

**Co by měl mladý anesteziolog vědět,  
když pečuje o pacienta s  
kraniotraumatem**

**ivana zýková**

**ARO**

**Krajská nemocnice Liberec,a.s.**

# **střet zájmů**

**instruktor ATLS**

# kasuistika

- 35 letý muž přivezen RLP po pádu na kole
- Vstupně GCS 12
- Při příjezdu do nemocnice se horší...progrese neurologického nálezu na GCS 7
- Jste jediný lékař na ....
- Jak budete postupovat?
- Jaké budou priority ?

- Základní anatomie, fyziologie a patologie
- Rozdělení KC traumat dle tíže
- Zabránění sekundárnímu poškození mozku
- Základní zajištění
- Intenzivní péče

# úvod

- Trauma je **nejčastější důvod úmrtí ve věkové kategorii 15-44 let** a většina těchto úmrtí je na podkladě TBI
- 150-300 pacientů s TBI /100 000 obyvatel ročně v Evropě
- Neurologické následky – finanční dopad
- Posun ve věku – stále muži ale **průměrný věk je 45 let**
- Komorbidity: cave antikoagulační a antiagregační léčba
- **Polovina** má i jiné těžké trauma, **polovina** je při příjmu intoxikovaná
- 6 měsíční mortalita v UK je 25 %
- 75% přežije: z nich 25% s dobrou kvalitou života, 25% středně těžké postižení, 50% těžké neurologické postižení

# **Základní princip**

**Hlavní cíl léčby pacienta s podezřením na TBI je  
zabránění vzniku sekundárního poškození  
mozku**

# **Nutná anatomie a fyziologie**

- **Pevná schránka – lebka – obsahující 3 kompartmenty :**
  - **Mozek**
  - **Mozkomíšní mok**
  - **Krev**

## **Monro-Kellie doctrine**

In 1783 Alexander Monro deduced that the cranium was a "rigid box" filled with a "nearly incompressible brain" and that its total volume tends to remain constant. The doctrine states that any increase in the volume of the cranial contents (e.g. brain, blood or cerebrospinal fluid), will elevate intracranial pressure. Further, if one of these three elements increase in volume, it must occur at the expense of volume of the other two elements. In 1824 George Kellie confirmed many of Monro's early observations.

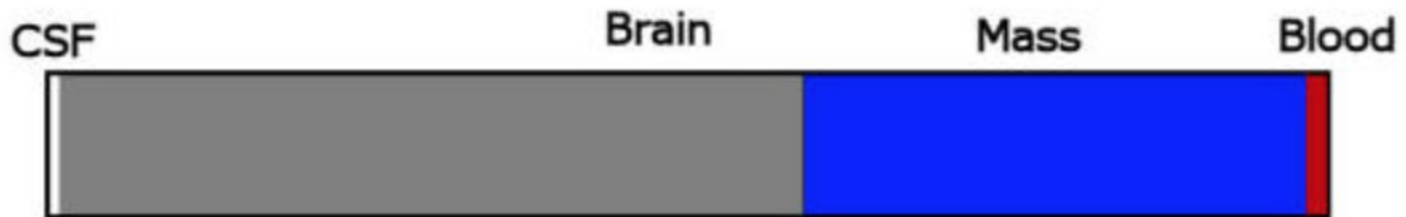
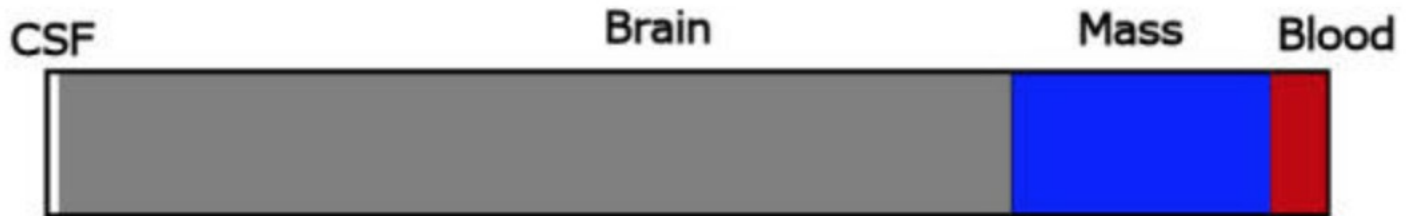
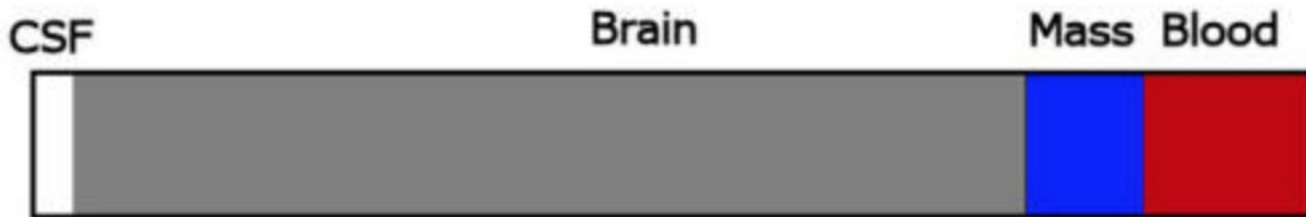
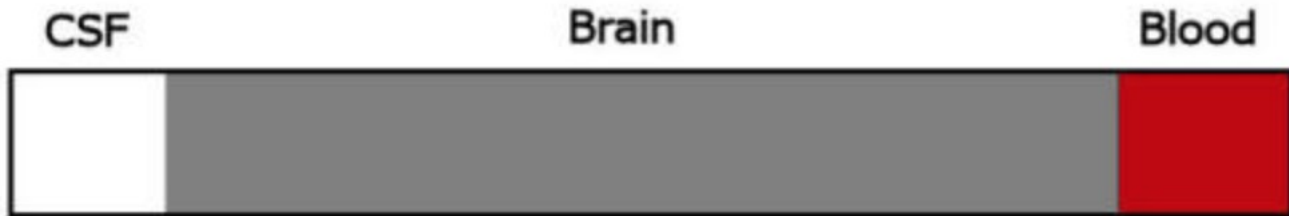
### **Alexander Monro**

Scottish physician, born 22 May 1733, Edinburgh; died 2 October 1817, Edinburgh.

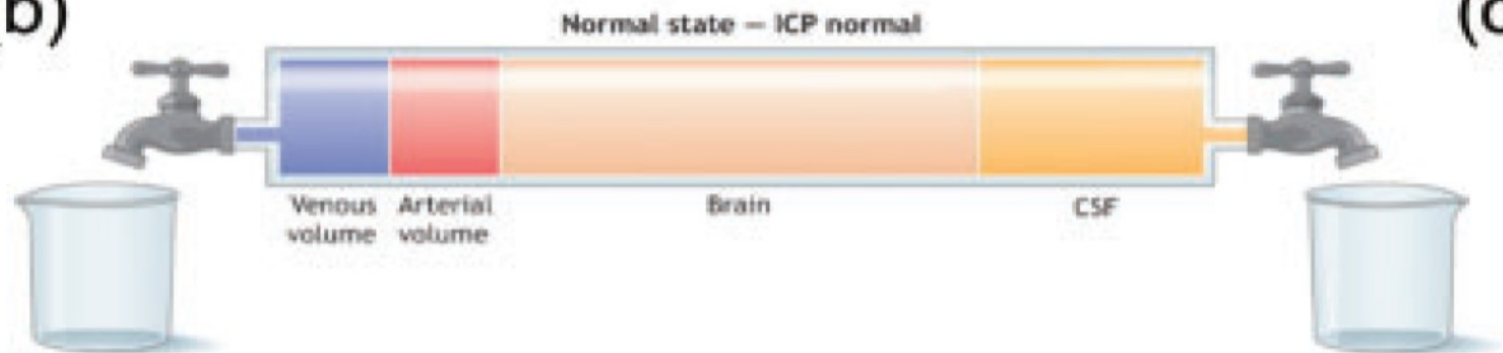
### **George Kellie**

Scottish physician, born 23 April 1758, Whitekirk; died 28 September 1829.

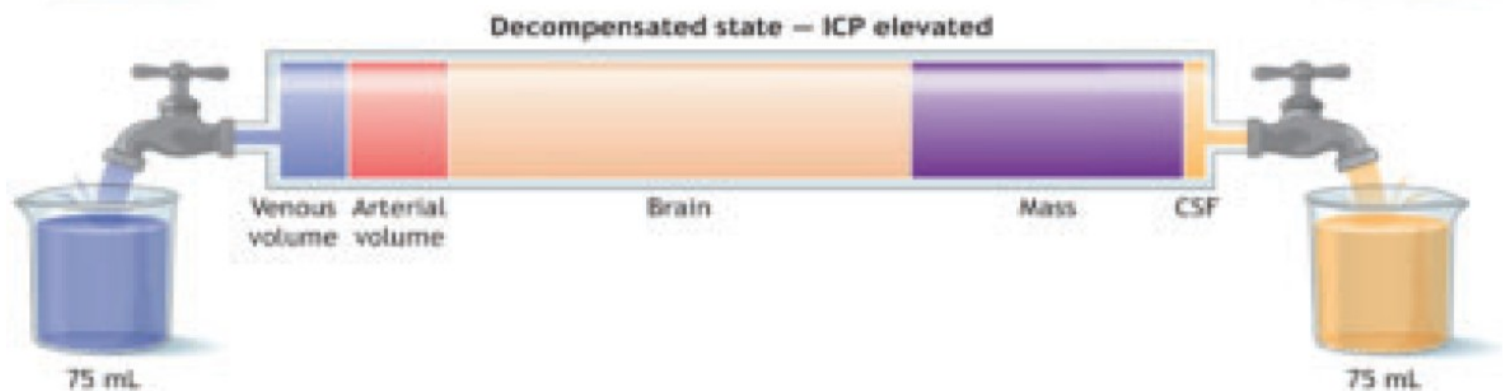
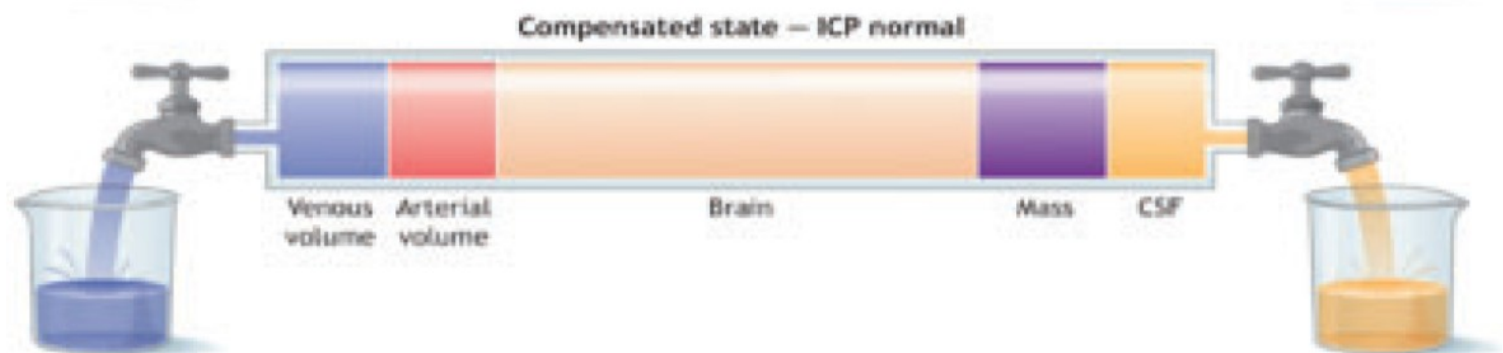




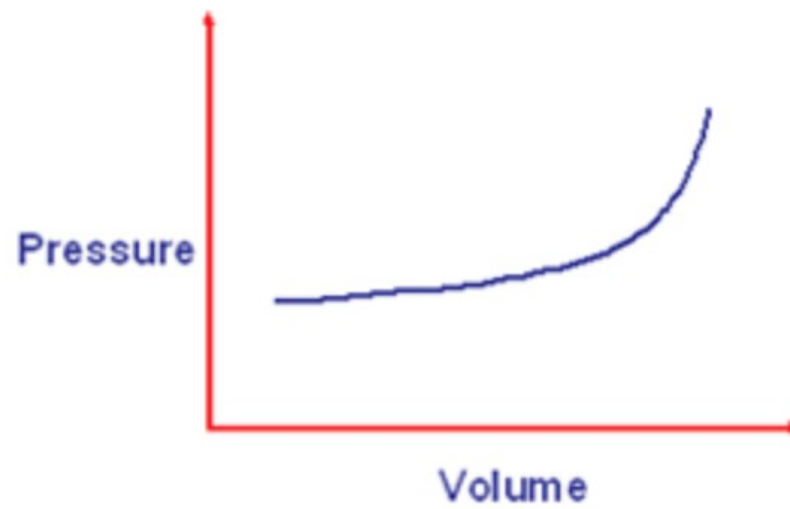
(b)



(c)



## Cerebral Pressure-Volume Relationship



# Cerebral Blood Flow – CBF

- Autoregulace CBF
- Porušení autoregulace CBF při poranění mozku
  - CPP závisí na MAP – více ovlivňuje hypotenze
- MAP 50 – 150 mmHg - autoregulace

# ICP

- Indikace monitorace ICP
- Na většině pracovišť zavádí neurochirurg
- Indikace konsensus NCH a intenzivista
- Obecně: pacient po KC traumatu, u kterého potřebuji vědět, co se odehrává intrakraniálně.....
- „nesledovatelný“ pacient – zaintubovaný, UPV, analgosedace
- Titrace terapie na ICP, indikace NCH intervence

# ICP monitorace

- Nad 20 mm Hg řeším
- Sleduji trendy
- Cave hypotenze (CPP), hypoxie

# Typy poranění mozku

- SDH
- EDH
- Kontuze
- Traumatické SAH
- DAI – difuzní axonální poranění

# EDH





# subdurální hematom

- Akutní evakuace dle NCH (velikost, shift)
- Mortalita se odvíjí především od dalších poranění mozku



# Kontuze mozku

- Vývoj v čase
- Coup/contra coup



# Edém mozku

- Kontrolní CT – vývoj



# Tíže poranění mozku

- Lehké: GCS **13-15**
- Středně těžké: GCS **9-12**
- Těžké: GCS **8 a méně** (indikace zajištění DC)

trauma mozku se **vyvíjí v čase**.....(doufám v lepší, očekávám horší)

**Pravidelné sledování neurologického nálezu**

# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

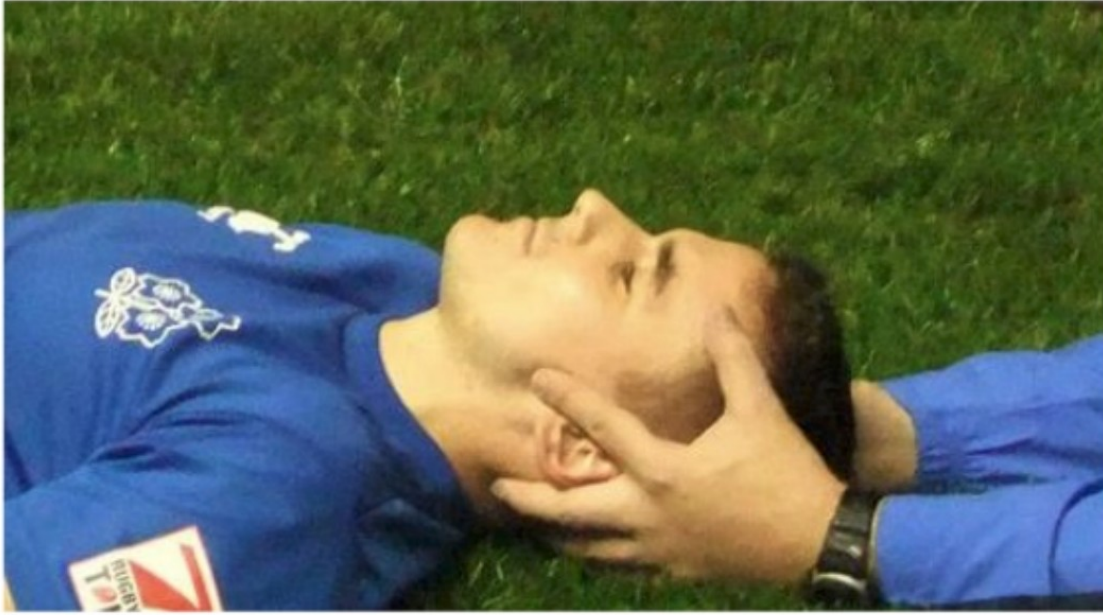
- Všechny dle ABCDE
- GCS 8 a méně je indikace na zajištění dýchacích cest
- Zajištění dýchacích cest ET kanylou VŽDY s fixací C páteře

# intubace s manuální in - line stabilizací (MILS)

**Vždy u podezření** na KC trauma

1. sundá se krční límec (head bloky)
2. asistent stabilizuje krční páteř
3. při této stabilizaci intubuji
4. po intubaci opět nasadím límec (head bloky)

# Manual – In – Line – Stabilisation (MILS)



# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

- Všechny dle ABCDE
- GCS 8 a méně je indikace na zajištění dýchacích cest
- Zajištění dýchacích cest ET kanylou VŽDY s fixací C páteře
- Pokud **na intubaci u pacienta pomyslím**, měl/a bych ho zaintubovat



# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

- Provedu základní zajištění a diagnostiku
- Dle ABCDE vyloučím život ohrožující stavy
- Zhodnocení vitálních funkcí, zajištění vstupů
- Odběry
- FAST, event rtg P+S
- Trauma tým
- Do 15 minut bych se měl rozhodnout, co dál... CT v režimu polytrauma x rovnou na operační sál
- „Oběhově stabilní x oběhově nestabilní“

# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

- S oběhově stabilním pacientem odjíždím na CT (oběhově nestabilní pacient se zdrojem krvácení jede na operační sál – diagnostika KC traumatu po zástavě krvácení ( x na operačním sále??))
- Dle mechanismu úrazu CT v režimu polytrauma/  
**CT mozku+C páteře**
- NCH konzultace: OP/konzervativní postup/ICP monitorace (multimodální monitorace)

# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

- S oběhově stabilním pacientem odjíždím na CT (oběhově nestabilní pacient se zdrojem krvácení jede na operační sál – diagnostika KC traumatu po zástavě krvácení ( x na operačním sále??))
- Dle mechanismu úrazu CT v režimu polytrauma/**CT mozku+C páteře**
- NCH konzultace: OP/konzervativní postup/ICP monitorace (multimodální monitorace)

# Těžké poranění mozku

## GCS 8 a méně

- Antiedematosní terapie (nejlépe dle ICP)
- Monitorace ICP (multimodální) a CPP
- Elevace horní poloviny těla
- Analgosedace
- Sledování neurologického nálezu – zornice!!
- Kontrolní CT při progresi ICP/indikace NCH intervence/evakuace krvácení či dekompresivní kraniektomie
- Detekce nonkonvulzivního status epilepticus !!
- Oběhová stabilita, oxygenace, normokapie, normotermie, monitorace koagulace (cave koagulopatie, cave správné načasování profylaktické antikoagulace
- Další ICU postupy: profylaxe stresových vředů, nutrice, UPV, rehabilitace, ....

# Základní priority v péči o KC trauma

- **ABCDE**
- **Minimalizace sekundárního poškození mozku**
- **Kyslík-oxygenace-oxygenoterapie**
- **Dostatečná ventilace - kapnie**
- **Dostatečný oběh - perfuze - TK - sTK nad 90 mmHg**

# Základní neurologické vyšetření: basic

- GCS
- Zornice: šíře, fotoreakce
- Lateralizace
- Cave míšní léze

# Časná konzultace NCH

- Dle CT mozku – NCH intervence
- - evakuace krvácení
- - dekompresivní kraniektomie
- -ICP monitorace

# Ventilace

- Normokapnie
- Úprava minutové ventilace dle kapnie
- Cíl dle ATLS  $\text{paCO}_2$  35 mmHg



# Oběh

- Normovolemie
- Tekutiny střídě
- Cave progrese otoku mozku
- Cave hypotonické rozoky
- Cave hemorhagický šok není z izolovaného kC traumatu

# Antiedematosní terapie

- Manitol 20% : riziko herniace, dávka 1 g/kg bolus
- Hypertonické NaCl

# Antiepileptika

- Nonkonvulzivní status epilepticus!!

# Útlak mozkové tkáně, krvácení

- Akutní NCH intervence
- Život ohrožující stav
- Než dojde k výkonu: antiedematozní terapie
- hyperventilace

# Cave antikoagulační terapie

- Warfarin
- DOAC
- antiagregace

# Smrt mozku

## diagnostika smrti mozku

- Klinické neurologické vyšetření: kmenové reflexy, apnoický test,
- Zobrazovací vyšetření

# Dárcovství orgánů

- Diagnostika smrti mozku
- DBD a DCD

# kasuistika

- 35 letý muž přivezen RLP po pádu na kole
- Vstupně GCS 12
- Při příjezdu do nemocnice se horší...progrese neurologického nálezu na GCS 7
- Jste jediný lékař na ....
- Jak budete postupovat?
- Jaké budou priority ?



# závěr

- Je stěžejní znát základní intrakraniální anatomii a fyziologii
- ABCDE, základní neurologické vyšetření
- Vysoká míra podezření – nutnost vyloučit přidružená poranění
- Fixace C páteře, u KC traumatu je vždy nutné vyloučit poranění páteře
- Zabránění sekundárnímu poškození mozku – oběh, oxygenace,...