



Akutní stavy v anestezií

David ŠÍLA

Krajská nemocnice Liberec, a.s. (CARIM)

Zdravotnická záchranná služba LK, p.o. (ÚO Liberec)

david.sila@seznam.cz

Osnova přednášky

- Maligní hypertermie
- Obtížné zajištění dýchacích cest
- Laryngospasmus a bronchospasmus
- Žilní vzduchová embolie
- Toxická reakce na lokální anestetika
- Totální spinální anestezie
- Požár v dýchacích cestách

Maligní hypertermie

Maligní hypertermie je jednou z nejobávanějších komplikací celkové anestezie, byla popsána v r. 1960 u mladého muže podstupující anestezii k traumatologické operaci, v rodinné anamnéze popsáno asi 10 úmrtí v souvislosti s anestezií.

- AD onemocnění, porucha kalciového metabolismu svalové buňky při zvýšené excitabilitě ryanodinového receptoru (RyR1)
- zvýšené uvolňování vápníku ze sarkoplazmatického retikula -> delší doba trvání svalové kontrakce -> dramatický nárůst metabolismu -> zvýšená spotřeba kyslíku -> poškození buňky (elevace laktátu, CK, LD, MGB) -> těžká MAC

SPOUŠTĚČE MALIGNÍ HYPERTERMIE

- inhalační anestetika (éter, halotan, izofluran, sevofluran, desfluran)
- suxametonium



KLINICKÉ PŘÍZNAKY

- klinický obraz může být velmi variabilní (od abortivní formy až po plně vyvinutou maligně-hypertermickou krizi)
- **časné příznaky:** vzestup etCO₂ (nereagující na navyšování MV), ↑ TF a TK (často vnímáno jako nedostatečná analgésie), svalová rigidita, může se objevit zarudnutí kůže a dochází ke zvyšování TT
- **pozdí příznaky:** hypoxémie, rozvoj srdečních arytmií, hyperkalémie při rhabdomyolýze, hypertermie (až 1°C/5min.), rozvoj MODS/MOF, zástava oběhu

LÉČBA MALIGNÍ HYPERTERMIE

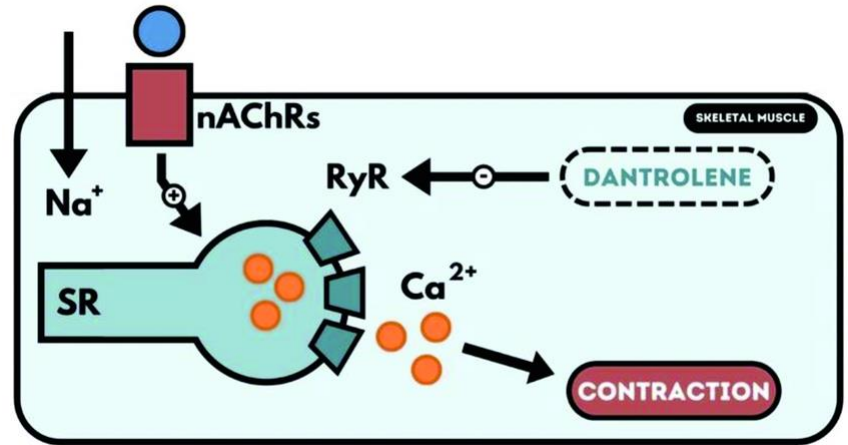
- úspěšnost závisí na včasném rozpoznání a zahájení terapie (i při pouhém podezření)
- odstranění přívodu trigger-substancí (nahradit TIVA + nedepolarizující relaxans), odstranit odpařovač, průtok O₂ 10l/min.
- ***symptomatická terapie***: léčba arytmií, fyzikální chlazení, bikarbonát ke zmírnění MAC, léčba hyperkalémie
- ***specifická terapie***: **DANTROLEN** (inhibuje vyplavování kalcia z retikula bez jeho zpětného vstřebávání)



Rozpuštění každých 20mg danrolenu v 60ml sterilní vody, poměrně vysoké dávky, na 70kg pacienta se jedná cca o 9 lahviček, je nutné včas zajistit další zásoby z okolních nemocnic.

DÁVKOVÁNÍ:

- 1) bolus 2,5mg/kg (lze po 15min. opakovat)
- 2) kontinuální infúze až 10mg/kg na 24hod.
- 3) řídíme se ústupem klinických příznaků



PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ U PACIENTŮ S MH

- před výkonem u pacienta se suspekci na MH odstraníme odpařovač, uijeme vždy nový okruh, min. 20minut jej proplachujeme kyslíkem o vysokém průtoku, profylaxe dantrolenem se nedoporučuje
- výkon se snažíme provést v regionální anestezii, pokud to není možné, provádíme výkon v TIVA s nedepolarizujícími relaxans, na sále vždy mít připravený dantrolen
- Centrum pro diagnostiku MH (FN U sv. Anny, Brno), odesíláme tam pacienty po proběhlé epizodě či s pozitivní RA (AD onemocnění), lze využít genetické testy či in vitro kontrakční test (ze svalové biopsie)

Obtížné zajištění dýchacích cest

Obtížné zajištění dýchacích cest rozdělujeme na nepředpokládané a předpokládané, pro každý takový stav by měl mít provádějící zdravotník záložní plán pro případ selhání.

INCIDENCE

- obtížná ventilace obličejovou maskou (1:20) – obézní, vousatí, bezzubí
- nemožná ventilace obličejovou maskou (1:500) – ani při použití pomůcek či při bimanuálním držení obličejové masky
- obtížná tracheální intubace (1:2000, ale 1:100 v přednemocniční péči)
- CICO (1:5000, can't intubate/can't oxygenate, kritický stav -> BACT)

ASSESSING AIRWAY DIFFICULTY

Anticipating difficulty in establishing an airway in emergency patients is the first step in avoiding major complications. It helps us to think about the alternative methods. LEMON is a mnemonic to remember.

L

LOOK EXTERNALLY



Look for external markers of difficult intubation; these may include the following body habitus, head and neck anatomy (short neck), mouth (small opening, loose teeth or prominent teeth), jaw abnormalities (significant malocclusion), and beards.

E

EVALUATE 3-3-2



Can the patient fit 3 fingers between the incisors?

Is the mandible length 3 fingers from the mentum to the hyoid bone?

The distance from the hyoid to the thyroid. 2 fingers are what we are looking for.

M

MALLAMPATI



Class I and class II predict adequate oral access, class III predicts moderate difficulty, and class IV predicts a high degree of difficulty.



Mallampati - Courtesy of Jnaranch



OBSTRUCTION OR OBESITY



Conditions such as epiglottitis, head and neck cancer, Ludwig's angina, neck hematoma, foreign body or thermal injury can compromise laryngoscopy, the passage of the endotracheal tube (ETT), BMV, or all three.

N

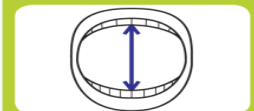
NECK MOBILITY



Neck extension is the most important maneuver, and simple extension may be as effective as the "sniffing" position in achieving an optimal laryngeal view. Neck mobility can be significantly reduced in patients with trauma (cervical collar) or the elderly and those with arthritis.

Simplified Airway Risk Index SARI

Mouth opening
< 4 cm → 1 point
≥ 4 cm → 0 points



Thyromental distance
< 6.0 cm → 2 points
6.0 - 6.5 → 1 point
> 6.5 cm → 0 points



Mallampati

0 points 0 points 1 point 2 points



The patient should not phonate, as it elevates the soft palate

Neck movement

< 80° → 2 points
80 - 90° → 1 point
> 90° → 0 points



Ability to prognath

Yes → 0 points
No → 1 point



Weight

< 90kg → 0 points
90 - 110kg → 1 point
> 110kg → 2 points

History of difficult intubation

Definite → 2 points
Questionable → 1 point
None → 0 points

The points are summarized into the SARI score. A score of ≥ 4 indicates difficult direct laryngoscopy according to the Simplified Airway Risk Index.



FOLLOW US



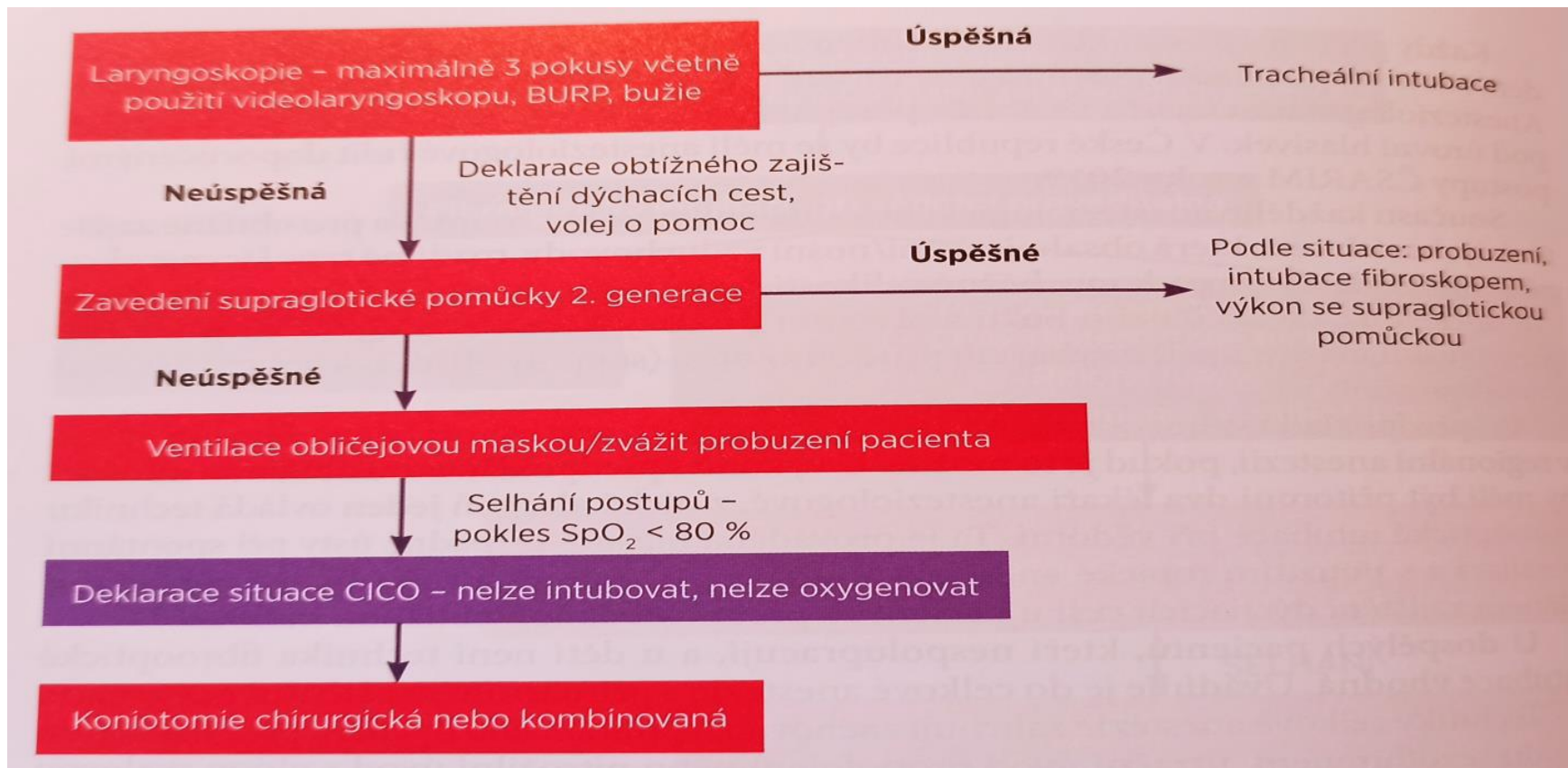
[iem_student](#)



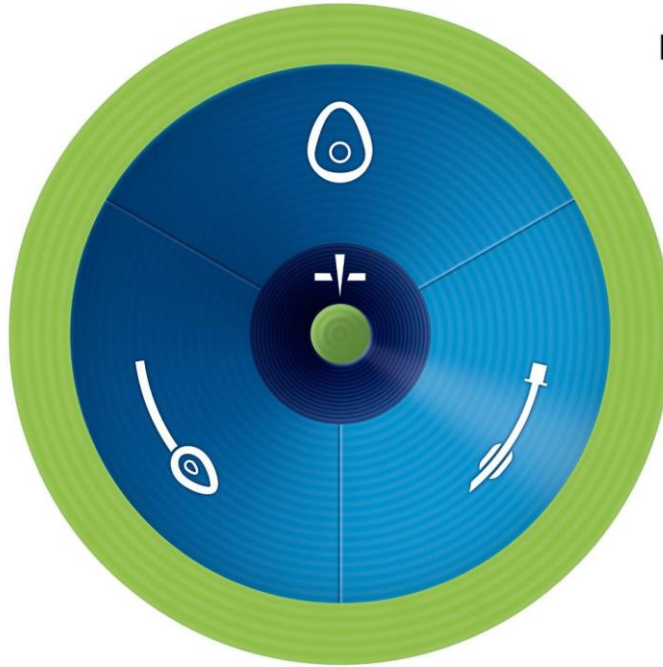
[iem-student.org](#)

NEPŘEDPOKLÁDANÁ OBTÍŽNÁ INTUBACE

- obtížná intubace je taková, kdy potřebujeme více než 3 pokusy či nám trvá déle než 10min.
- základem je zabezpečení dostatečné oxygenace (bimanuální držení obličejové masky, využití vzduchovodu)
- využití pomůcek k obtížné intubaci (videolaryngoskop, zavaděč, bužie, různé velikosti laryngoskopických lžic, úprava polohy, BURP manévr, ...)
- supraglotické pomůcky (laryngeální maska či tubus)
- chirurgické zajištění dýchacích cest v případě CICO (BACT)



T H E V O R T E X



FOR EACH LIFELINE CONSIDER:



MANIPULATIONS:

- HEAD & NECK
- LARYNX
- DEVICE



ADJUNCTS



SIZE / TYPE



SUCTION / O₂ FLOW



MUSCLE TONE

**MAXIMUM THREE ATTEMPTS AT EACH LIFELINE (UNLESS GAMECHANGER)
AT LEAST ONE ATTEMPT SHOULD BE BY MOST EXPERIENCED CLINICIAN
PRIMING STATUS ESCALATES WITH UNSUCCESSFUL BEST EFFORT AT ANY LIFELINE**



VortexApproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes 2013, 2016, 2022
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



Laryngospasmus a bronchospasmus

LARYNGOSPASMUS

- život ohrožující stav, který je dán reflektorickým uzávěrem hlasové štěrbiny, mívá rychlý nástup (typický pro dětský věk)
- **etiopatogeneze:** sekrety (sliny, krev, žaludeční obsah), instrumentace v dutině ústní (pomůcky k zajištění dýchacích cest), nedostatečná hloubka anestezie
- **příznaky:** absence vydechovaného vzduchu (u pacienta ventilovaného obličejovou maskou či supraglottickou pomůckou), různě rychle nastupující hypoxémie a cyanóza
- **léčba:** prodechování 100% O₂ (vysoké tlaky i průtok), prohloubení anestezie, při selhání nutnost relaxace a zajištění DC intubací



Laryngospasm

Involuntary protective reflex causing contraction of laryngeal musculature with complete or partial vocal cord closure.

Risk Factors and Triggers

Preoperative

- Recent upper respiratory infection
- GERD
- Secondhand smoke exposure
- Reactive airway disease
- Pediatric patient

Intraoperative

- Upper airway surgical procedure
- Excitement phase of inhalation induction
- Airway manipulation
- Noxious stimuli (secretions, blood, water) in pharynx
- Inadequate anesthesia depth

Prevention

- Avoid airway manipulation/instrumentation during light anesthesia
- Consider topical or IV lidocaine
- Suction pharynx before extubation
- Extubate patient in proper anesthetic plane (fully awake or Guedel stage III)

Signs of Laryngospasm

- Inspiratory stridor
- Increased inspiratory effort, retractions
- Unable to ventilate
- Patient agitation
- Decreased oxygen saturation

Treatment



Remove stimulus



Apply 10-30 cmH₂O positive pressure ventilation



Give 100% oxygen



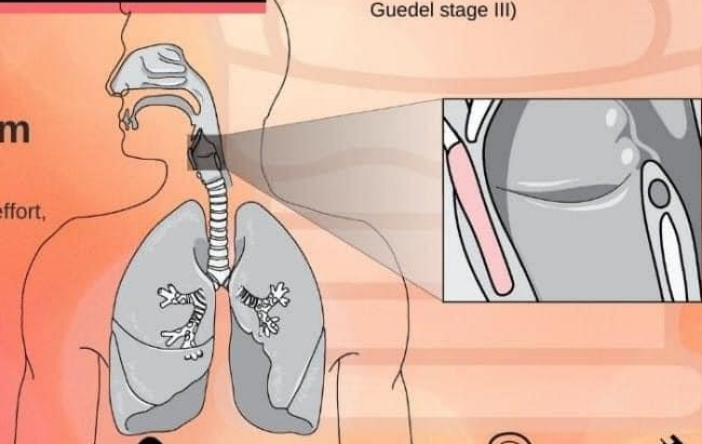
Deepen anesthesia



Perform Larson's maneuver

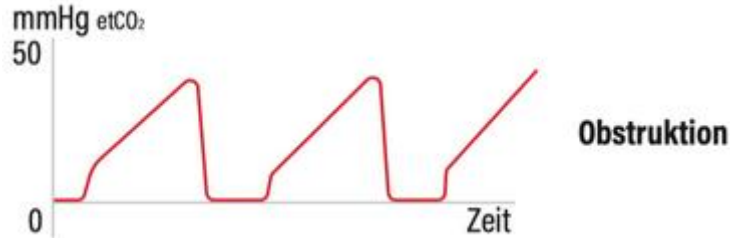
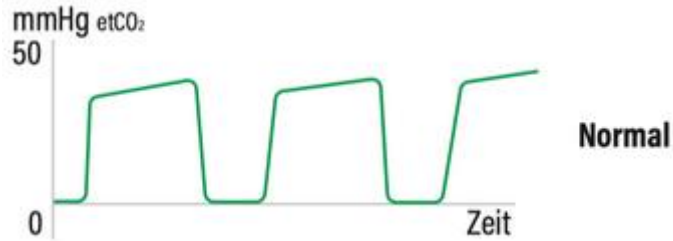


Administer succinylcholine (+ atropine for peds)



BRONCHOSPASMUS

- spasmus hladké svaloviny bronchů, který vede k jejich zúžení, typický je rychlý rozvoj a ve své těžké formě vede k asfyxii
- **etiopatogeneze:** obstrukční plicní choroby s hyperreaktivitou bronchů (astma, COPD), nikotinismus, anafylaxe, instrumentace v dýchacích cestách (malpozice ETK)
- **příznaky:** zvýšené inspirační tlaky, prodloužené exspirium, poslechově pískoty (ale i tiché dýchání), obstrukční křivka etCO₂
- **léčba:** FiO₂ 100%, úprava I:E, prohloubení anestezie sevofluranem, bronchodilatační léky (inhalační či i.v.), ketamin, kortikoidy, adrenalin (vyloučení anafylaxe!)



AIR – TRAPPING

- život ohrožující stav při těžkém bronchospasmu
- podkladem je neúplný výdech, kdy dochází ke zvětšování objemu plic
- útlak dolní duté žíly a pravostranných srdečních oddílů (podobně jako tenzní PNO)
- hypotenze až srdeční zástava
- léčba: odpojit pacienta od okruhu a umožnit kompletní výdech a řešit vyvolávající příčinu

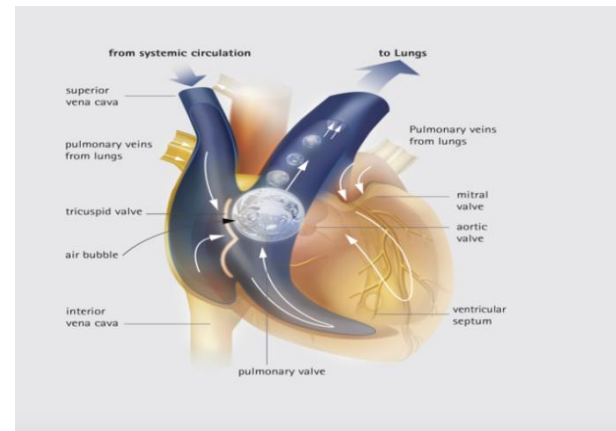
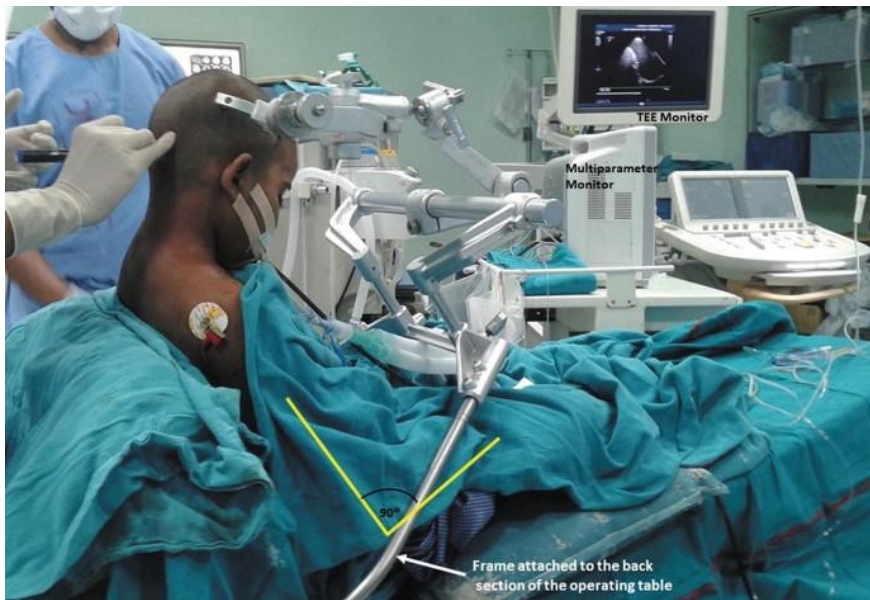
Žilní vzduchová embolie

Žilní vzduchová embolie je nejčastěji komplikací neurochirurgických výkonů prováděných v poloze vsedě, kdy se otevřené žilní siny nachází nad úrovní srdce a mohou nasávat vzduch. Rizikové jsou ale i kanylace centrálních žil se zvýšenou polohou horní poloviny těla či podání vzduchu přímo do žilního systému (např. neodvzdušněný set).

- **patofyziologie:** vzduch ucpává plicní cévy, nedochází k výměně plynů, současně se rozvíjí plicní hypertenze a srdeční selhání
- letální množství vzduchu se uvádí **2-3ml/kg**

VZDUCHOVÁ EMBOLIE

- **příznaky:** náhlý pokles etCO_2 , pokles TK, pokles SpO_2 , vzestup CVP, u pacienta při vědomí rozvoj dušnosti, respirační tísně a kašle, bubliny vzduchu na TEE (pokud je jím pacient monitorován)
- **léčba:** FiO_2 100%, zaplnění chirurgického pole fyziologickým roztokem, úprava polohy pacienta (OP rána pod úroveň srdce, je-li to možné), aspirace vzduchu z CŽK (pokud je zaveden), rychlý bolus tekutin ke zvýšení CVP, adrenalin frakcionovaně k udržení srdečního výdeje, event. zahájení KPR



Toxická reakce na lokální anestetika

Lokální anestetika jsou látky, které vyvolávají reverzibilní blokádu vedení vzruchu v nervu. Primárním účinkem je blokáda sodíkových kanálů, které stabilizují v inaktivovaném stavu. Mají však své nežádoucí účinky, a to ve formě lokální i systémové.

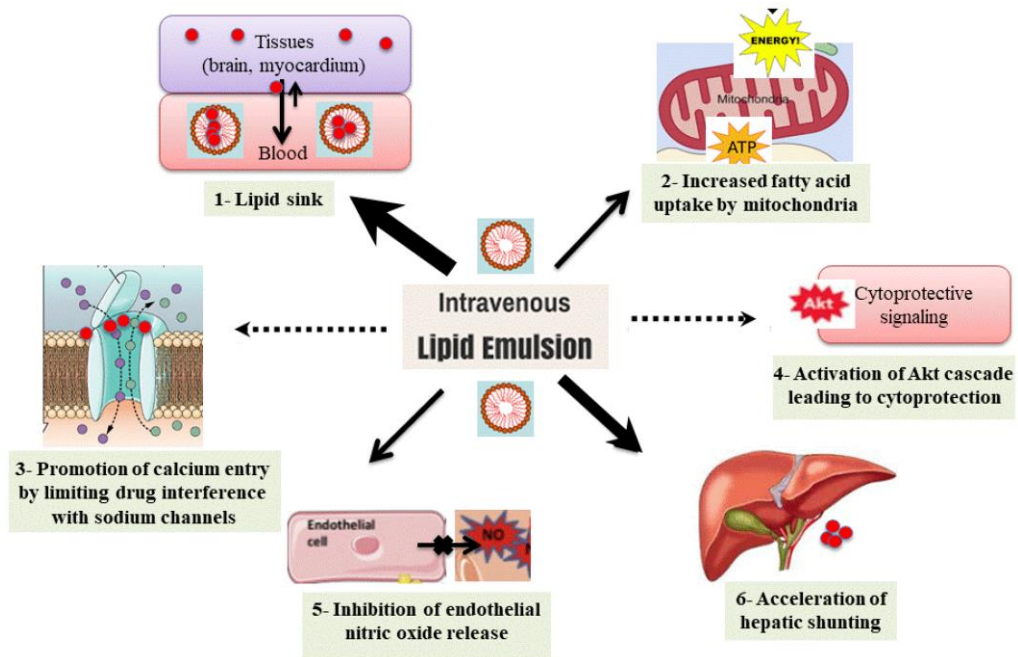
- **LOKÁLNÍ:** přímá aplikace anestetika do nervu či svalu mohou způsobit jejich poškození, typicky jsou reverzibilní
- **SYSTÉMOVÉ:** jsou způsobeny aplikací do cévního řečiště, jedná se o zejména o neurotoxicitu a kardiotoxicitu (některé se však užívají naopak terapeuticky, např. lidokain či mesocain jako antiarytmika)

NEUROTOXICITA

- spočívá v útlumu korových center, které vedou k nekontrolované aktivaci center podřízených
- **příznaky:** kovová chuť v ústech, tupnutí jazyka, vertigo, tinnitus, generalizované křeče a kóma s bezdeším (riziková je aplikace přímo do a. vertebralis či a. carotis při PNB, dostává se ve vysoké koncentraci přímo do CNS)
- **léčba:** přerušení aplikace anestetika, podání BZD ke zvýšení prahu křečí či jejich léčbě, v případě bezdeší zajištění DC

KARDIOTOXICITA

- lokální anestetika jsou kardiotoxická, snižují inotropii (zejména bupivakain) a působí poruchy srdečního rytmu
- **příznaky:** bradyarytmie či tachyarytmie, až oběhová zástava
- **léčba:**
 - **bradyarytmie:** atropin i.v., event. dočasná kardiostimulace
 - **tachyarytmie:** antiarytmika (amiodaron), kardioverze či defibrilace
 - **lipid rescue:** Intralipid 20% 1.5ml/kg, dále 15ml/kg/hod., absorbuje lipofilní látky (lokální anestetika), pozitivní inotropní efekt, zvážit časně metody ECLS



Totální spinální anestezie

Totální spinální anestezie je komplikací neuroaxiálních blokády, zejména spinální anestezie, kdy dojde k neadekvátnímu šíření anestetika kraniálně, což vede k paralýze dýchacích svalů, útlumu autonomního vegetativního systému s oběhovou nestabilitou až zástavou oběhu.

IZOBARICKÁ v.s. HYPERBARICKÁ anestetika.



TOTÁLNÍ SPINÁLNÍ ANESTEZIE

- **příznaky:** nečekaně rychlý vzestup senzorické blokády, mravenčení a slabost horních končetin, dyspnoe, bradykardie, hypotenze (často se manifestuje nauzeou/zvracením), ztráta vědomí, apnoe, srdeční zástava
- **léčba:** podpora ventilace (v případě nutnosti intubace a zahájení umělé plicní ventilace), léčba bradykardie (lehkou je možno řešit atropinem i.v., těžkou vždy léčíme podáním frakcionovaného adrenalinu 10-100ug i.v.), podání bolusu tekutin (vazoplegie), KPR v případě zástavy oběhu
- pokud se jedná o rodičku, poloha na L boku -> připrav se na emergentní císařský řez

Požár v dýchacích cestách

Požár v dýchacích cestách je obávanou komplikací zejména laserových operací v ORL oblasti (hlasivky).

Spouštěčem je zapálení dýchací směsi laserovým paprskem, rizikem je zejména směs bohatá na kyslík.

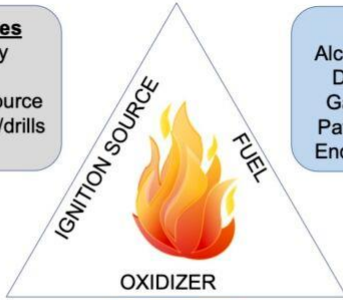
Součástí managementu je tedy použití co nejnižší koncentrace kyslíku v dýchací směsi (<30%), manžeta ETK je naplněna fyziologickým roztokem. V rámci anestezie nepoužívat oxid dusný.

Mezi typické příznaky patří zvukové fenomény (třasknutí), jiskření, kouř, teplo, zápach hoření.

MANAGEMENT V PŘÍPADĚ POŽÁRU

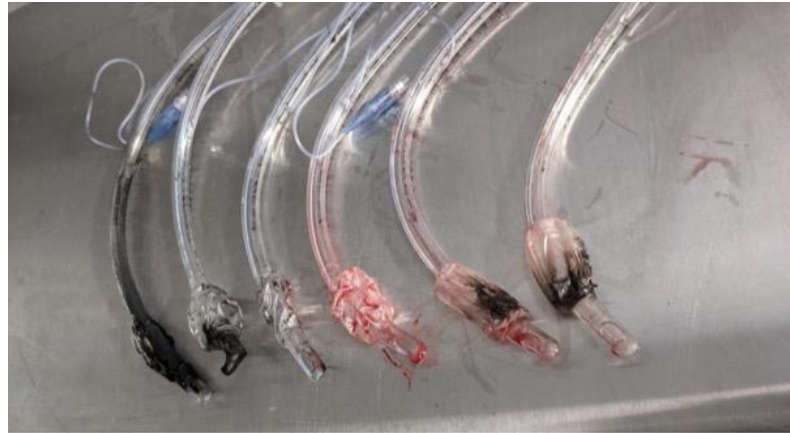
- **OPERATÉR:** uhasit požár vodou, infuzním roztokem, mokrou gázou, po uhašení a domluvě s anesteziologem vytažení orotracheální kanyly, provést kontrolu dýchacích cest, zjistit rozsah poranění a odstranit zbytky cizích předmětů
- **ANESTEZOLOG:** okamžité odpojení okruhu od anesteziologického přístroje, po uhašení pokračovat ve ventilaci přes ambuvak, časná re-intubace (než se rozvine otok dýchacích cest), kontrola celistvosti vytažené kanyly

Ignition sources
Electrocautery
Laser
Fiberoptic light source
High-speed burrs/drills
Defibrillator



Fuel
Alcohol skin preps
Drapes/gowns
Gauze/sponges
Patient's hair/skin
Endotracheal tube

Oxidizers
Oxygen
Nitrous oxide





Děkuji za pozornost.

David ŠÍLA

Krajská nemocnice Liberec, a.s. (CARIM)

Zdravotnická záchranná služba LK, p.o. (ÚO Liberec)

david.sila@seznam.cz