

Co by měl mladý anesteziolog vědět než vstoupí na NCh sál



docere



Vlasta Dostálová
Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové
Fakultní nemocnice Hradec Králové



Minimální požadavky na specializační vzdělávání.....	2
2.1 Základní anesteziologický kmen – v délce minimálně 24 měsíců.....	2
2.2 Vlastní specializovaný výcvik – v délce minimálně 36 měsíců.....	3
2.3 Teoretická část vzdělávacího programu.....	4
Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností, seznam požadovaných výkonů.....	5
3.1 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností absolvovaných na konci výcviku v rámci základního anesteziologického kmene	5
3.2 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností absolvovaných na konci specializovaného výcviku.....	11

3.2 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností absolvovaných na konci specializovaného výcviku

Teoretické znalosti

Z vlastního oboru

Anesteziologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anesteziologické přístroje a technika. • Předoperační vyšetření a příprava, premedikace. • Předoperační, peroperační a pooperační management anestezie. • Anestezie u pacientů s přidruženými chorobami. • Anestezie pro specializované chirurgické obory (dětská chirurgie včetně novorozenců, neurochirurgie, spondylochirurgie, stomatochirurgie, otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, oční chirurgie, kardiochirurgie, cévní chirurgie, hrudní chirurgie, gynekologie a porodnictví, ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí, traumatologie). • Anestezie k nechirurgickým intervenčním a diagnostickým výkonům včetně anestezie mimo operační sály. • Anestezie u výkonů prováděných při jednodenní hospitalizaci a ambulantně, regionální a místní anestezie. • Komplikace v průběhu anestezie a v období po anestezii. • Péče po anestezii na probouzecím pokoji. • Pooperační analgesie.
----------------	---

Co lze využít z ostatních oborů

- Základní farmakologie
- Zvládnutí invazivních technik
- Zvládnutí zajištění dýchacích cest
- Výborná týmová spolupráce

Odlišnosti v NCH -

Dlouhé výkony

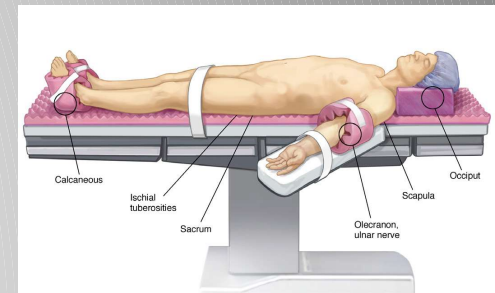
- prevence dekubitů
- poranění cév a nervů
- crush syndrom u monstrózní obezity
- trombóza a plicní embolie
- nedostatečné zajištění
- tma



Chybně

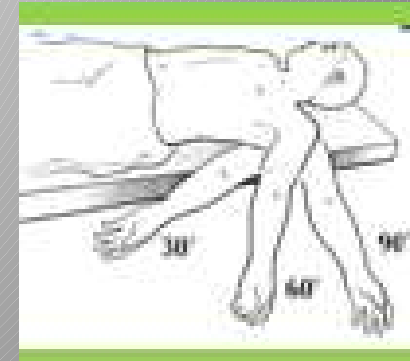
Speciální polohy

Polohování



Obecná doporučení

- Neutrální pozice
 - Hlava a krk
 - Končetiny
 - Osa těla
- Max 90 stupňů
- Supinace HK





Poranění nervů, cév
Očí
Midcervical cord ischemia
Poranění měkkých částí úst





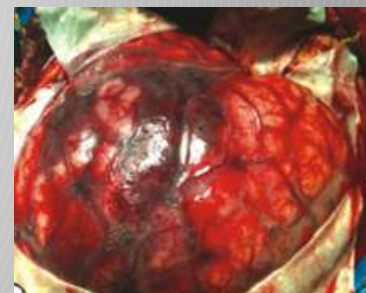


Obecná farmakoterapie

- Antiepileptika
 - Hladiny před operací
 - Podání perioperačně způsobuje hypotenzi, bradykardii a bradyarytmie
 - Znalost
 - dávky (10-15 mg/kg)
 - koncentrace (10 mg/ml)
 - rychlost podávání (50 mg/min)

Obecná farmakoterapie

- Tekutinová léčba a edém mozku
 - Tonicita roztoků, vyrovnaná tekutinová bilance, podávání tekutin v různých polohách – v sedě
- Osmoterapie
 - Hyperosmolární NaCl a manitol
 - Kortikoidy
 - Vliv na mineralogram a vodní hospodářství
 - Hypernatremie
 - Hypokalemie
 - Hypokalemická alkalóza



Příprava před operací

Příprava před operací

- Natremie
 - (osmolarita plasmy)
- Kortikoidní příprava
 - k redukci edému mozku
- Protekce žaludeční sliznice
- Antihypertenzivní terapie
 - Ponechání pro redukci špatně ovlivnitelné hypertenze a krvácení pooperačně

Premedikace

- Vynechání benzodiazepinů
 - Hypoxemie ve starším věku výrazná
 - Ovlivnění kognice pooperačně

Úvod do anestézie

Intracerebrální patologie

- Stabilita krevního tlaku
- CPP = MAP – ICP
- Absence kašle a zvýšení ICP
 - Titrační úvod, měření hloubky anestézie
 - Dostatečná relaxace, krátkodobá
 - Oxygenace
 - Ventilace EtCO₂ cca 40 torr nebo dle NIRS

Páteřní a míšní patologie

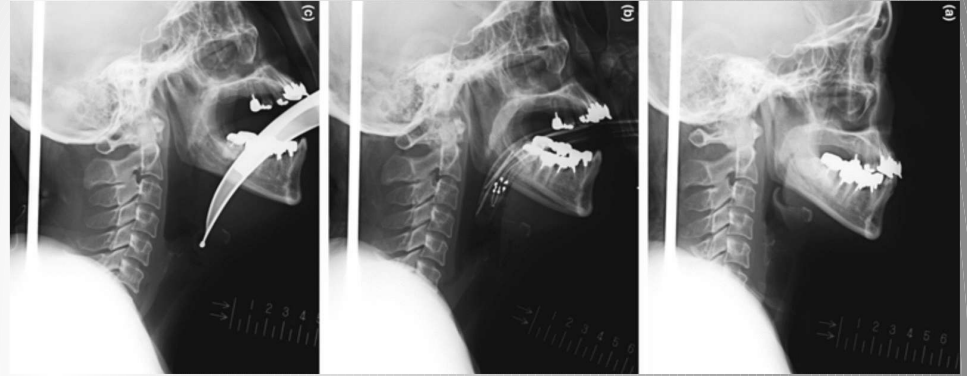
- Hlava stále v neutrální pozici i během ventilace
 - Omezit pohyb v Cp
- U patologie Cp nebezpečný rozsah pohybů není znám
- Extenze nebezpečnější než flexe
- MILS v doporučení ATLS, ale zhoršuje podmínky pro OTI
- Axiální trakce nebezpečná
- Límec nesnižuje pohyby v nestabilní části

Zajištění dýchacích cest

- Obtížná ventilace/intubace
 - stav po stabilizaci krční páteře
 - Nestabilita C páteře
 - m. Bechtěrev
 - Akromegalie
 - Nitrolební hypertenze
- Zvyklost našeho pracoviště OTI pomocí glidescope- 1,2 cm
 - Ultránízka

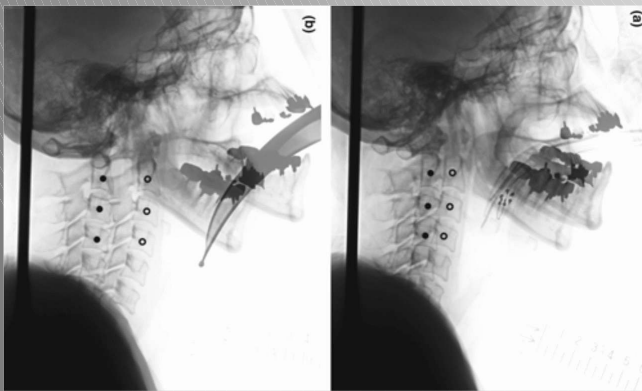


Pohyb páteře v průběhu OTI



Vizualizace laryngu

- horní rotace O-C1 a spodní rotace C3-5, C2 zůstává v neutrální rovině
- extenze v O-C1 (atlantooccipitálním kloubu) $6,8^{\circ}$
- extenze v C1-C2 (atlantoaxiálním kloubu) $4,7^{\circ}$



Intubace

- lehká horní rotace O-C1
- bez pohybu v C2-C5
- C4-5
- stabilní páteř bez pohybu
- částečná instabilita flexe $1-2^{\circ}$ (Lennarson 2000)
- úplná instabilita extenze 4° (Lennarson 2001)

OTI u poranění páteře

Vyvinutá síla anesteziologem

- Zahnutí laryngoskopu vyvolává síly od C2-C3 (baze jazyka) do C4-C5 (glotis)
- Závisí na vizualizaci v průběhu DL
- C+L 1 – 35 N
- C+L 2 – 43 N
- C+L 3 – 57 N
 - 40 N je jako zvednout galón vody - 4,5 l vody



Doporučení

- Účinná preoxygenace
- Pro ventilaci maskou bez záklonu se zavedeným ústním vzduchovodem
- Metoda s nejnižším vlivem na pohyb C páteře
fibroskopie → glidescope → videoskopické metody → OTI

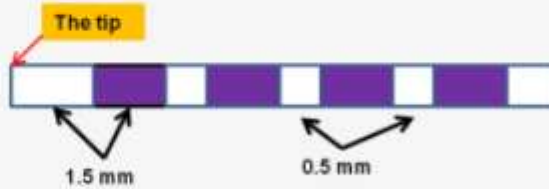
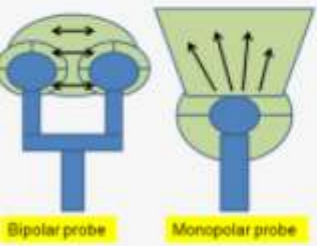
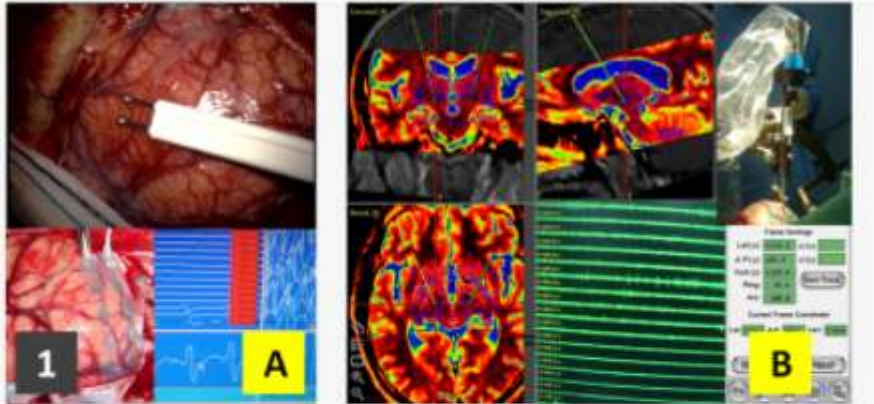
Monitorace v anestézii

- Multimodální monitorace NIRS, hloubka anestézie a analgézie, relaxace, ICP
- Klinická monitorace při vědomí



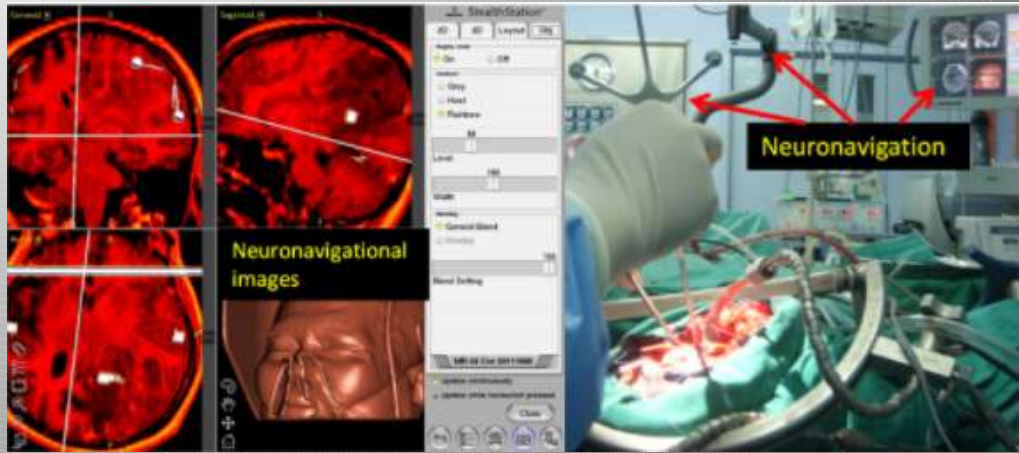
Monitorace v neurochirurgii

- perioperační UZ, MRI, CT, neurostimulace –SSEP, MEP, EEG



Quadripolar depth electrodes for deep brain stimulation (DBS)

Bipolar and monopolar probe for direct cortical-subcortical stimulation; and (1) is the grid electrodes (EcoG) for recording and also for stimulation



Intraoperační monitorace IOM

Celková intravenózní anestézie

- Ketamin
 - bez efektu až do dávky 20 mg/kg
- Propofol
 - Ovlivnění amplitudy myogenních MEP bez ovlivnění latence
 - Ve srovnání s inhalačními anestetiky signifikantně lepší detekce
- Opioidy
 - Minimální efekt po 1 stimulu do 8 ug/kg FNT
 - Sufentanil 0,5-1 ug/kg bolus, 0,2-0,5 ug/kg/h

Celková inhalační anestézie

- N₂O
 - Suprese amplitudy na 9% bazální hodnoty
- Inhalační anestetika
 - Suprese v závislosti na zvyšující se koncentraci s vymizením nad 0,5 VC
 - Účinek na synaptické transmise (míšní interneurony)

Protokol vedení anestézie

Protokol vedení anestézie NCH HK

Multimodal intraoperative monitoring: an overview and proposal of methodology based on 1,017 cases
 Martin Sutter Ā Andreas Eggspuehler Ā Alfred Muller Ā Jiri Dvorak: Eur Spine J (2007) 16 (Suppl 2):S153–S161

	Úvod	Vedení
Remifentanyl	0,1–0,2 ug/kg/min/3 min	0,4 (0,2–0,8) ug/kg/min, v závislosti na HR a TK
Remifentanyl	40 ug bolus	0,2 ug/kg/min dle SPI
Propofol	0,2–0,25 mg/kg 10 mg/kg/h/10 min, poté 5 mg/kg/h do zahájení operace	4 (3–12) mg/kg/h
Propofol	Titračně 1,2–2 mg/kg	6–3 mg/kg/min dle entropie
Ketamin	neužíván	2–6 mg/kg/h, místo nebo v kombinaci s propofolem
Rocuronium	0.6–0.9 mg/kg	Není opakován
Atracurium	0,2–0,5 mg/kg	
Sufentanil	5–10 ug	0,01 ug/kg/min dle SPI + bolusy 5–10 ug dle SPI při bolestivých fázích

Další vlivy na IOM

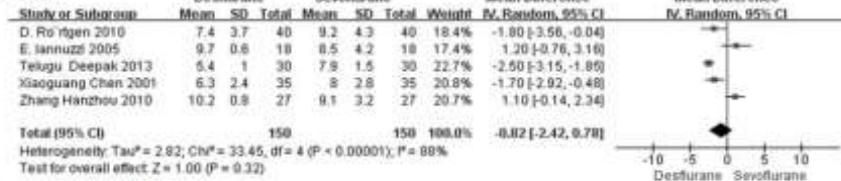
- Teplota
 - Stabilní v rozmezí $\pm 2,5$ C
- Ventilace
 - Hypokapnie ovlivňuje SSEP a MEP
- Krevní obraz
 - Zvýšení amplitudy při lehké anemii
 - Proloužení latence u Htc 10-15%
- Hypotenze
 - Snižuje až anuluje detekci potenciálů
 - Udržení stabilního systémového tlaku pomocí inotropik

Inhalační anestézie

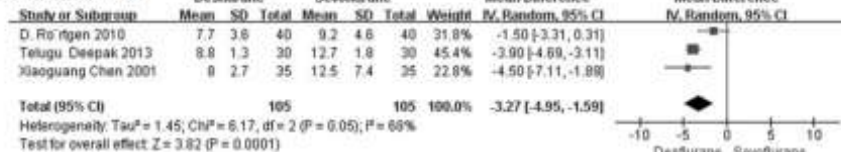
- Desflurane naše volba
- Vedení bez relaxace

Chen et al. 2015 patients >65 years

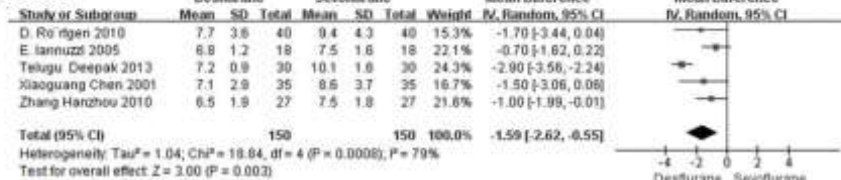
open eyes



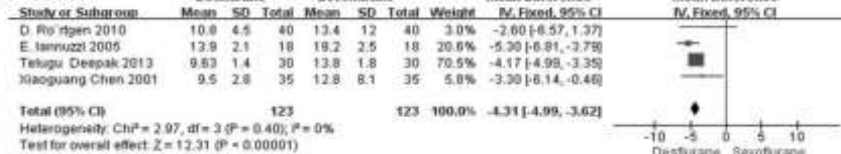
follow commands



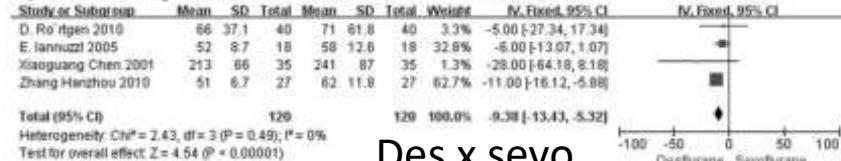
extubation



orientation



recovery room discharge



Des x sevo

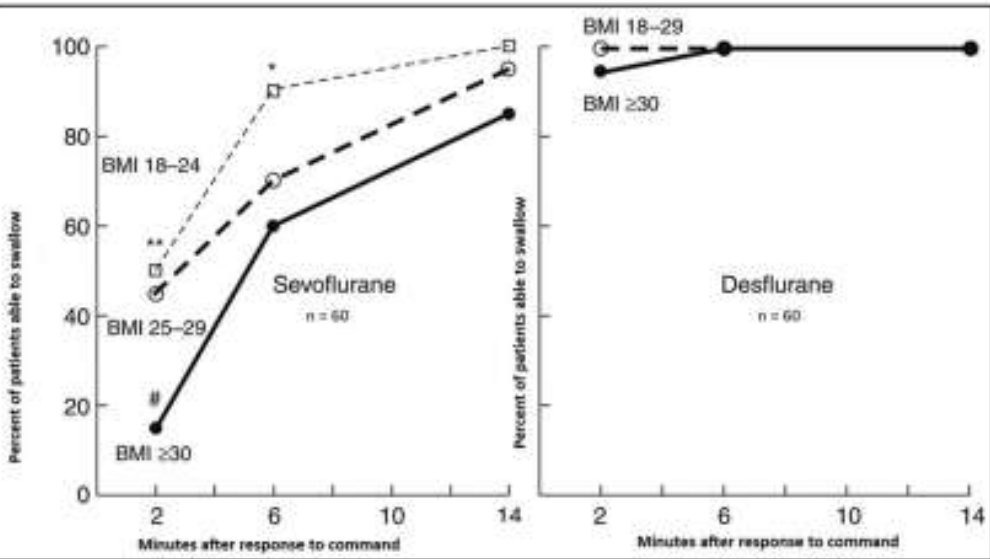


Figure 3: Return of protective airway reflexes after sevoflurane and desflurane-based anesthesia (measured as ability to swallow 20 ml of water without coughing or drooling) (adapted from McKay et al. Br J Anaesth 2010;104:175-82.)

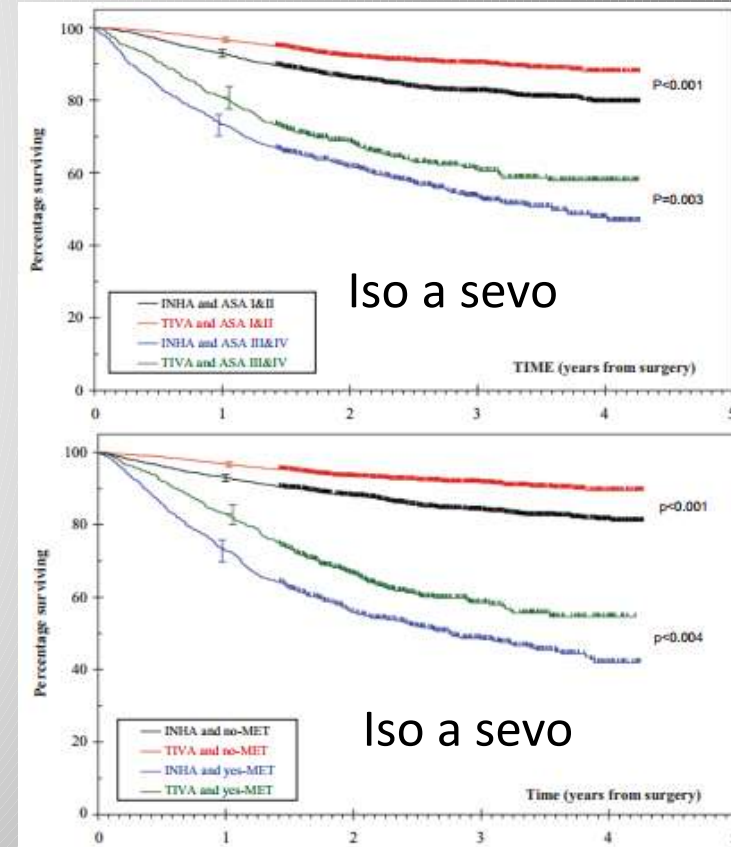
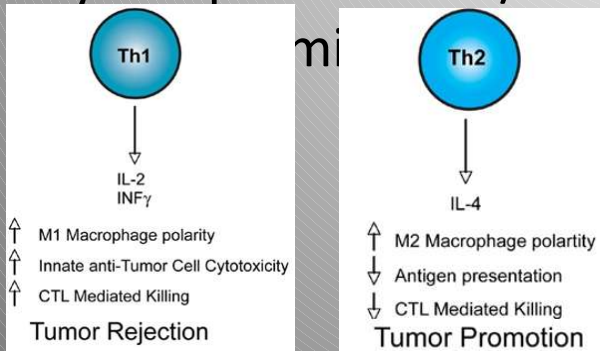


TIVA

- Propofol + sufentanil kontinuálně naše volba
- Propofol + remifentanyl kontinuálně u awake
 - Hypertenze v pooperačním období špatně ovlivnitelná
 - Hypersenzitivita
 - Sympatikotonie
 - Aktivace renin-angiotenzin-aldosteron
- Vedení bez relaxace
- U neuromonitoringu

Volba anestézie v neuroonkochirurgii

- Desflurane nebo TIVA
 - Desfluran má pozitivní efekt na imunitní systém (minimálně jako propofol)
 - Desfluran ve vztahu k NK buňkám a leukocytům má efekt lepší než propofol
 - Konsistentní závěr Liu et al. U pacientů s kraniotomií
 - Zvýšení poměru Th1/Th2



Extubace a její kritéria

The Aldrete Score

Activity	
2	Able to move spontaneously or on command four extremities
1	Able to move voluntarily or on command two extremities
0	Unable to move any extremities
Respiration	
2	Able to deep breath and cough freely
1	Dyspnea, shallow or limited breathing
0	Apneic
Circulation	
2	BP + 20 mm Hg of pre-sedation level
1	BP + 20 - 50 mm Hg of pre-sedation level
0	BP + 50 mm Hg of pre-sedation level
Consciousness	
2	Fully awake
1	Arousable on calling
0	Not responding
Skin color	
2	Normal
1	Pale, dusky, blotchy, jaundiced, other
0	Cyanotic

Spontánní hybnost cílená na výzvu

Normokapnie,
normoventilace

Systemový tlak stabilní i s malou dávkou noradrenalinu

- Plně při vědomí
- Teplota nad 36 C
- Není chirurgická komplikace
- Nekrvácí

Co všechno má umět anesteziolog?



Know How

- TIVA
- Výkony s infratentoriu včetně polohy vsedě
 - Riziko vzduchové embolie
 - Odhalit – náhlý a ničím jiným nevyvolaný pokles EtCO₂ o 2 torr podezřelý z embolie
 - Řešit – informovat (zavoskovat, vlhké roušky s vodou) – sklopit – 100% kyslík - aspirace zpěněné krve - symptomatická léčba – resuscitace - hyperbarická oxygenoterapie
 - Co nejčasněji po stabilizaci
 - U pacientů se srdeční, plicní symptomatologií a neurologickým deficitem (Grade 1B)

Zprava VS, katétr k kavo-atriální junkci

CŽK

Známky na RTG :

- 2 obratlová těla pod karinou
- Kontakt bronchus intermedius s pravou hranicí srdce
- Ohyb pravé hranice srdce konturou SVC
- Úroveň T5/6

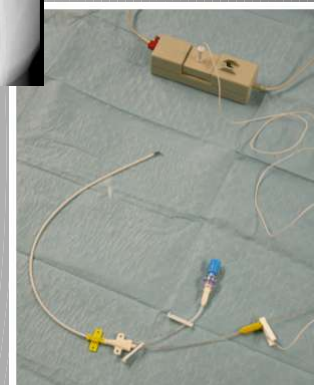
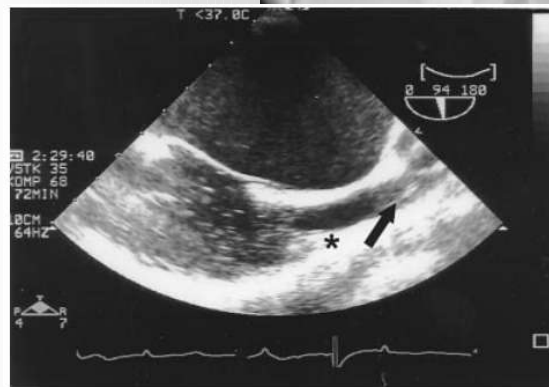
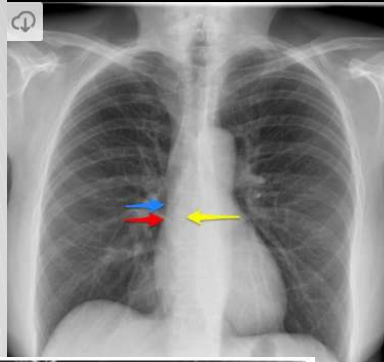
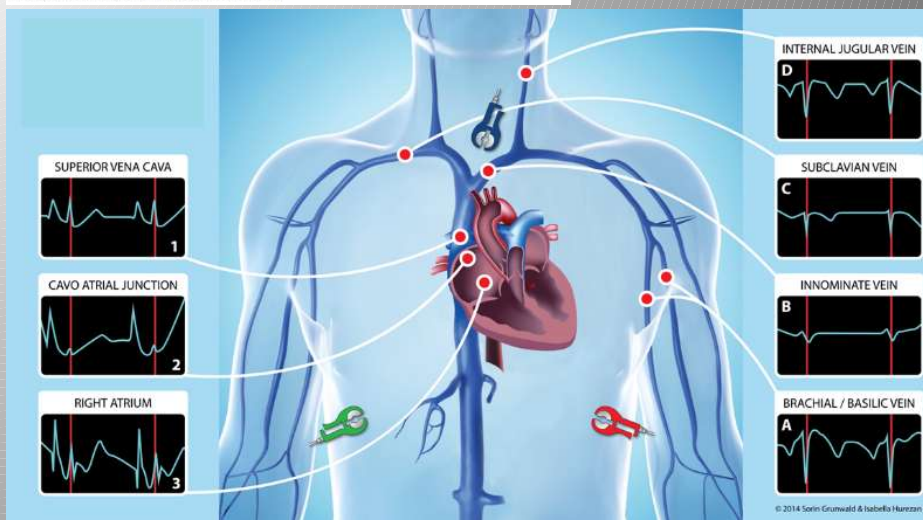


Figure 1: ECG-guidance during CVC insertion. Attach connection cable (white) with a crocodile clip to the guide wire. The other end of the connection cable joins a switch box which has to be joined up in the circuit. This enables to switch the right arm ECG electrode to the catheter tip to get an intravascular ECG displayed. Arrow indicates tip of the guide wire which serves as an intravascular electrode.

Intravaskulární EKG

- Označení vodiče na místě výstupu z katétru, zavedení vodiče do hloubky 10-12 cm, poté katétr ke značce, spojení krokodýlkem k červené elektrodě bez spojení s pacientem
- Zavádíme hlouběji, detekce vlny P – vena cava superior, při max vlně P - CAJ (zde je katétr paralelně se stěnou cévy)

Fig 1 The echocardiographic superior vena cava-right atrial (SVC-RA) junction was defined as the base of the superior edge of the crista terminalis (*). The catheter tip was usually identified as two closely spaced, parallel, bright echodense lines surrounding the darker fluid-filled lumen. Rapid flush of cephazolin 2 g in 20 ml normal saline was used to identify the distal end of the CVC by TOE (arrow). The microbubbles of the solution act as contrast medium.



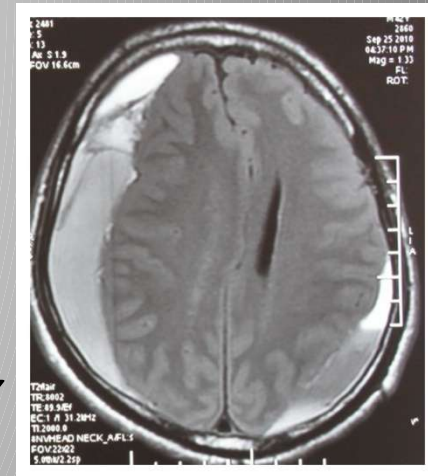
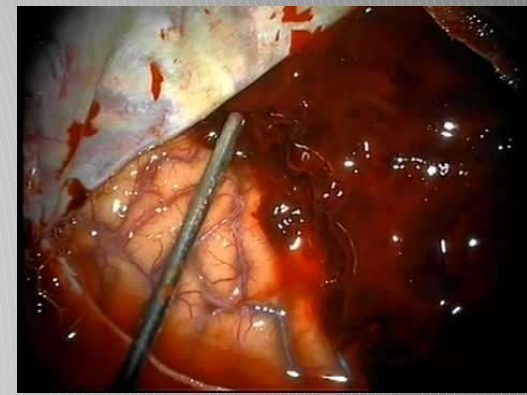
UZ

Awake anestezie



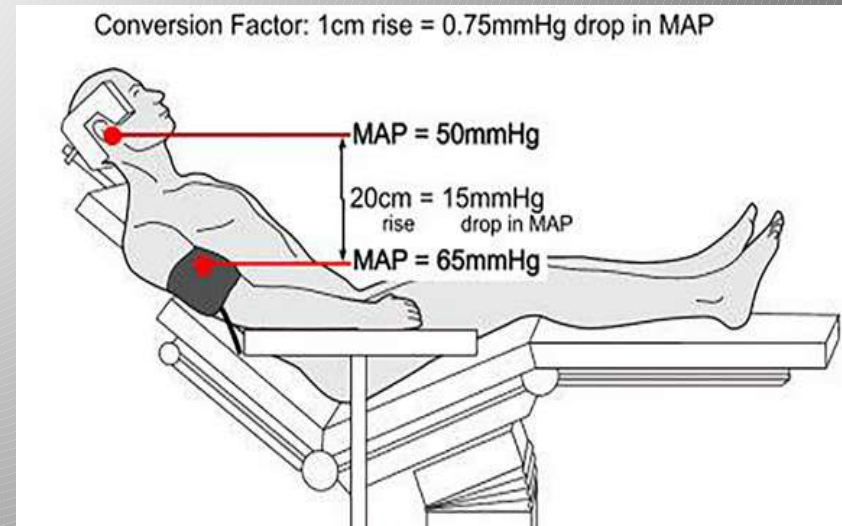
Specifika

- Traumatologie
 - časové hledisko versus příprava pacienta
 - ŽOK, koagulopatie
- Dětská neuroanestézie včetně neuromonitorace, vrozené vady, akutní porodní IC krvácení



Specifika

- Poruchy vnitřního prostředí (DI, SIADH, CSWS)
- Hemodynamická stabilita
 - Tekutiny versus noradrenalin
- Měření krevního tlaku
 - komůrka, cílové hodnoty
- Tepelná homeostáza
- Atd, atd, atd.....





Mladí lékaři nemají školitele, učí se na pacientech. „Jde o životy,“ varují



Doporučené postupy pracoviště

- Indikace pro použití NMT a entropie
- Neurostimulace n. recurrens (n. X)
- Operace karotid
- Operace TU bez neurostimulace
- Operace TU s neurostimulací
- Polohování pacientů pro neurochirurgické výkony
- Operace s awake fází
- Ventilace
- Premedikace dětí a dospělých
- Podávání tekutin NCH
- Udržení tepelné pohody
- Tabulka ředění léků
- Test přístroje Aisys

Děkuji za pozornost