

Péče o kraniotrauma na OS z pohledu anesteziologa

J.Divák(KARIM FN Ostrava)



2. MULTIOBOROVÉ SETKÁNÍ

DĚTSKÉ POLYTRAUMA



Kraniotrauma-rozdělení: (patofyziologické hledisko)

Primární poranění:

- **strukturální poškození mozkového parenchymu**, které vzniká v okamžiku úrazu
- je již neovlivnitelné
- rozlišujeme:
 - A: **fokální** primární poranění: kontuze mozku
 - intracerebrální hematom
 - traumatický SAK
 - B: **difúzní** primární poranění: difúzní axonální poranění
 - komoce mozku

Kraniotrauma-rozdělení: (patofyziologické hledisko)

Primární poranění

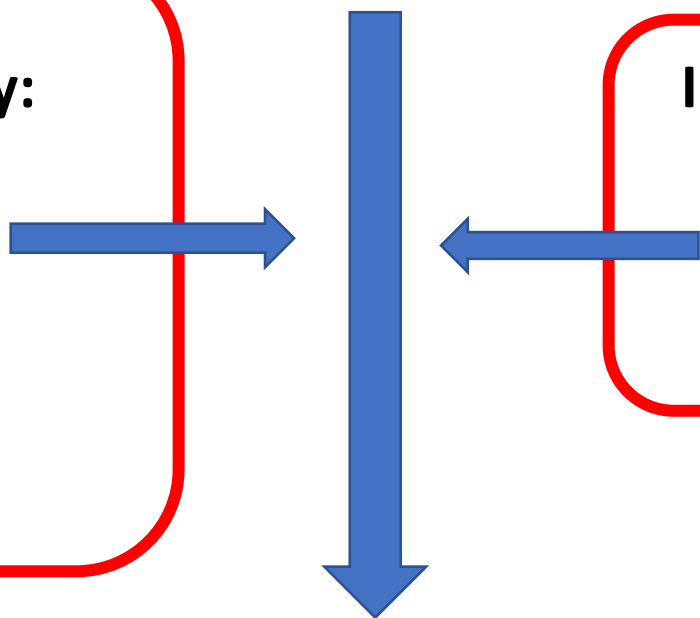
Extracerebrální příčiny:

- hypoxie
- hypotense
- hyper/hypokapnie
- hypo/hyperglykémie
- hypertermie

Intracerebrální příčiny:

- mozkový edém
- nitrolební hypertense

Sekundární poranění





Management CA v NCH

Na podobných principech jako jiné operační obory

- 1.předoperační vyšetření
- 2.premedikace
- 3.monitoring
- 4.úvod do CA
- 5.užití LA
- 6.vedení CA
- 7.tekutinový management
- 8.kontrola tělesné TT
- 9.vzduchová embolie
- 10.extubace



1. Předoperační vyšetření

vychází z běžných principů předoperačního vyšetření

➤ **anamnesa** :OA(neurologická onemocnění,...)

FA,AA,RA...

NO:příznaky zvýšeného ICP

➤ **klinické vyšetření**: objektivizace aktuálního stavu

➤ **laboratorní a komplementární vyšetření**

A decorative border on the left side of the slide, featuring a repeating pattern of medical icons (stethoscopes, syringes, bandages, ECG lines) and cartoon children (a girl in a red dress and a boy in a yellow shirt).

2. Premedikace

- není nevyhnutelná
- sedativa a opiáty by neměla být aplik. u pac.s vyšším ICP bez monitoringu (hyperkapnie)
- s výhodou u neklidných a nespolupracujících dětí



3. Monitoring

- minimálně: ekg., sat O2, TK, TT
- přizpůsobit: charakter, rozsah, délka výkonu + klin. stav dítěte
- **intraoperační neuromonitorování:** detekce neurochirurgického poškození nebo ischemie, když je ještě reverzibilní: EEG, evokované potenciály
- monitorování nervosvalového přenosu
- prekordiální Dopler. ECHO: dg. vzduchová embolie
- diuresa: dlouhé výkony
- arteriální katetr
- CŽK



4. Úvod do CA

Cíl: minimalizace:

- vzestupu ICP
- pokles TK

(laryngoskopie: jedním z nejsilnějších stimulů v průběhu CA)



4.Úvod do CA

A: iv. anestetika

Iv.anestetikum	dávka	poznámka
Tiopental	4-8 mg/kg iv.	
Propofol	2-4 mg iv.	
Etomidát		
Ketamin	0.5-4.5mg/kg iv.	průměr 2mg/kg
Lidocain	1.5 mg/ kg iv.	



4.Úvod do CA

B: Inhalační anestetika

- **normální ICP:** u všech dětí s exspirační koncentrací kolem 1MAC
+mírná hyperventilace do zavedení iv. linky
(antagonizace vasodilatačního potenciálu inhalačních anestetik)
- **zvýšené ICP:** iv. úvod



4.Úvod do CA :indukce

C: Opiáty:

Opiát	dávka	poznámka
Sufentanil	0.2-1 ug/ kg iv.	
Fentanyl	1-3ug/kg iv.	
Remifentanil	0.05-1.3ug/kg/min iv.	až 3ug/kg/min iv.



4.Úvod do CA :indukce

D:relaxantia

Relaxantium	dávka	poznámka
SCHI	1-2mg / kg iv. 4-5 mg/ kg im.	1.Atropin 0.01-0.02 mg/kg (prevence bradykardie)
Rocuronium	1.2 mg / kg iv.	ve vyšší dávce nahradí SCHI



5. Zajištění DC

Nazotracheálně x orotracheálně

NTI výhody:

- výhoda větší „stability,, a komfortu k pooperační péči
- pronace
- nepřístupnost v průběhu chir. výkonu
- velmi malé děti
- menší riziko zalomení kanyly

NTI kontraindikace:

- stenosis choan,
- fr. base lební
- sinusitis
- chirurgie v oblasti sphenoidů



6. Polohování

- nutno věnovat zvýšenou pozornost polohování
- široké spektrum poloh: polosed, sed, břicho, na boku, ...
- délka výkonu(i přes 12 hodin)



6. Polohování: zvýšená pozornost

1. oči
2. žilní vstupy
3. poloha ETK(změna polohy).....při dlouhých výkonech visuální kontakt
4. NGS,PMK.....
5. tlak na břicho,hrudník,krk
6. neutrální poloha končetin
7. poloha hlavy: vyvarovat se extrémní flexi hlavy
8. tepelný komfort
9. útlak periferních nervů(podložení,kontakt s kovovými částmi)
10. u starších dětí :prevence hluboké žilní trombosy



7. Lokální anestezie

Oslabení hemodynamické odpovědi v průběhu operace a pooperačně

A: infiltrační: subkutánně před incizí:

- LA (analgesie) + epinefrin (redukce krevních ztrát)
- směs 0.5 ml/kg
(0.25% Bupivacain s 1:200 000 epinefrin)

B: blokáda n. supraorbitalis a spratrochlearis, n. occipitalis



8. Vedení CA

- TIVA(+relaxace) x doplňovaná anestezie(+relaxace)

Inhalační anestetika:

- potentní mozkové vazodilatátory se schopností zvyšovat ICP
- jejich efekt do 1-1,5MAC na CBF se dá
antagonizovat hyperventilací
- N2O: potenciální vliv na CBF a CRM02
riziko vzduchové embolie a pneumocephalu
- Isofluran, Sevofluran: u nekomplikovaných výkonů



8. Vedení CA

Iv. anestetika:

- paralelní pokles CMR, CBF i CBV....snížení ICP
- Ketamin: do 0,5mg/kg/hod nezvyšuje ICP
- Tiopental+Propofol: kardiodepresivní účinek
- kumulace anestetika: Propofol

Opiáty

- variabilní účinek na mozek
- při vhodném použití všeobecně účinkují **neutrálně**



8. Vedení CA

Relaxantia:

SCHI: **zvyšuje ICP:**

- fascikulace způsobují stázu v jugulárních vénách a zvýšená aferentace do motorické kůry vyvolává zvýšení CBV...zvýšení ICP
- zařazen do „black box warning: zástava po podání s nedignostikovanými myopatiemi

TABLE 26.1 Neurophysiologic Effects of Common Anesthetic Agents

Agent	MAP	CBF	CPP	ICP	CMRO ₂	CSF		SSEP	
						Production	Absorption	Amplitude	Latency
Nitrous oxide	0↓	↑↑↑	↓	↑↑↑	↓↑	↑↓	↓↑	↓	↑-0
Inhalational Anesthetics									
Halothane	↓↓	↑↑↑	↑↑	↑↑	↓↓	↓↓	0↓	↓	↑
Enflurane	↓↓	↑↑	↑↑	↑	↓↓	↑	↓	↓	↑
Isoflurane	↓↓	↑	↑↑	↑	↓↓↓	↓↑	↑	↓	↑
Sevoflurane	↓↓	↑	↑	↑	↓↓↓	↑	↓	↓	↑
Desflurane	↓↓	↑↑	↑	↑	↓	↑↓	↑	↓	↑
Hypnotics									
Thiopental	↓↓	↓↓↓	↑↑↑	↓↓↓	↑↑↑	↑↓	↑	↓	↑
Propofol	↓↓↓	↓↓↓	↓↓	↓↓↓	↑↓	↑	↑	↑	0↑
Etomidate	0↓	↓↓↓	↑	↓↓↓	↓↓↓	↑↓	↑	↑	↑
Ketamine	↓↓	↑↑↑	↓	↑↑↑	↑	↑↓	↓	↑	0
Benzodiazepine	0↓	↓↓	↑	0↓	↓↓	N/A	↑	↓	0↑
Opioids	0↓	↓	↑↓	0↓	↓	↑↓	↑	↓	↑
Droperidol	↓↓	N/A	↑	↓	0↓	N/A	N/A	N/A	N/A

NOTE: The relative number of arrows refers to the degree of effect on the noted parameter. For example, CMRO₂ is decreased much more with isoflurane than opioids. In cells with up and down arrows, there are conflicting reports on the effect of the drug.

CBF, cerebral blood flow; CMRO₂, cerebral metabolic rate for oxygen; CPP, cerebral perfusion pressure; CSF, cerebrospinal fluid; ICP, intracranial pressure; MAP, mean arterial pressure; N/A, not applicable; SSEP, somatosensory evoked potential; ↑, increased; ↓, decreased; 0, no change.



TIVA u dětí

- NCH výkony s kontrolou ICP a cerebroprotektce: jedna z indikací
- **TIVA TCI:** TIVA target controlled infusion



9. Tekutinový management

- přesun H_2O přes hematoencephalickou bariéru: **osmolalita (vliv koloidů minimální)**
- poškození hematoencephalické bariéry:
(trauma, SAK, tumory, zánět, status epileptics).... **HEB se podobá běžné kapiláře....** **Lundský protokol:** profituje z normální koncentrace bílkovin

Tradiční přístup:

- restrikce tekutin
- osmotická a diuretická léčba

A decorative border on the left side of the slide featuring a repeating pattern of medical icons (stethoscopes, syringes, bandages, and ECG lines) and cartoon children in red and yellow clothing.

9. Tekutinový management

- **vhodné** roztoky: fyziologický roztoky, Ringer laktát,
- jednoznačně **škodlivé roztoky**: hypotonické roztoky
- hrazení krevních ztrát dle běžných zásad



10. Kontrola tělesné teploty

- hlava: představuje podstatnou část tělesného povrchu dítěte
- zajištění teplotního komfortu dítěte
 - a/při překladech
 - b/ na OS
- hypotermie snižuje CMRO₂: ale není dostatek důkazů, že by dítě **profitovalo z mírné intraoperační hypotermie**, ale je **dostatek důkazů o škodlivosti pooperační hypotermie**
- CAVE: hypertermie
- **monitoring TT!!**

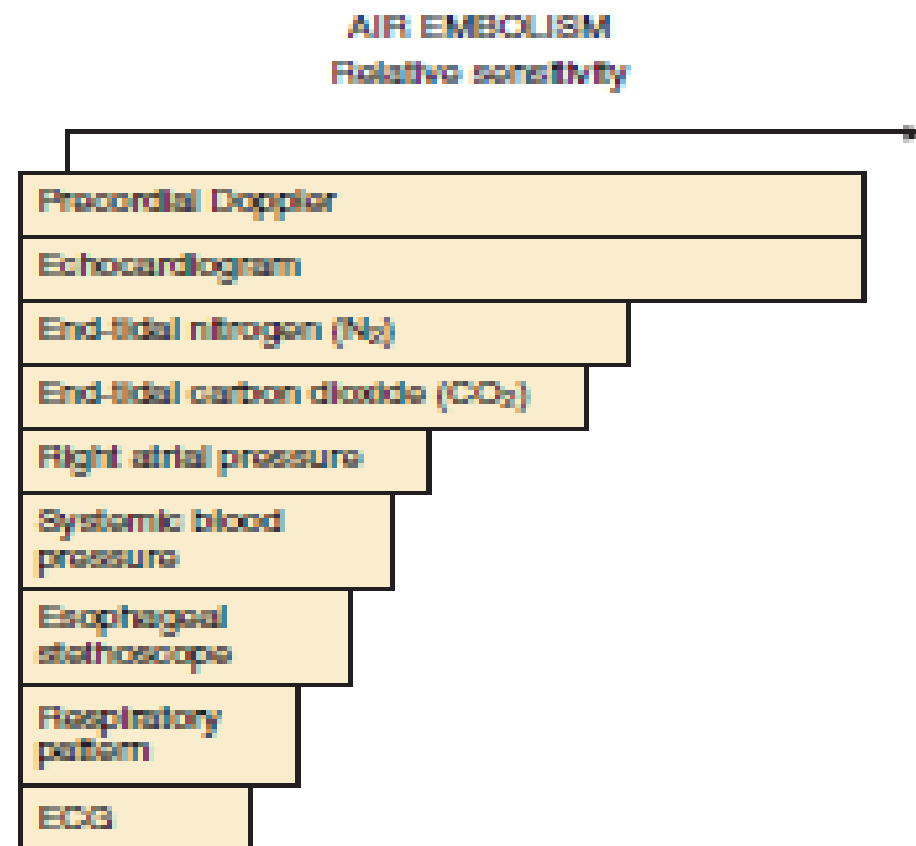


11. Vzduchová embolie

- zabránit vzduchové embolii v poloze v sedě **je téměř nemožné**
- značný hydrostatický tlak mezi hlavou a srdcem
- změna ventilačně-perfuzního poměru s výsledkem:
 - 1.hypoxemie,hyperkapnie
 - 2.plicní hypertenze
 - 3.pokles CO
- **prevence:**
 - 1.jemná NCH technika
 - 2.pečlivá koagulace
 3. voskování kosti

11. Detekce vzduchové embolie

- ECHO: **0.15 ml/kg**
- transesophal.ECHO: 0.19 ml/kg
- prekordiální dopler. vyš.: 0.24 ml,
- měření tlaku v plicnici: 0.61 ml/kg
- et CO₂: 0.63 ml/kg
- MAP : **1.16 ml/kg**



11. vzduchová embolie

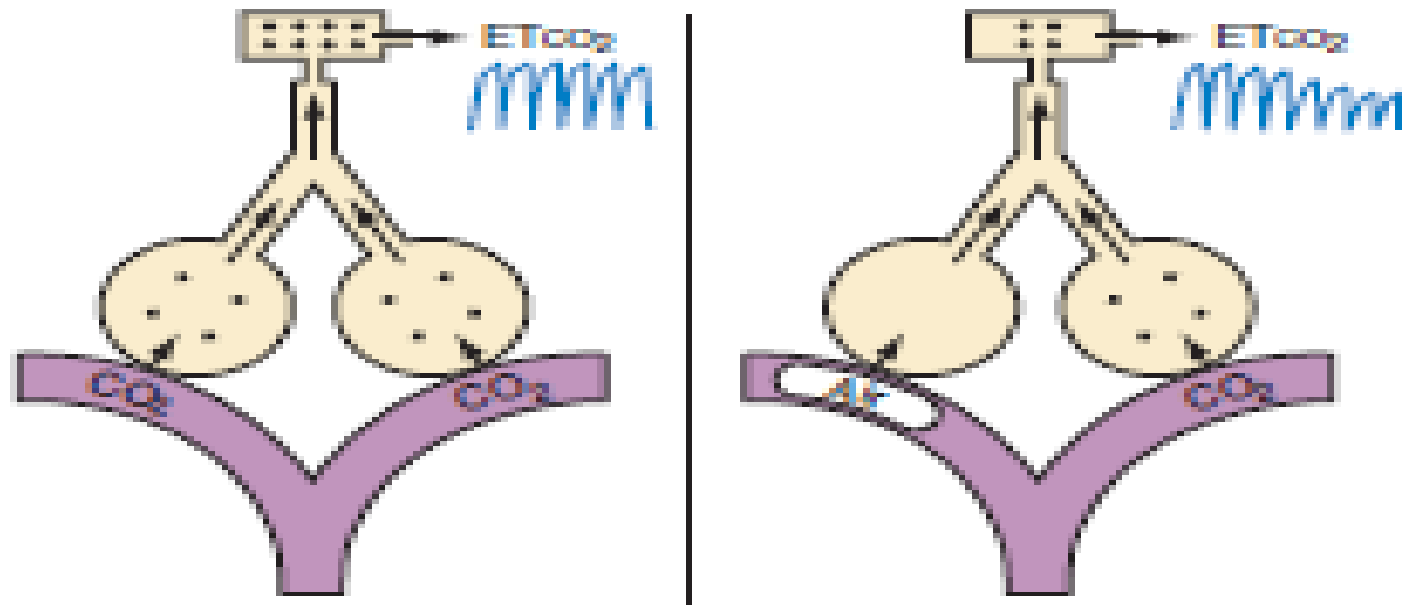


FIGURE 26.7 Mechanism of decreased end-tidal carbon dioxide (ETCO₂) after an air embolus. (Courtesy J. Drummond, MD.)



11. Vzduchová embolie

Léčba:

- komprese jugulárních vén
- tamponáda operační rány
- aplikace 100% kyslíku
- podpora hemodynamiky
- při poslechovém nálezu mlýnského kola pokus o odsátí



12. extubace

Cíl: hladká a hemodynamicky stabilní extubace

- bez fluktuace TK
- bez fluktuace ICP
- multimodální antiemetická terapie
- Iv. lidokain při extubaci: prevence kašle
- dostatečná analgetizace opiáty
- antihypertenziva: prevence hypertenze
- antagonizace relaxantii



Cíle „neuroprotekce,, v řetězci péče o dítě s kranitraumatem (PNP,UP,OS,D-ARO)

Vyvarovat se,zabránit,minimalizovat rozvoj:

- mozkového **edému**
- mozkové **hypoxie**
- **hypoperfuzi** mozku
- **hypermetabolizmu** mozkové tkáně
- poškození **neuronální membrány**



Možnosti neuroprotekce

1. Poloha hlavy 30 stupňů:

- vzestup žilní drenáže při zachování CPP

2. Kortikosteroidy:

- zlepšení outcome u poranění míchy
- zmenšení rozsahu vazogenního edému u dětí s tumory
- stabilita nervových membrán
- zametač kyslíkových radikálů



Možnosti neuroprotekce

3. Kontrolovaná ventilace:

- udržet paCO_2 v normě nebo mírně nižší(hyperventilace):prevence mozkové vasodilatace doprovázené vzestupem ICP

4. Svalová relaxace:

- prevence kašle,napínání a pohybu.... s cílem zamezit vzestupu ICP

5.Ventrikulární drenáž:

- pokles ICP



Možnosti neuroprotekce

6. Antihypertenziva:

- prevence rozvoje mozkového edému, ischemie a hemoragie (těžká hypotenze je signifikantní s poklesem CPP)

7. Antikonvulsiva:

- prevence záchvatovité aktivity a tím vzestupu ICP

8. Hypotermie:

- pokles CMRO₂ a CMR glu konsumpce

9. Barbiturátové koma:

- membrána- stabilizující efekt
- pokles CBF a CMRO₂

Děkuji za pozornost !