

NALÉHAVÉ SITUACE

NA OPERAČNÍM SÁLE



**ANEŽ
CO DĚLAT, KDYŽ...**

TOMÁŠ VYMAZAL A KOL.

Naléhavé situace na operačním sále aneb Co dělat, když...

Tomáš Vymazal a kolektiv

Recenzovali:

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, M.Sc.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



Publikace byla vydána za podpory Ministerstva školství, mládeže
a tělovýchovy a Národního plánu obnovy v rámci projektu
Transformace pro VŠ na UK (reg. č. NPO_UK_MSMT-16602/2022).

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Praha 2023

Redakce Jana Jindrová

Obálka, grafická úprava a sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Druhé vydání

© Univerzita Karlova, 2023

© Tomáš Vymazal a kol., 2023

ISBN 978-80-246-5729-5

ISBN 978-80-246-5780-6 (pdf)



Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz

ebooks@karolinum.cz

Seznam zkratek

Několik rad úvodem

Kontrola anesteziologického přístroje před výkonem

Prevence fatální komplikace na sále

Naléhavé stavy na operačním sále

- 1/** Addisonská krize
- 2/** Agresivní pacient
- 3/** Akutní ischémie myokardu
- 4/** Anafylaxe
- 5/** Asfyxie
- 6/** Aspirace
- 7/** Bronchospasmus u intubovaného
- 8/** Crush úvod (syn. RSI – rapid sequence induction)
- 9/** Defibrilovatelná zástava oběhu – komorová fibrilace / komorová tachykardie (VF/VT)
- 10/** Desaturace, náhlá hypoxie
- 11/** Diabetická ketoacidóza
- 12/** Disekce aorty
- 13/** Embolie plodovou vodou (anafylaktoidní těhotenský syndrom)
- 14/** Embolie vzduchová
- 15/** HELLP syndrom
- 16/** Hemoptýza
- 17/** Hyperkalémie
- 18/** Hypertenze
- 19/** Hypertermie
- 20/** Hypoglykémie
- 21/** Hypotenze
- 22/** Hypoxémie během selektivní ventilace
- 23/** Krvácení v neurochirurgii (obecně viz kap. 50)
- 24/** Křeče na operačním sále
- 25/** Laryngospasmus
- 26/** Maligní hypertermie
- 27/** Nedefibrilovatelná zástava oběhu – asystolie / bezpulsová elektrická aktivita (BEA)
- 28/** Nelze intubovat, nelze oxygenovat (CICO)
- 29/** Neočekávaná obtížná intubace
- 30/** Neuroaxiální blokády – komplikace (toxická lokálních anestetik viz kap. 45)
- 31/** Obtížná ventilace obličejovou maskou
- 32/** Oheň mimo dýchací cesty pacienta
- 33/** Oheň v dýchacích cestách
- 34/** Plicní edém
- 35/** Pneumotorax (PNO)
- 36/** Pokles EtCO₂
- 37/** Porucha dodávky elektřiny
- 38/** Porucha dodávky kyslíku
- 39/** Potransfuzní hemolytická reakce
- 40/** Preeklampsie, eklampsie

- 41/ Proloužené buzení z anestezie
- 42/ Tachyarytmie při anestezii
- 43/ Tamponáda perikardu
- 44/ Totální spinální anestezie
- 45/ Toxická reakce na lokální anestetika
- 46/ Tromboembolie
- 47/ TUR syndrom (hypervolemicko-hypotonický syndrom)
- 48/ Vzestup EtCO₂
- 49/ Zvýšený tlak v dýchacích cestách
- 50/ Život ohrožující krvácení (ŽOK)
- 51/ Život ohrožující krvácení těhotných (obecně viz kap. 50)

Speciální problematika dětského věku

- 52/ Dávkování vybraných farmak dětem
- 53/ Kraniotrauma dětského pacienta
- 54/ Krvácení z dýchacích cest u dětí, hemoptýza
- 55/ Onkologický dětský pacient
- 56/ Perioperační infuzní terapie u dětí
- 57/ Pointubační laryngitida
- 58/ Popálený dětský pacient
- 59/ Selektivní ventilace plic u dětí
- 60/ Septický dětský pacient
- 61/ Výpočet velikosti endotracheální kanyly a laryngeální masky u dětí

Ostatní témata

- 62/ Dávkování vybraných intravenózních farmak dospělým
- 63/ Infekční výkon na operačním sále
- 64/ Postup při poranění ostrým předmětem
- 65/ Ředění vybraných farmak

Kardiopulmonální resuscitace

- 66/ Basic life support
- 67/ Advanced life support
- 68/ Paediatric basic life support
- 69/ Paediatric advanced life support

SEZNAM ZKRATEK

ABR	acidobazická rovnováha
ACT	aktivovaný koagulační čas
AIDS	syndrom získané imunodeficiency (acquired immunodeficiency syndrome)
ARDS	syndrom dechové tísně dospělých (adult respiratory distress syndrome)
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ASA	kyselina acetylsalicylová (acetylsalicylic acid)
AST	aspartátaminotransferáza
CMP	cévní mozková příhoda
CPAP	kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách (continuous positive airway pressure)
CPP	mozkový perfuzní tlak (cerebral perfusion pressure)
CT	výpočetní tomografie (computed tomography)
CVP	centrální žilní tlak (central venous pressure)
CŽK	centrální žilní katétr
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulace (disseminated intravascular coagulation)
EBR	erymasa – erytrocytový koncentrát
ECMO	mimotělní membránová oxygenace (extracorporeal membrane oxygenation)
EEG	elektroencefalografie
ECHO	echokardiografie
EKG	elektrokardiografie
EtCO ₂	koncentrace CO ₂ na konci výdechu
ETR	endotracheální kanyla
FFP	čerstvě zmražená plazma (fresh frozen plasma)
FiO ₂	inspirační frakce kyslíku
FR	fyzilogický roztok
Hb	hemoglobin
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
iABP	invazivně měřený arteriální tlak (intra-arterial blood pressure)
ICP	nitrolební tlak (intracranial pressure)
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LMA	laryngeální maska
MAC	minimální alveolární koncentrace (minimal alveolar concentration)
MAP	střední arteriální tlak (mean arterial pressure)
MRI	zobrazení magnetickou rezonancí
NSAID	nesteroidní antiflogistika/analgetika (non-steroidal antiinflammatory drugs)
ORL	oddělení ušní-krční-nosní (otorinolaryngologie)
PaCO ₂	parciální arteriální tlak CO ₂
PCI	perkutánní koronární intervence (percutaneous coronary intervention)
PEA	bezpulzová elektrická aktivita (pulseless electrical activity)
PEEP	pozitivní tlak na konci výdechu (positive end-expiratory pressure)
PLT	koncentrát krevních destiček (platelets)
rFVIIa	rekombinantní aktivovaný faktor VII
ROSC	účinně obnovený krevní oběh (restore of spontaneous circulation)
ROTEM	rotační tromboelastometrie
RSI	bleskový úvod do anestezie (rapid sequence induction)
RTG	retgenové vyšetření
SaO ₂	saturace arteriální krve kyslíkem
SpO ₂	saturace periferní krve kyslíkem

TF	tepová frekvence
TIVA	totální intravenózní anestezie
TK	krvní tlak
TOF	série čtyř elektrických impulzů (train of four)
TRALI	plicní postižení vyvolané podáním krevní transfuze (transfusion-related acute lung injury)
TU	transfuzní jednotka (transfusion unit)
UPV	umělá plicní ventilace
VF	dechová frekvence
VO ₂	spotřeba kyslíku
Vt	dechový objem
ŽOK	život ohrožující krvácení

NĚKOLIK RAD ÚVODEM

Bezpečná není anestezie, ale anesteziolog.

Nejbezpečnější je ten postup, který nejlépe ovládáš.

Pomoc volej raději dříve než později.

Vždy jsou dobré další ruce a mozek.

Volání o pomoc není ostuda.

Víš, kde jsou potřebné pomůcky?

Zjisti si, kde jsou tvoji kolegové.

Měj vždy plán „B“ i „C“.

Mysli dopředu, předvídej.

Dávej jasné instrukce, kontroluj jejich pochopení.

Není důležité, kdo má pravdu, ale kde je pravda.

Rozdej úkoly a kontroluj jejich vykonávání.

Snižuj míru emocí, jednej klidně.

Přikazuj jasně a přesně.

Na pokyny odpovídej, co zrovna děláš – zpětná vazba.

Co je myšleno, není řečeno. – Co je řečeno, není slyšeno. –

Co je slyšeno, není rozuměno. – Co je rozuměno, není uděláno.

Získávej aktuální informace.

Zmobilizuj všechny dostupné lidské zdroje.

Soustřeďuj pozornost tam, kde je třeba.

Neodbíhej k různým problémům.

Nesleduj jednotlivá data, sleduj trendy.

Co je dobré nyní, nemusí být dobré za chvíli.

*„Počátkům čeliti hled', je pozdě po léku se shánět,
jakmile jednou zlu poprán byl odklad a čas.“*

Paracelsus (1493–1541)

KONTROLA ANESTEZIOLOGICKÉHO PŘÍSTROJE PŘED VÝKONEM

Zkontroluj, zda je přístroj zapnutý a na správném místě.

Zkontroluj monitory, limity, časové cykly měření.

Zkontroluj/nakalibruj analyzátor kyslíku.

Zkontroluj manuálně těsnost okruhu.

Zkontroluj zapnutý přívod kyslíku a dostatečný tlak (350–500 kPa).

Zkontroluj dostatek kyslíku v záložních lahvích.

Zkontroluj manuálně průtokoměr kyslíku na přístroji.

Zkontroluj kyslíkový bypass.

Zkontroluj odpařovače – náplň, usazení, vypnutí.

Zkontroluj okruh:

- konfigurace,
- spojení,
- chlopně,
- úniky.

Zkontroluj ventilátor:

- bezpečnostní chlopeň a PEEP ventil,
- alarm rozpojení,
- přepínač manuální/ventilátor,
- nastavení.

Zkontroluj funkční odsávačku a cévky.

Zkontroluj pomůcky k obtížné intubaci.

PREVENCE FATÁLNÍ KOMPLIKACE NA SÁLE

Zkontroluj anesteziologický přístroj.

Zkontroluj si členy týmu.

Informuj svou anesteziologickou sestru o plánovaném výkonu.

Konzultuj s operátorem průběh výkonu a možná úskalí.

Ujisti se o dostupnosti pomůcek k obtížnému zajištění dýchacích cest.

Uvědom si, kde je uložen dantrolen a Intralipid 20%.

Proveď předoperační bezpečnostní proceduru, ujisti se především:

- o správném pacientovi;
- o plánovaném výkonu, straně výkonu;
- o délce lačnění;
- o eventuální dostupnosti krevních derivátů;
- o dostupnosti monitorovaného lůžka JIP/ARO v případě potřeby.

Zkontroluj alergie pacienta.

Zkontroluj podávaná antibiotika.

Zkontroluj dýchací cesty pacienta (anatomie, chrup).

Dostatečně preoxygenuj – čistý kyslík alespoň 2 minuty.

Zkontroluj funkci čidla SpO₂ a EtCO₂.

Zjisti si, na koho se můžeš v nouzi obrátit.

- Adrenální (addisonská) krize vzniká při insuficienci kůry nadledvin v důsledku akutního nepoměru mezi produkcí a potřebou kortikosteroidů
- Může vzniknout i jako primomanifestace hypokortikalismu

————→ **Informuj tým, zavolej pomoc, zahaj léčbu!**

Příznaky

- hypotenze, tachykardie, šokový stav
- dehydratace
- hyperpyrexie
- často **hyponatrémie, hyperkalémie, hypoglykémie**
- apatie, slabost a únavnost
- nauzea a zvracení, průjmy, bolesti břicha
- hyperpigmentace (projev chronické insuficience)
- hlad po soli
- nízkovoltážní EKG křivka

Okamžitá terapie

- zajištění vitálních funkcí
- hydrokortizon 100–200 mg i.v. bolus
- rehydratace krystaloidy
- korekce hypoglykémie (viz kap. 20)
- vazopresorická podpora oběhu → bude účinná až po podání kortikoidu

Následná terapie

- hydrokortizon 100 mg i.v. à 6 h v pomalé infuzi, po stabilizaci postupná redukce (o 1/3 dávky za den) a přechod na p.o. dávky
- korekce elektrolytové dysbalance (především suplementace Na⁺)
- úprava hypoglykémie
- celková úprava vnitřního prostředí
- léčba vyvolávající příčiny

Diferenciální diagnostika

- šokový stav jiné etiologie
- na addisonskou krizi je nutno myslet v případě neobvyklé a refrakterní hypotenze a šoku
- konečná diagnostika je založena na posouzení hladin kortizolu a adrenokortikotropního hormonu

Rizikové faktory

- chronická adrenální insuficience
- pacient dlouhodobě užívající kortikoidy (i inhalačně a topicky!)
- akutní onemocnění (infekce, trauma, operace, krvácení, stres, námaha)
- nedostatečná substituce kortikoidy

Agrese je útočné jednání s cílem ublížit

→ **Přivolej pomoc, informuj tým, rozděl úkoly!**

Příznaky

- nervozita, rozrušení, nápadná gestikulace
- podupávání a kopání do předmětů v okolí
- upřený a provokující pohled do očí
- napětí na tváři, nervózní pomrkávání, semknuté rty nebo úšklebky, nepravidelný hlasitý dech
- sevřené pěsti, gesta připomínající bití
- agrese v řeči spojená s vulgarismy, urážkami, vyhrůžkami

Příčiny

- porucha osobnosti – agresivní sklony, psychiatrická onemocnění
- **intoxikace** (alkohol, drogy)
- **kraniotrauma**
- nerovnováha vnitřního prostředí – **iontová dysbalance / hypoglykémie**
- infekce – encefalitida, meningitida, **seps**
- **hypoxie**
- hypotermie/hypertermie
- vaskulární – ischemická/hemoragická CMP
- organické onemocnění mozku – nádor, stav po epiparoxysmu
- delirantní pooperační stavy

Rizikové faktory agresivního chování

- psychické – neschopnost vyrovnat se s nároky, anamnéza zneužívání
- sociální – skupinový tlak, zkušenost s agresivním chováním v rodině
- organické – intoxikace, metabolické příčiny, vedlejší účinky léků
- psychotické – bludy, halucinace

Přístup k agresivnímu pacientovi

- jednej klidně, nenech se vyprovokovat
- neodpovídej na agresi protiútokem, nenech se vyprovokovat k hrubému a vulgárnímu chování
- projev zájem o situaci nemocného doplňujícími otázkami
- vyjádři empatii a porozumění verbálními i neverbálními prostředky
- hledej důvody pacientova hněvu
- pokus se nemocnému vyhovět nebo vysvětlit své stanovisko a vyjádřit pochopení s nepříjemnými následky
- udržuj od pacienta bezpečnou vzdálenost a respektuj osobní prostor

Management práce s agresivním pacientem a léčba

- hledej a odstraň příčinu
- **dbej o vlastní bezpečnost**
- **komunikuj** – upokoj pacienta, **vol pomalé tempo řeči**
- medikace – v případě ohrožení pacienta sebou samým, v případě ohrožení ostatních pacientů nebo personálu
 - **benzodiazepiny**
 - midazolam – 2,5–5 mg i.v./i.m.
 - diazepam – 5–10 mg p.o./i.v., do max. dávky 40 mg/den
 - **neuroleptika** v případě nereagování pacienta na benzodiazepiny
 - haloperidol 2,5–10 mg i.v./i.m., pozor u pacientů s prodlouženým QT intervalem na možnost vzniku torsades de pointes
 - chlorpromazin 100–200 mg i.v. infuze, do max. dávky 1000 mg/den
 - tiaprid 200–300 mg v jednorázové dávce, do max. dávky 1500 mg/den (podání injekce každých 4–6 h)
- omezující prostředky – fyzické omezení, kurtování (důvod, způsob i čas uvést do zdravotnické dokumentace)

Důležité telefonní číslo

Ostraha

→ **Zavolej pomoc, informuj operační tým, rozděl úkoly!**

Podávej čistý kyslík

Zajisti adekvátní ventilaci, anestezii, analgezii

Ověř ischemii myokardu 12svodovou analýzou ST úseku

Poddej betablokátory (opatrně u bradykardie a hypotenze)

Zvaž podání nitroglycerinu sublingválně nebo i.v. (opatrně u hypotenze)

**Udržuj normotenzi i za cenu „malého“ noradrenalinu
(0,05–0,1 µg/kg/min)**

Podpoř kontraktilitu (inotropika, inodilatátory)

Zaveď invazivní měření tlaku (zvaž CŽK)

Odešli laboratoř (ABR, krevní obraz, troponin)

Při anémii koriguj na hemoglobin cca 100 g/l

Zvaž ECHO ke zhodnocení náplně a kinetiky myokardu

Kontaktuj kardiologa k urgentní intervenci

Při selhání zvaž IABK* či ECMO

Příznaky

- náhlá deprese nebo elevace ST úseku – vyluč artefakty
- náhlá porucha rytmu, tachyarytmie, bradyarytmie, nepravidelný rytmus
- náhlá hemodynamická nestabilita bez jiné příčiny
- u pacienta při vědomí stenokardie, dyspnoe, palpitace


* intraaortální balonková kontrapulzace

Terapie

Snahou je omezit nároky na spotřebu kyslíku myokardem

- tepovou frekvenci ideálně udržuj na 70–80 tepů/min betablokátozem
- MAP udržuj ideálně 70–80 mmHg
- tachyarytmii léči amiodaronem
- zkoriguj iontové odchylky (především K^+ , Mg^{2+})
- hypotenzi léč noradrenalinem
- vyvaruj se objemového přetížení
- vyvaruj se zvýšení afterloadu

Použitá farmaka pro dospělé intravenózně

- metoprolol 2,5 mg bolusy
- esmolol 0,5 mg/kg bolusy
- amiodaron 150 mg bolus + 900 mg/50 ml 5% roztok glukózy (G5%)
2–4 ml/h
- fenylefrin 25–50 μ g bolus
- nitroglycerin 50 mg/50 ml 3–5 ml/h dle tlaku
- noradrenalin 5 mg/50 ml G5% 2–20 ml/h dle tlaku
- milrinon 10 mg/50 ml G5% 5–10 ml/h
- levosimendan 12,5 mg/50 ml G5% 5–10 ml/h
- dobutamin 250 mg/50 ml G5% 2–15 μ g/kg/min –  tachykardizuje
a zhoršuje diastolickou dysfunkci!

- Je obtížně diagnostikovatelná při celkové anestezii! **NEZAPOMÍNAT!**
- Nástup příznaků může být okamžitý nebo s latencí i 15 minut!
- Čím rychlejší nástup účinku, tím závažnější průběh reakce!
- Perioperačně mohou některé příznaky chybět!

→ **Přivolej pomoc, informuj operační tým, rozděl úkoly!**

Není-li zahájena operace, zvaž odložení výkonu

Ihned přeruš podávání potenciálního agens (antibiotika, relaxancia, opioidy, lokální anestetika, latex, koloidy, dezinfekce, krevní deriváty)

Pokud není pacient intubován, časně zajisti dýchací cesty (dle závažnosti příznaků)

Dostatečně oxygenuj a ventiluj, FiO₂ 100%, vysoký průtok

Zajisti si žilní vstup, event. invazivní monitoraci. Přeruš přívod inhalačních anestetik dle závažnosti reakce (III. a IV.)

Domluv monitorované lůžko po dobu minimálně 12 h

U těžké reakce umísti pacienta na ARO

Adrenalin je lékem volby u všech fází anafylaxe – neexistuje absolutní kontraindikace.

Příznaky

kožní	plicní	oběhové
kopřivka	↑ bronchiální reaktivita	hypotenze
zarudnutí	↑ produkce hlenu	tachykardie
otok	bronchospasmus	bradykardie
angioedém		dysrytmie



Klinická závažnost

- I. generalizovaná kožní reakce: zarudnutí, edém, kopřivka, angioedém
- II. kožní reakce + hypotenze, tachykardie, bronchiální hyperreaktivita
- III. závažná systémová reakce: těžká hypotenze, tachykardie/bradykardie/dysrytmie; kožní reakce může chybět
- IV. zástava dechu a oběhu

Terapie dle závažnosti

Kožní reakce (I)	Lehká reakce (II)	Těžká reakce (III)	(IV)
antihistaminika	adrenalin ($< 500 \mu\text{g}$ i.m.)	adrenalin i.v. bolusově/ kontinuálně	při zástavě oběhu či dechu neprodleně zahaj KPR
steroidy	bronchodilatan- cia (inh./i.v.) antihistaminika steroidy	objemová náhrada vazopresory antihistaminika steroidy bronchodila- tancia	

