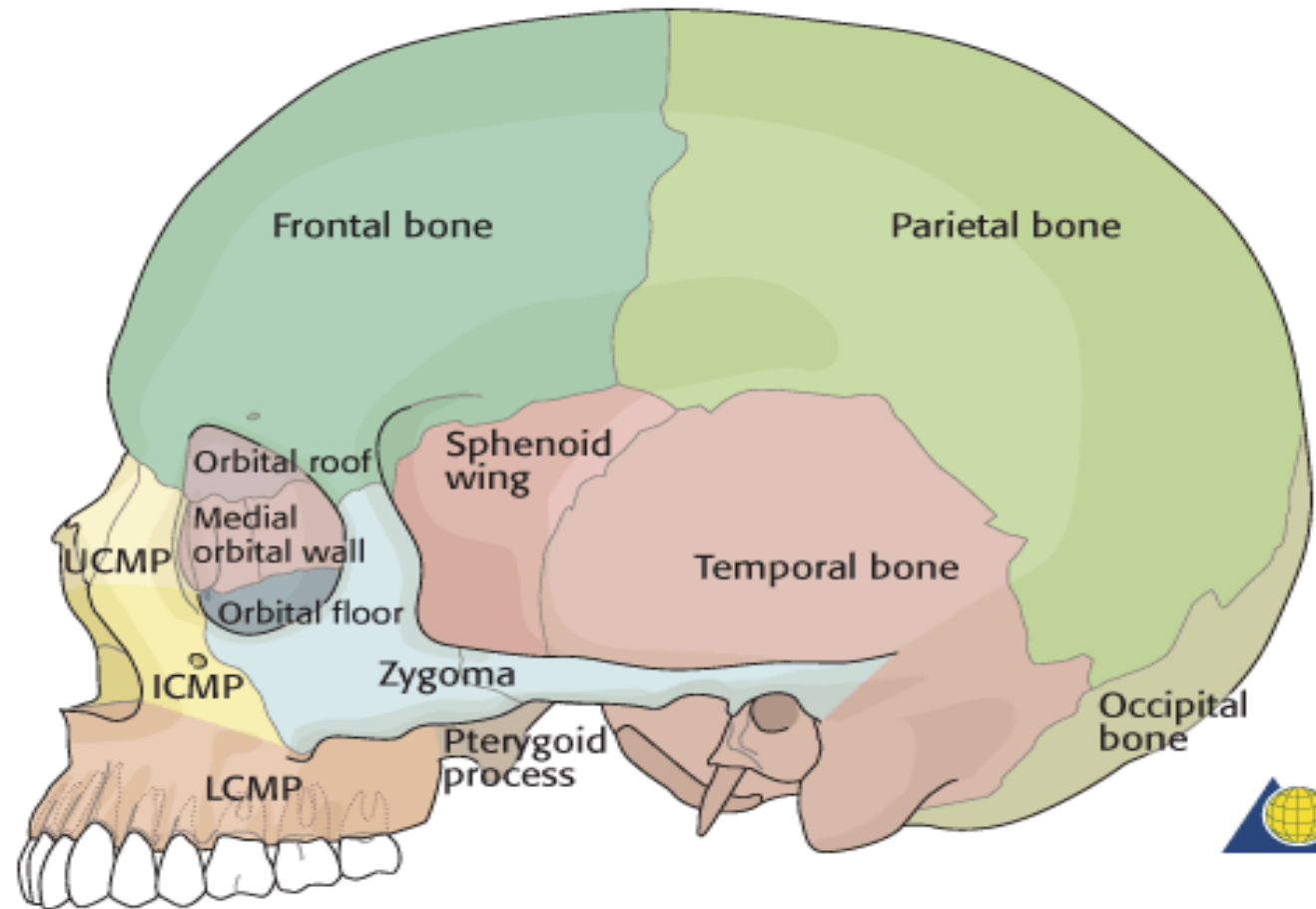
- Pozor na včasnou diagnostiku pomocí CT, hematom narůstá postupně do 2 hodin od úrazu, nutností je monitorování pacienta na jednotce intenzivní péče!!!

Uložení epidurálního hematomu

80 % epidurálních hematomů je lokalizovaných v temporální oblasti

20% epidurálních hematomů uloženo frontálně, okcipitálně a nad zadní jámou

Uložení epidurálního hematomu

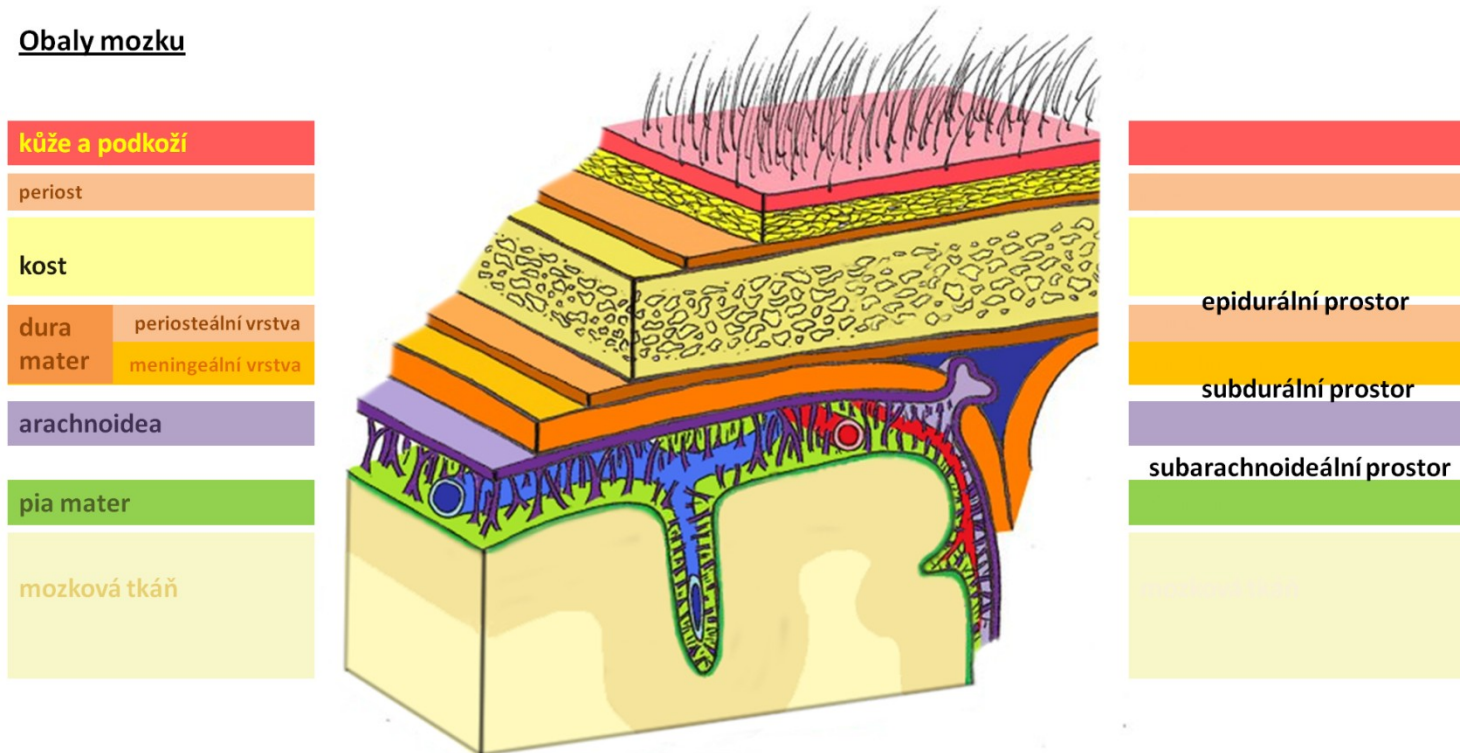


Léčba epidurálního hematomu

- Evakuace hematomu
- Anti edematózní terapie
- Monitorace stavu (vědomí, hybnost...)
- Klid na lůžku
- Péče o op. ránu a drenáže

Akutní subdurální krvácení

- Mezi tvrdou plenou a arachnoideou



Akutní subdurální hematom

- Většinou venózního původu.
- Nejčastěji spojeno s pohmožděním mozku -> úrazový původ.
- Rychlá manifestace a zhoršující se neurologický náález.
- Bývají často přidruženy epileptické záchvaty (parciální i generalizované).

Klinický obraz mozkového krváčení obecně.

- Bolesti hlavy
- Neurologická symptomatologie (poruchy chůze, hemiparézy, fatické poruchy řeči, často i epileptické záchvaty.
V relativně malém procentu bývají přítomny zornicové příznaky, stejně jako epileptické paroxysmy).
- Změny psychiky
- Poruchy paměti
- Anizokorie na straně postižení
- Poruchy vitálních funkcí

Delirium vs. Demence

- Velmi časté jsou psychické poruchy (zvláště u frontální lokalizace hematomu), únavnost, tupost, zapomnětlivost, ztráta koncentrace na práci.
- V dalším vývoji jsou časté stavy nepřítomnosti, neudržování čistoty (pomočování), změny osobnosti, halucinace. **Přítomnost jednotlivých příznaků je případ od případu měnlivá. Stává se, že pacient s těmito necharakteristickými příznaky často omylem končí na psychiatrickém oddělení, nebo s diagnózou arteriosklerotické demence v léčebně pro dlouhodobě nemocné.**
- Obzvláště zálučně se v tomto směru chová oboustranný chronický subdurální hematom, u kterého bolesti hlavy a psychické poruchy s obrazem až demence dlouhodobě dominují. Pokud v tomto stadiu onemocnění není stanovena správná diagnóza, vyvíjejí se ložiskové neurologické příznaky.

Delirium vs. Demence

příznak	delirium	demence
vědomí	Časté poruchy	neporušeno
pozornost	Vždy snížena	normální, lehce snížena
myšlení	dezorganizace	Porucha různého stupně
percepce	Časté bludy, halucinace	normální
PM tempo	Hypoaktivita dále PM neklid	Později zpomalené
začátek	Náhlý, zejména v noci	pozvolný
průběh	Kolísání, lucidní intervaly	stálý
trvání	Týdny- měsíce	roky
spánek	Vždy narušen	Fragmentovaný, klidný
Akutní nemoc, toxicita	Vždy, často obojí	chybí
Náhled	Někdy v lucidním intervalu	chybí

Delirium vs. demence



Terapie

- Trepanační návrtky, evakuace hematomu, výplach dutiny zavedení dočasné subdurální drenáže.
- V lokální anestezii.
- Výjimečně kraniotomie (10%).
- Zevní drenáž se ponechává různě dlouhou dobu, od 48 hodin až do 5 dnů.



Zásady resuscitační péče a monitoring u pacientů s těžkým postižením mozku

- Zajištění extrakraniální homeostázy (**ventilace**, oběh, vnitřní prostředí).

Resuscitační péče a monitoring u pacientů s těžkým postižením mozku

- Zajištění intrakraniální homeostázy
- Zavedení ZKD,SL.
- Antiedematózní terapie (Manitol).
- Snaha o udržení normovolemie.
- Udržení v běžných hodnotách ICP, CPP.
- Užití propofolu/thiopentalu při zvyšujícím se ICP.

Multimodální monitoring

1. Intrakraniální tlak - ICP
2. Mozkový perfuzní tlak – CPP (MABP – ICP)
3. Průtok krve mozkem – CBF
4. hladina tkáňového O_2
5. mikrodialýza (laktát, pyruvát, glycerol, glutamát, glukóza)
6. parciální tlak O_2 v jugulárním bulbu

HEMEDEX

- Monitorování průtoku krve mozkiem

Real time monitoring CBF v absolutních číslech [ml/100g.min⁻¹]

48-53 ml/100 g/min.

*šedá hmota - 69 ml/100 g/min,
bílá hmota - 28 ml/100 g/min.*

Monitoring ICP - indikace

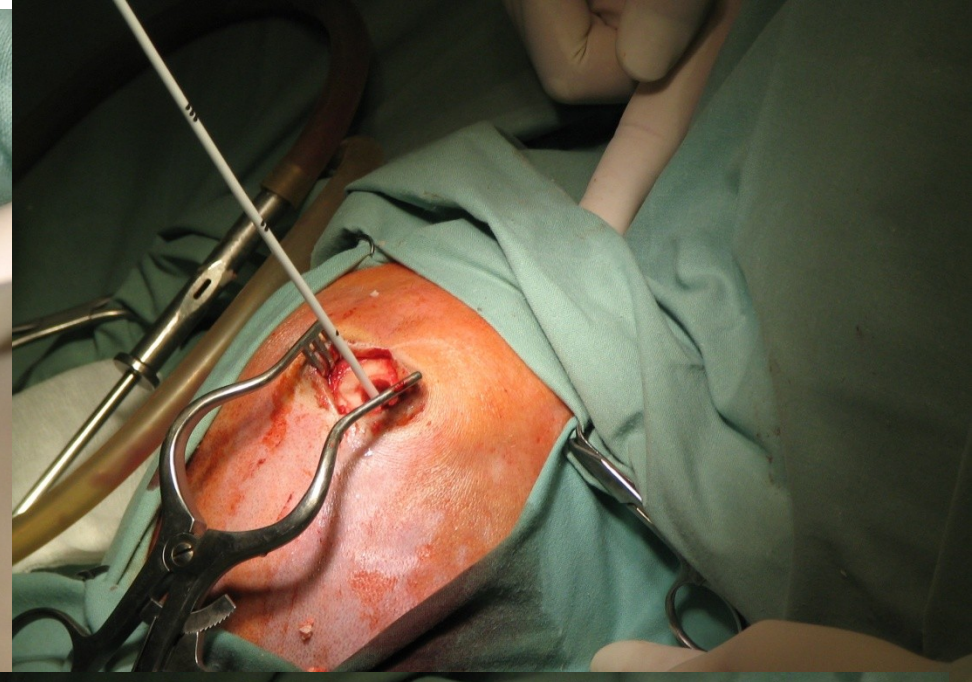
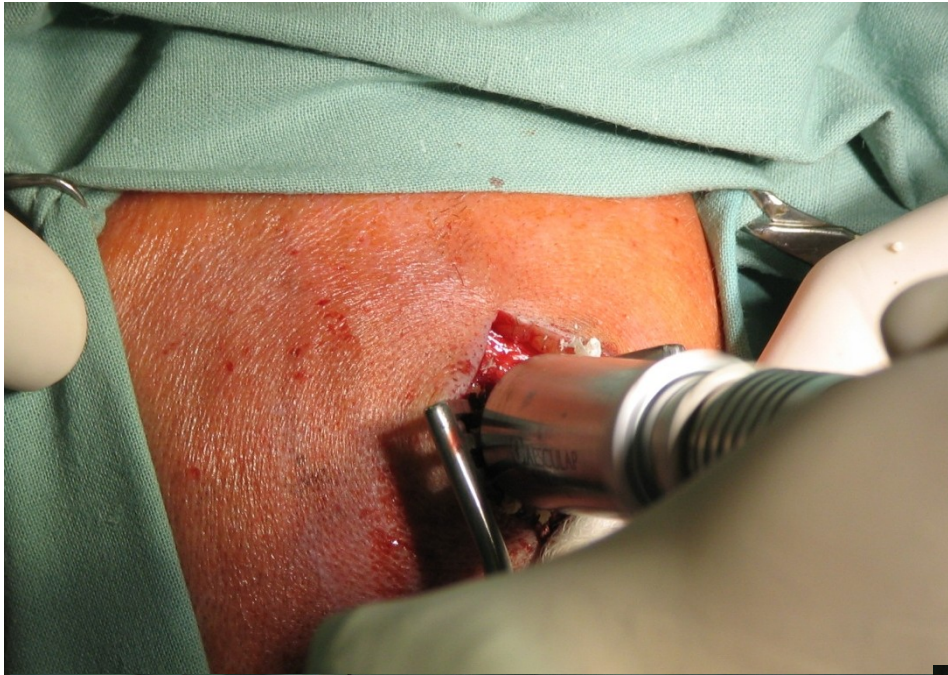
1. $GCS \leq 8$ + abnormální CT nález

2. $GCS \leq 8$ + normální CT nález a splnění alespoň minimálně 2 z těchto podmínek:

- věk > 40
- hemiparesa
- TK syst < 90 mmHg.

3. Při $GCS > 8$ nejsou jednoznačná doporučení





BIS



BIS	HLOUBKA SEDACE	KLINICKÁ SITUACE
100	Probuditelný, bdělý	<ul style="list-style-type: none"> • Klidový stav, vyvedení z anestezie. • Sedace „při vědomí“ pro speciální výkony • Nutnost vyvolání odezvy na stimul v průběhu operace.
70	Lehký hypnotický stav (nízká pravděpodobnost odezvy na stimuly)	<ul style="list-style-type: none"> • Krátké chirurgické výkony vyžadující mělkou anestezii • Mělká analgosedace
60	Střední hypnotický stav	<ul style="list-style-type: none"> • Průběh celkové anestezie při chirurgických výkonech • Středně hluboká analgosedace
40	Hluboký hypnotický stav	<ul style="list-style-type: none"> • Anestezie s použitím vysokých dávek opioidů • Chirurgické výkony vyžadující hlubokou celkovou anestézii • Hluboká analgosedace
20	Burst suppression	<ul style="list-style-type: none"> • Barbiturátové koma • Hluboká hypotermie • Řízená hypotermie
0	Vymizení elektroické aktivity mozku	<ul style="list-style-type: none"> • Mozková smrt

**M U N I
M E D**

Hra – aktivity „předved’ to“

M U N I
M E D

Hra – spočítej CPP

a-b-c-D-e

- Vždy dbát na smyčku vyšetření v daném algoritmu
- Rozlišné možnosti diagnostiky PNP vs. NP
- Časová náročnost, nárok na rychlé rozhodování

D – Disability

- Problémy respiračního a kardiovaskulárního systému se mohou odrazit na CNS a vyvolat neuropatologické stavy.
- Některé problémy CNS mohou naopak vyvolávat poruchy respiračního a kardiovaskulárního systému.
- V rychlém sledu vyhodnocování neurologického stavu využíváme škálu AVPU/cAVPU
- Do D patří i kontrola glykémie a to, že se může jednat o neurologický problém, neznamená, že se „vyfláknete“ na E

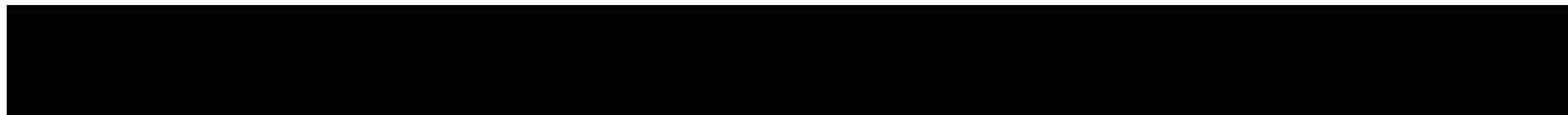
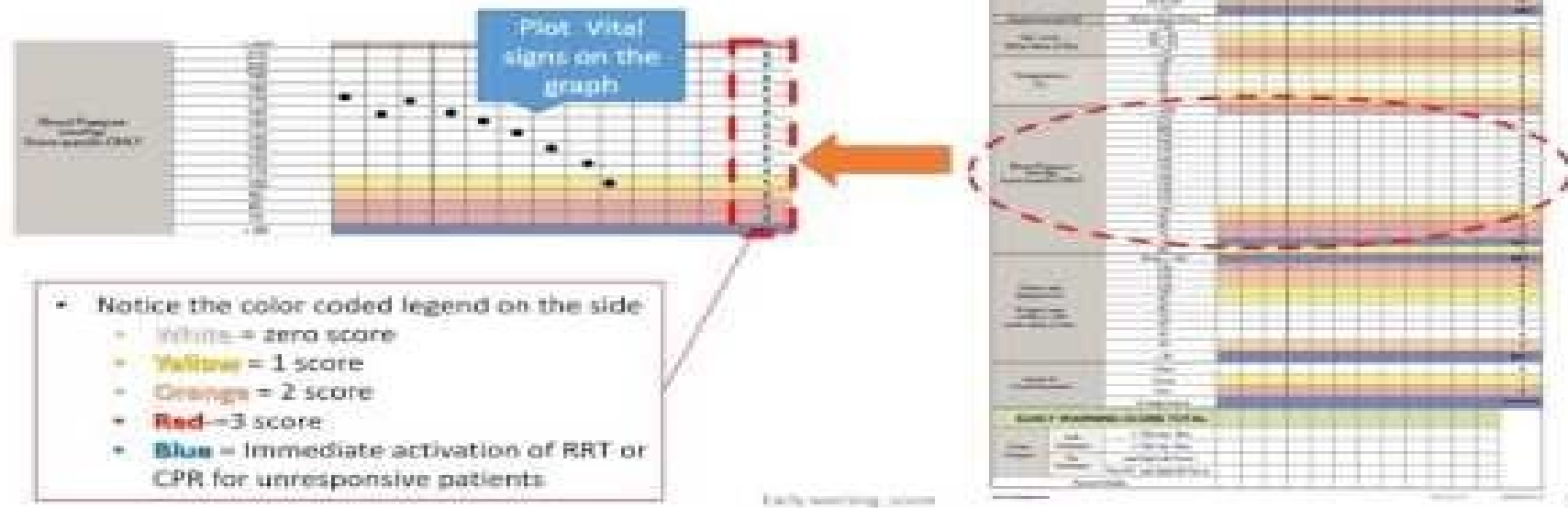
Škály – jaké znáte?

- FAST
- Glasgow Coma
- cAVPU
- pGCS
- GCSp
- EWS
- Ricker
- RASS

Early warning score – video presentace



How to calculate the early warning score?



Richmond Agitation and Sedation Scale

RASS	Název	Popis
+4	bojovný	zjevně bojovný a násilný, ohrožuje personál
+3	silně agitovaný	tahá si za kanyly a cévky, agresivní vůči personálu
+2	agitovaný	časté necílené pohyby, dyssynchronie s ventilátorem
+1	neklidný	úzkostný, ale pohyby nejsou agresivní nebo energické
0	bdělý-klidný	
-1	spavý	není úplně bdělý, je ale lehce probuditelný na > 10 s, na oslovení fixuje pohled
-2	lehká sedace	probuditelný na < 10 s, otevře oči na oslovení a fixuje pohled
-3	středně hluboká sedace	reaguje na oslovení - otevře oči, reaguje pohybem, ale nefixuje pohled
-4	hluboká sedace	reaguje jen na fyzickou stimulaci, lze vyvolat jen motorickou odpověď
-5	neprobuditelný	nereaguje na oslovení a fyzickou stimulaci

Riker scale

RS	Popis
1	bdělý, úzkostný, neklidný
2	bdělý, spolupracující, tolerující ventilaci, orientovaný a klidný
3	bdělý, reaguje jen na slovní pokyny
4	spí, reaguje jen na poklep na glabellu nebo hlasité slovní podněty
5	spí, na poklep na glabellu jen zpomalená odpověď, bez reakce na hlasité oslovení
6	spí, na poklep na glabellu nereaguje, bez reakce na hlasité oslovení

GCS remastered

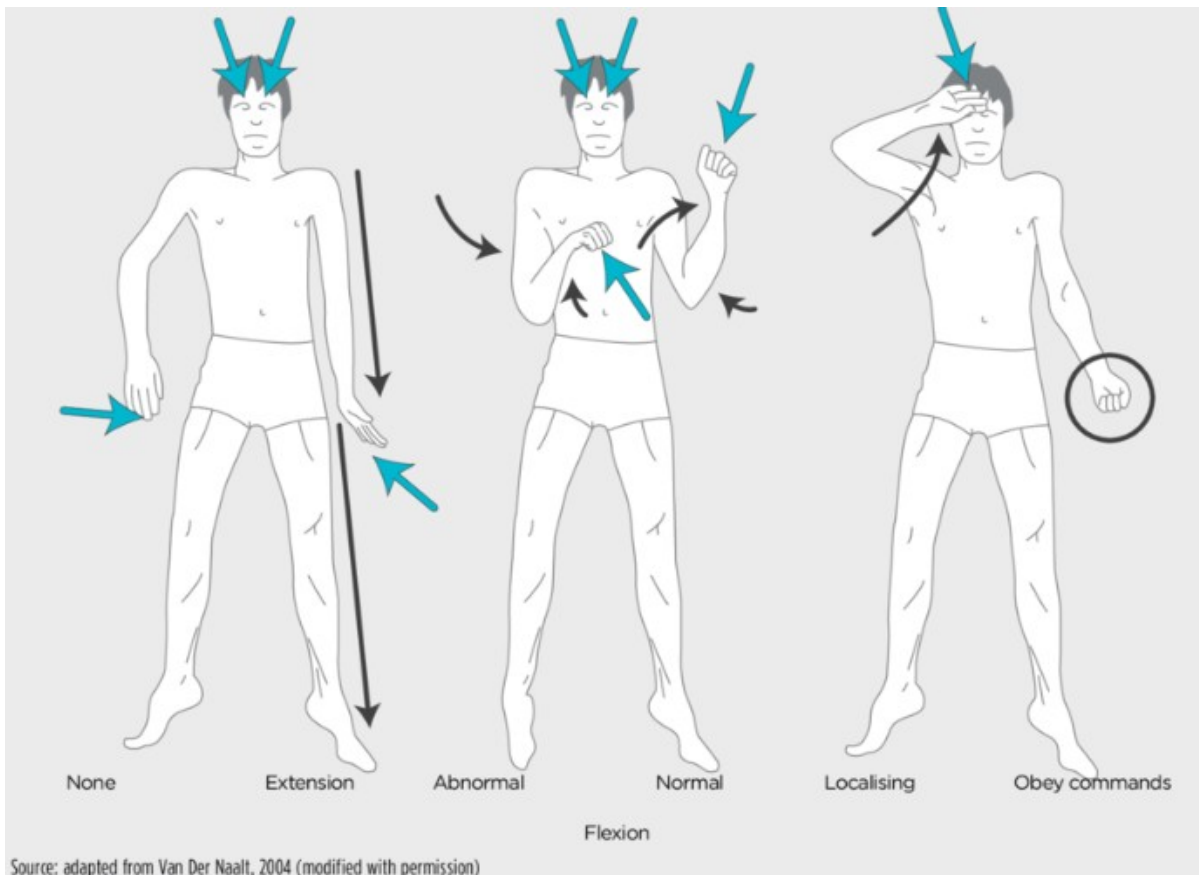
GCS-P

* Important changes highlighted in red

Motor response Verbal response Eye opening Pupil Reactivity Score:
Subtracted from the
calculated GCS

1.	None	None	None									
2.	Extension	Sounds	To Pressure									
3.	Abnormal flexion	Words	To speech									
4.	Withdrawal	Confused	Spontaneous									
5.	Localizing	Orientated		<u>Pupil Reactivity Score</u>								
6.	Obeying commands			<table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Pupil(s) unreactive to light</u></th> <th><u>Score</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Both pupils</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>One Pupil</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Neither pupil</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Pupil(s) unreactive to light</u>	<u>Score</u>	Both pupils	2	One Pupil	1	Neither pupil	0
<u>Pupil(s) unreactive to light</u>	<u>Score</u>											
Both pupils	2											
One Pupil	1											
Neither pupil	0											

For total GCS, subtract pupil reactivity score from calculated GCS



Source: adapted from Van Der Naalt, 2004 (modified with permission)

Abnormal Flexion

- Slow
- Stereotyped (the same response each time)
- Arm moves across chest
- Forearm rotates, thumb clenched
- Leg extends

Normal Flexion

- Rapid
- Variable (or varying)
- Arm moves away from body

Otevření očí	dospělí a větší děti	malé děti
1 nebo C	neotvírá	neotvírá
2	na bolest	na bolest
3	na oslovení	na oslovení
4	spontánně	spontánně
Nejlepší hlasový projev		
1 nebo T	žádná reakce na algický podnět	žádná reakce na algický podnět
2	nesrozumitelné zvuky	na algický podnět sténá
3	jednotlivá slova	na algický podnět křičí nebo pláče
4	neadekvátní slovní projev	spontánně křičí, pláče, neodpovídající reakce
5	adekvátní slovní projev	brouká si, žvatlá, sleduje okolí, otáčí se za zvukem
Nejlepší motorická odpověď		
1	žádná reakce na supraorbitální stimul	žádná reakce na supraorbitální stimul
2	extenze	extenze
3	nespecifická / abnormální flexe	
4	na algický podnět nehtového lůžka úniková reakce / normální flexe	
5	lokalizuje supraorbitální podnět nebo cílené odtažení	
6	na výzvu adekvátní motorická reakce	normální spontánní pohyblivost

D – AVPU škála u dětí

A	Dítě je bdělé, v kontaktu s rodiči/pečovateli
V	Dítě reaguje jen na své jméno, či na hlasité oslovení
P	Dítě reaguje jen na bolestivý podnět
U	Dítě nereaguje na žádný podnět

AVPU

A

V

P

U

pGCS

11-15

8 -15

4 -12

3 – 5

Zpětná vazba + úkol na příště

- Příprava scénáře modelové situace
- Nachystat se na EKG problematiku

Modelovky

- Diabetes – hyperglykémie
- Hemoragická hypovolemie
- Intoxikace+trauma hlavy + zn. Laterizace
- Hypertenzní krize u těhotné
- Dítě – aspirace - somnolence

Zdroje a odkazy

- KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007.
- FULLER, Geraint. *Neurologické vyšetření snadno a rychle*. 1. vyd. Praha : Grada, 2008
- Prezentace NCO NZO – Neurochirurgie – Bc. Kateřina Juráková