



Popáleniny u dětí

J.Divák(KARIM FNO,LF OU)



Charakteristika termických úrazů u dětí

- nejtěžší úrazy v dětské traumatologii
- **úrazy výrazně bolestivé**
- léčba:
 - dlouhodobá
 - finančně i časově náročná
- psychologický dopad na dítě a rodinu
- tři popáleninová centra pro děti: Praha, Brno, Ostrava

[1] :MIXA, Vladimír; HEINIGE, Pavel; VOBRUBA, Václav. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Grada Publishing, 2021.

[2] SUMAN, A.; OWEN, J. Update on the management of burns in paediatrics. *BJA education*, 2020, 20.3: 103.

Termická poranění- epidemiologie

dle statistiky České pojišťovny v rámci úrazového pojištění je četnost úrazů:

1. řezné a tržné rány
2. distorze hlezna
3. distorze kolena
4. popáleniny, omrzliny

Termická poranění: 1% populace ročně z toho je ošetřeno:

→ 97% ambulantně

→ 3% za hospitalizace

[3] ŠEVČÍK, Pavel, et al. *Intenzivní medicína*. Galén, 2003.

Léčba závažného popáleninového traumatu

I. PN období:

1.Laická PP:

2.Odborná PP:

- zajištění dítěte v rámci ZZS
- transport na specializované pracoviště

Léčba závažného popáleninového traumatu

II. Nemocniční období:

3. Období neodkladné péče (48-72 hod po úrazu)

- popáleninové centrum
- soubor protišokových opatření
- primární ošetření popálených ploch
- tekutinová resuscitace v šokovém období
- končí:
 - hemodynamická stabilizace pacienta
 - mobilizací generalizovaného edému

Léčba závažného popáleninového traumatu

4. Období akutní (několik týdnů → několik měsíců):

- léčba popálených ploch: pravidelné převazy na OS
- základní chirurgická strategie: co nejrychlejší obnova ztraceného krytu - spontánní epitelizací - kožní transplantace

Léčba závažného popáleninového traumatu

5. Období rekonstrukční a rehabilitační

- snaha o :
 - zmírnění následků úrazu
 - nejrychlejší navrácení dítěte do společnosti
- vzhledem k diskrepanci růstu kostí a jizev:
 - prakticky doživotní péče
 - opakované rekonstrukční operace

Faktory závažnosti popáleninového úrazu

1. mechanismus úrazu
2. rozsah popálené plochy
3. věk pacienta
4. hloubka postižení
5. lokalizace
6. anamnéza (přidružená onemocnění)

Na základě vyhodnocení kombinace jednotlivých faktorů lékař posoudí závažnost úrazu a další směřování:

- spádové pracoviště
- popáleninové centrum

1.Mechanismus úrazu-inhalační trauma

Popálení DC: a/horních DC b/dolních DC

- největší riziko: progredující otok DC s rozvojem RI
- nejzávažnější poranění: hoření v uzavřené místnosti
- popálení dolních DC:
 - není termické
 - toxické poškození tkáně produkty kouře!!!
- inhalační trauma v dětském věku:
 - nízká incidence
 - ale závažná morbidita a mortalita

1.Mechanismus úrazu-diagnostika inhalačního traumatu

1.Anamnéza:

- popálení a výbuch v uzavřeném prostoru

2.Klinický stav:

- popálení obličeje
- zarudnutí a otok sliznic
- přítomnost sazí v dutině ústní, nose a vstupu do DC
- kašel,dysfonie, stridor
- alterace vědomí

1.Mechanismus úrazu-diagnostika inhalačního traumatu

3.Laboratoř:

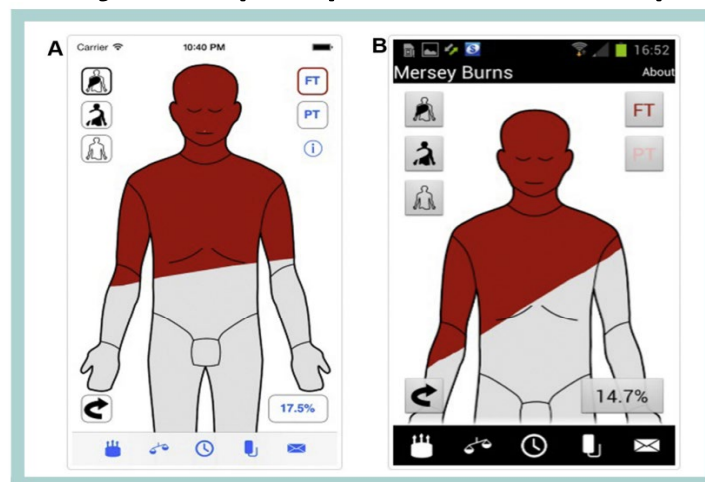
- pozitivní nález karbonylHGB

4.Vyšetření:

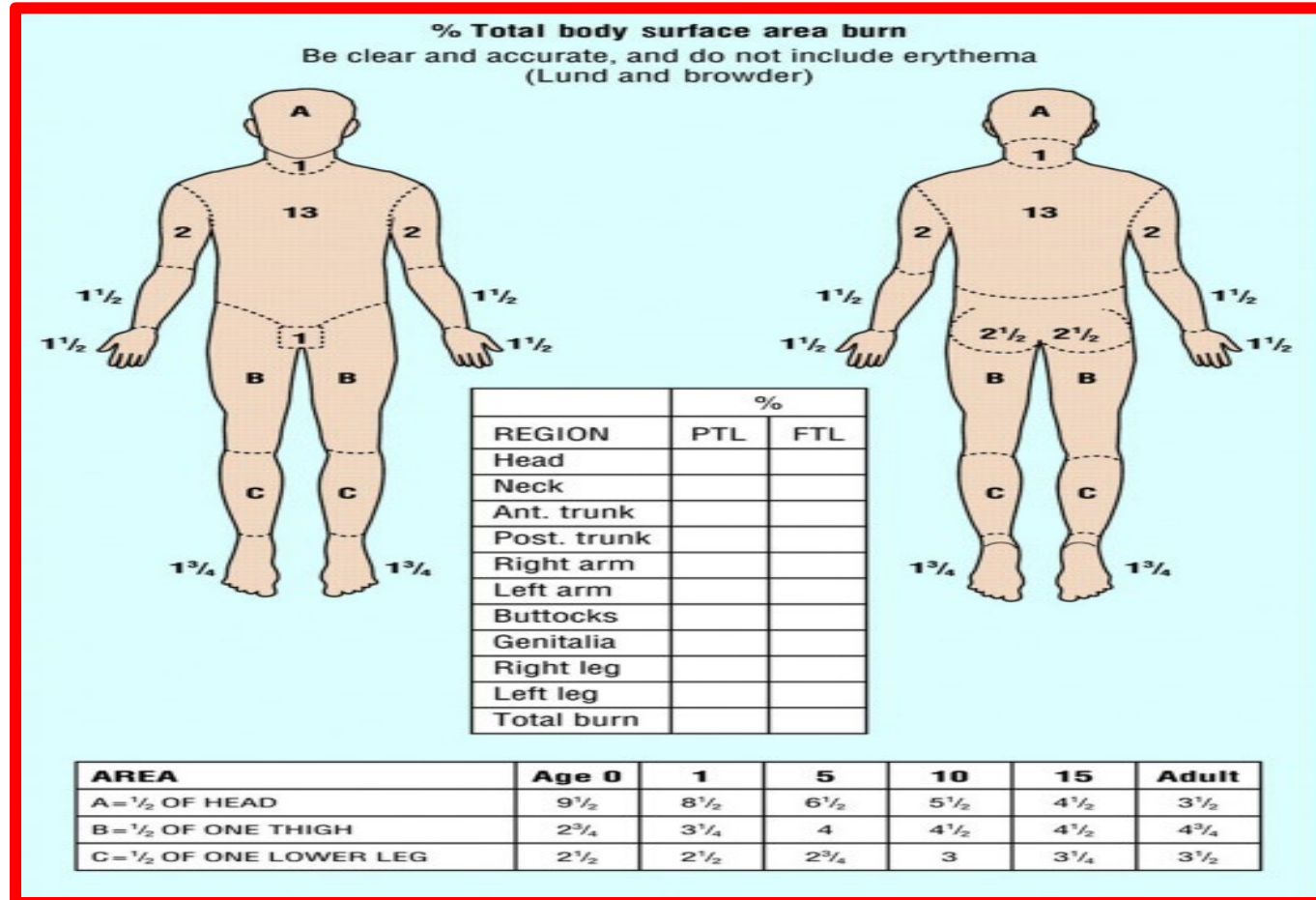
- BSK:
 - nález postižení sliznic
 - přítomnost sazí pod bifurkací

2. Rozsah popálené plochy

- v rámci PNP: největší chybovost !!! ,časté nadhodnocení/podhodnocení,často nepřesné
- možnosti:
 - **palmární pravidlo:** ruka dítěte s nataženými prsty= 1% povrchu
 - **Lund-Browderův diagram:** zohledňuje disproportionálnitu povrchu jednotlivých částí dítěte ve vztahu k věku
 - nepoužívat **pravidlo devíti!!!**
 - aplikace Mersey Burns [2]

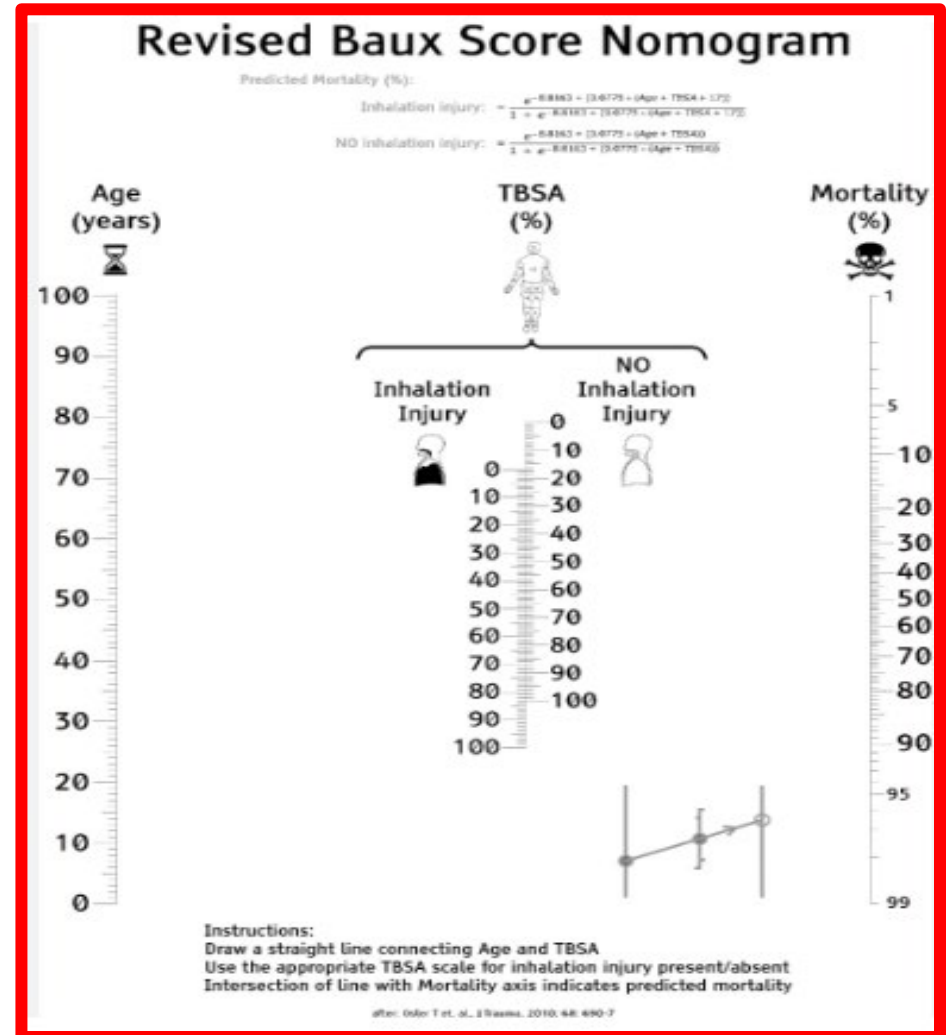


Lund-Browder's diagram [2] :



Revidované Baux score

- Baux score+inhalační poranění
- scorovací systém používaný u popálenin
- určuje předpokládanou úmrtnost v %



[2]

4.Lokalizace

Závažné lokalizace, kde nerozhoduje rozsah postižení, ale umístění popálené plochy:

- **obličej a krk** :riziko kolaterálního otoku-obturace DC
- **genitál a hýždě**: riziko infekce
- **ruce a nohy**: riziko trvalých následků

stupeň	Česká klasifikace	Anglo-americká terminologie	Rozsah poškození	Klinický vzhled
1.	erythém	superficial	epidermis	kůže suchá; červená; blanšíruje (loupe se); rána je bolestivá
2a.	povrchní popáleniny 2. stupně	superficial partial thickness	Epidermis + papilární dermis	puchýře; rána vlhká; červená; ronící; rána velmi bolestivá
2b.	hluboké popáleniny 2. stupně (koriová plocha)	deep partial thickness	Epidermis + retikulární dermis Většina kožních adnex je zničena	puchýře; rána vlhká nebo voskově suchá; blanšírování na ústupu; snížená citlivost; bolestivost až při hlubokém tlaku
3.	nekróza / eschara	Full thickness	Epidermis + dermis v celém rozsahu Kožní adnexa jsou kompletně zničena	voskově bílá; neelastická; neblanšíruje; chybí senzitivita; bolestivost až při hlubokém tlaku, bolestivost je především v okolí rány
4.	zuhelnatění	Full thickness	Epidermis + dermis + fascie, svaly a/nebo skelet	zuhelnatění; přiškvary; bolestivost až při vysokém tlaku, hypersenzitivita okolní tkáně

[5] M.Kutěj,P.Ševčík-Popáleniny:Anesteziologie (nejen) k atestaci-budoucí vydání

**DOPORUČENÝ POSTUP
PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE O TERMICKÝ ÚRAZ**
(PRVOTNÍ ODBORNÉ OŠETŘENÍ POPÁLENINOVÉHO TRAUMATU)
AKTUALIZACE: 8. 3. 2017

**ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ
SPOLEČNOST POPÁLENINOVÉ MEDICÍNY ČLS JEP
SPOLEČNOST URGENTNÍ MEDICÍNY A MEDICÍNY KATASTROF ČLS JEP**

Autor: Prof. MUDr. Pavel Brychta, CSc¹

**Spoluautoři: MUDr. Robert Zajíček, PhD², MUDr. Yvona Kaloudová¹, MUDr. Eva Matějková²,
MUDr. Ivan Suchánek¹, MUDr. Igor Pafčuga², MUDr. Zdenka Němečková Crkvenjaš, MBA³,
MUDr. Milan Ticháček⁴, MUDr. Pavel Urbánek, PhD⁴, MUDr. Ondřej Franěk⁴,
MUDr. Roman Škulec, PhD⁴, MUDr. Anatolij Truhlář, PhD⁴**

¹ FN Brno, Klinika popálenin a rekonstrukční chirurgie, Jihlavská 20, Brno

² FN Královské Vinohrady, Klinika popáleninové medicíny, Šrobárova 50, Praha

³ FN Ostrava, Popáleninové centrum, 17. listopadu 1790, Ostrava – Poruba

⁴ Členové výboru Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP

[6]BRYCHTA, MUDr Pavel, et al. Doporučený postup přednemocniční péče o termický úraz. *Urgentní medicína*, 2017, 8-12.

Princip ošetření na místě-odborná pomoc

1. bezpečnost záchranného týmu
2. zajištění základních životních funkcí
3. zajištění žilního přístupu
4. analgosedace
5. infusní terapie
6. chlazení
7. lokální péče
8. transport

1. Bezpečnost záchranného týmu

- sami neuhoret
- většinou přítomni hasiči
- změřit CO

2. Zajištění základních životních funkcí

- zahájit rozšířenou neodkladnou resuscitaci
- zajištění adekvátní ventilace a oxygenace
- **Indikace k OTI(UPV):**
 - stupňující se dušnost
 - podezření na inhalační trauma
 - popáleniny obličeje,
 - dutiny ústní nebo krku
 - SCHI:
 - v PNP možno
 - kontraindikace: od 48 -5 den a po 2-3 měsících imobilizace

[1,6]

SCHI

Hyperkalémie po podání SCHI:

➤ nesouvisí s fascikulacemi

➤ důsledek:

- delšího otevření nAhR

- **po 48-72 hodinách** dochází: k up-regulaci extrajunkčních nAhR po podání SCHI hyperkalémie

- **po 2-3 měsících imobilizace** vzniká stav podobný denervaci s rozšířením acetylcholinových receptorů po celé svalové buňce

- efluxu kalia

[7] GAŠPAREC, Peter. *Princípy detskej anestézie*. 2010.

[8] VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel; KLEMENTOVÁ, Olga. *Anesteziologie (nejen) k anestaci*. Grada Publishing, as, 2021.

Intubace u dětí

	mg/kg	
SCHI	1-2	
Rocuronium	1-1.2	
Propofol	2,5	
Thiopental	3-5	CAVE: Oběhová nestabilita
Ketamin	2-3	Indikace: <ul style="list-style-type: none">• hemodynamická nestabilita• hypovolémie• šokový stav

3.Zajištění žilního přístupu

➤ **periferní iv. kanyla:**

➤ **intraoseální přístup:** při selhání dvou pokusů o iv. vsup

➤ **bez zajištění žilního přístupu:**

- profit z rychlého transportu
- možnost a/im nebo b/ nasální analgosedace, krytí popálených ploch, zabránění podchlazení)
- KDY ???
 - věk:0-3 roky
 - popáleniny do 10%
 - délka transportu není více než 45 minut

[1,6]

4.Zahájení infusní terapie

➤ infuzní terapie nedílná součást doporučených postupů

I:děti 0-3 roky s postižením 10-15% povrchu těla:

- balancovaný roztok krystaloidu:Ringerfundin, Isolyte, Plasmalyte,Hartmanův roztok,Ringer-lactat ,Benelyte
- nejmladší děti: FR

rychlost: 10 ml/hod/kg iv.

[1,6]

4. Infuzní terapie

II: Děti

- s rozsáhlým popáleninovým úrazem
- při signifikantní prodlevě v terapii nebo transportu:

Brookova modifikovaná formule pro děti:

2 x % popálené plochy x tělesná hmotnost v kg + fyziologická potřeba tekutin = množství i.v. podaného krystaloidu v ml v prvních 24 hodinách po úrazu

- polovinu podáme v prvních 8 hodinách
- rychlost podání i.v. tekutin se, ale především řídí aktuálním klinickým stavem nemocného

[1,6]

Fyziologická potřeba tekutin

do 6. měsíce věku:

- 150 ml/kg/den → 6 ml/kg/hod

kojenec:

130 ml/kg/den → 5 ml/kg/hod

1–2 roky:

- 120 ml/kg/den → 5 ml/kg/hod

předškolní dítě:

- 90–100 ml/kg/den → 4 ml/kg/hod

[9] HRODEK, Otto a Jan VAVŘINEC, et al. *Pediatric*. 1. vydání. Praha : Galén, 0000. 0 s. [ISBN 80-7262-178-5](#).

[10] BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2007. [cit. 08.03.2012]. <<https://www.stefajir.cz/index.php?q=pediatrie>>.

Fyziologická potřeba tekutin

mladší školák:

- 70–90 ml/kg/den → 3.5 ml/kg/hod

dospělý:

- 45–50 ml/kg/den → 2.0 ml/kg/hod

[9] HRODEK, Otto a Jan VAVŘINEC, et al. *Pediatric*. 1. vydání. Praha : Galén, 0000. 0 s. ISBN 80-7262-178-5.

[10] BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2007. [cit. 08.03.2012]. <<https://www.stefajir.cz/index.php?q=pediatrie>>.

Analgosedace u dětí-,,Mixova and divákova tabulka,,

	<u>i.v.</u>	<u>i.m.</u>	<u>p.r.</u>	<u>p.o.</u>	<u>intranasální</u>
<u>Midazolam(mg/kg)</u>	0.025-0.1	0.15	0.5	0.2-0.5	
<u>Chloralhydrát (mg/kg)</u>			20-100	20-100	
<u>Propofol(mg/kg)</u>	1-2	kont. <u>iv.</u> : 1.5-9 mg/kg/hod			
<u>Ketamin(mg/kg)</u>	0.25-2	4-5	5-10	5-10	4
<u>Klonidin(ug/kg)</u>	1.0	1.5	2.0	5.0	
<u>Metamizol(mg/kg)</u>	10-15			10-15	
<u>Tramadol(mg/kg)</u>	1-2		1-2	1-2	
<u>Morphin (ug/kg)</u>	50-200	50-200			
<u>Sufentanil (ug/kg)</u>	0.1-0.5	0.1-0.5			
<u>Fentanyl (ug/kg)</u>	1-4	1-4			
<u>Nalbufin (ug/kg)</u>	100-250				
<u>Paracetamol (mg/kg)</u>	7.5-15		15-20		

[11] ŠEVČÍK, Pavel, et al. Novinky v anesteziologii, intenzivní medicíně a léčbě bolesti 2008.

6.Chlazení

- čistá studená voda o teplotě ne nižší než 8 stC
- chladíme max. 5% povrchu těla, zejména:
 - obličej
 - krk
 - končetiny
- sterilní gelová rouška na popáleniny(Water Jel)
- chlazení má výrazný analgetický efekt
- je potřebné důsledně se vyhnout podchlazení dítěte

Triáž popálených dětí

- indikace k transportu do popáleninového centra dle:
 - věku
 - stupně a rozsahu popálenin
- pro rozhodnutí o přímém směřování pacienta z terénu do popáleninového centra rozhoduje výsledek provedené triáže, která se liší u dětí a dospělých
- transport přímo do popáleninového centra je indikován u těch pacientů s termickým poraněním, u nichž je splněno alespoň jedno z následujících kritérií(viz dále)

Triáž popálených dětí

1.rozsah a hloubka termického postižení u dětí:

Věková kategorie 0 – 3 roky:

- II. stupeň více než 5 % celkového tělesného povrchu
- II.b. a vyšší stupeň v jakémkoliv rozsahu a lokalizaci

Věková kategorie 3 – 10 let

- II. stupeň více než 10 % celkového tělesného povrchu
- II.b. a vyšší stupeň v jakémkoliv rozsahu a lokalizaci

]

Triáž popálených dětí

1. Rozsah a hloubka termického postižení u dětí:

Věková kategorie 10 – 15 let

- II. stupeň více než 15 % celkového tělesného povrchu
- II.b. a vyšší stupeň v jakémkoliv rozsahu a lokalizaci

Věková kategorie 15 – 18 let

- II. stupeň více než 20 % celkového tělesného povrchu
- II.b. a vyšší stupeň v jakémkoliv rozsahu a lokalizaci

Z vlastní zkušenosti:

- u malých dětí nezkoušet iv. přístup
- nejprve im. analgosedace, spíše vyšší dávky, až pak iv. přístup
- dávat pozor na ředění léků, zvláště malé děti
- zapsat :
 - množství krystaloidu
 - kdy dítě jedlo naposledy
 - odhad popálené plochy

Anesteziologická péče

- anesteziologická péče o popáleného pacienta je v mnoha aspektech unikátní a vymyká se běžné praxi, není neobvyklé, že anesteziolog je přinucen k určité míře kreativity a improvizace, **zkušený anesteziolog...**
- odlišnosti vyplývají:
 - z patofyziologických změn (šoková nebo hyperdynamická fáze)
 - z klinického stavu pacienta (rozsáhlé plošné povrchové poranění)
- **Lze ji rozdělit:**
 - anesteziologické zajištění primárního ošetření
 - anestezie v období akutním
 - anestezie v období rekonstrukčním
 - léčba bolesti +léčba abstinčního sy

[4,5]

Opatření po přijetí do lůžkové nemocniční péče – operační sál

- kontrola opatření zavedených v PNP:
 - anamnéza: jak se to stalo.....,lačnění
 - Informace průběhu resuscitace
 - množství podaných tekutin a odpověď pacienta na podaná léčiva.
- kontrola zajištění a podpory základních životních funkcí(např. poloha ETK...)
- odběr biologického materiálu,NGS,PMK
- žilní vstup: kontrola funkčnosti, ev. 2x per. žilní vstup, ev. CŽK
- monitorování:.....CAVE monitorování TT(ohřev) TT OS 35 st!!

[3,4,5]

OS: zhodnocení pacienta před výkonem (předoperační příprava)

➤ posouzení, zda se pacient nachází:

- **v šokové fázi** (většinou primární ošetření – debridement)
- **hyperdynamické fázi** (převazy, transplantace kůže).

➤ jednotlivé fáze se od sebe liší:

- úrovní hemodynamické stability
- distribučním objemem, farmakokinetikou, farmakodynamikou
- přístupem k tekutinové terapii apod. **[5]**

OS: zhodnocení pacienta před výkonem (předoperační příprava)

Klinické vyšetření(zejména):

- rozsah a lokalita popálenin potenciálně omezující přístupy do cévního řečiště a monitoraci během výkonu
- dechová aktivita a fonace:
 - inhalační trauma
 - sekundárně rozvíjející se otok dýchacích cest, ev. rozvoj RI.

Chirurgický plán:

- rozsahem a délkou výkonu
- předpokládané krevní ztráty

[5]

OS: zajištění dýchacích cest

Primární ošetření s nižším rozsahem do 10% TBSA:

- analgosedace (Ketamin, Midazolam, Opioidy, neopioidní analgetika)
- obličejová maska nebo LM
- Sevoran, N₂O

Rozsáhlá traumata, cirkulární popáleniny krku, hrudníku, břicha:

- jsou indikovány uvolňující nářezy
- CA anestezie s tracheální intubací
- komplexním zajištěním pacienta (2x per. vstup nebo CŽK, art. Katetr, PMK, NGS)
- a komplexní monitorováním (CAVE TT...) [4]

OS: zajištění dýchacích cest

- rozhodnutí o způsobu zajištění DC není vždy jednoznačné.
- Americká společnost pro popáleniny (American Burn Association – ABA) vydala doporučení k endotracheální intubaci ve sporných situacích [5]

Endotracheální intubace vhodná nebo nutná	
ANO	NE
Hluboké popáleniny obličeje	< 20% TBSA, neprobíhající tekutinová resuscitace
Stridor	Povrchové popáleniny obličeje
Respirační tíseň	Transport do popáleninového centra < 3 hodiny
Otok supraglotických DC	
Popáleninové trauma horních DC	
Alterovaný stav vědomí	
Hypoxie/hyperkapnie	
Hemodynamická nestabilita	

OS: zajištění dýchacích cest

➤ popáleniny obličeje:

- netěsnost při ventilaci obličejovou maskou (otok, exsudace z popálených míst)
- omezená mobilita dolní čelisti z důvodu rozvíjejících se kontraktur.

➤ U dětí:

- OTI s využitím ketaminu
- ETK s obturačním balónkem jsou doporučovány i u pediatrické populace bez ohledu na věk pacienta(od 3 let).
- vždy je nutné mít na paměti, že intestinální otok, infekce, sepse a/nebo terapie opioidy zpomalují vyprazdňování žaludku a s tím spojené **zvýšené riziko aspirace při úvodu do anestezie.**
- před extubací pacienta musí proběhnout **kontrola stavu dýchacích cest [5]**

OS: Peroperační monitorace

- základní neinvazivní monitorace je založena na přenosu různých signálů **přes (intaktní) kůži**
- **v případě popálenin** může docházet ke kolizi mezi standardním umístěním snímačů a popálenou plochou s nutností alternativního umístění nebo improvizovaného řešení.
- Ev. zajištění vstupu pro invazivní měření tlaku (IBP).
- **Monitorace tělesné teploty** je zásadní: z důvodu:
 - ztráty schopnosti termoregulace (systémovým ovlivněním/poškozením termoregulačního centra v mozku)
 - nezanedbatelnými teplotními ztrátami z popálených ploch (zejména evaporací).
- na operačním sále je nezbytné trvat na zajištění **termoneutrálního prostředí**
- monitorování složek CA: zejména účinek relaxantií a anestetik **[5]**

OS: UPV-Protektivní ventilace

forma UPV respektující určitá pravidla, jejichž cílem je **minimalizovat poškození plic způsobení UPV**

- limitovaná velikost dechového objemu: do 6 ml/kg ideální tělesné hmotnosti (IBW)
- driving pressure do 15 cm H₂O

[13] RAUF, Abdul, et al. Dynamic airway driving pressure and outcomes in children with acute hypoxemic respiratory failure. *Respiratory care*, 2021, 66.3: 403-409.

- plateau tlaky v dýchacích cestách do 30 cm H₂O

[14] ZIELIŃSKA, Marzena; ZIELIŃSKI, Stanisław; SNIATKOWSKA-BARTKOWSKA, Alicja. Mechanical ventilation in children: problems and issues. *Adv Clin Exp Med*, 2014, 23.5: 843-848.

- použití „vhodného PEEPu
- použití netoxického FiO₂
- parametry ventilace odpovídající jednotlivým věkovým skupinám [5]

Myorelaxantia

- přibližně 3. až 7. den od popáleninového traumatu je nutné dávku nedepolarizujících myorelaxancií (**NMBA**) **podstatně navýšit**.
- Etiologie je pravděpodobně multifaktoriální a podílí se na ní:
 - up-regulace acetylcholinových receptorů
 - zvýšená eliminace jaterní biotransformací nebo ledvinami
- **navýšení** potřebné **intubační dávky** (u rocuronia až na 1,5 mg/kg) **nezkracuje dobu nástupu účinku!**

Anestetika

- při volbě anestetik se rozhodujeme hlavně **podle stavu: a/** hemodynamiky, b/plicních funkcí.
- u **volatilních anestetik** nejsou známy rozdíly ve výsledcích léčby pacientů (outcome).
- **Propofol:**
 - zvýšený distribuční objem a clearance během hyperdynamické fáze), které vedou ke **snížení** jeho účinku.
 - u pacientů, kterým je propofol podáván dlouhodobě je nutné mít na paměti možnost rozvoje
 - a/ propofolového syndromu
 - b/lipogenezi a steatózy jater.

Opioidy

- obrovský nárůst tolerance při dlouhodobé terapii vyžaduje navýšení dávkovacího schématu.
- v případě, že je pacient přivezen k výkonu již s nastavenou kontinuální analgetizací opioidy, pak v dávkovacím schématu pokračujeme a peroperačně navyšujeme nad dlouhodobé dávkování.
- při nedostatečném efektu přichází v úvahu:
 - výměna za jiný opioid
 - přidání dalšího analgetika (ketamin)
 - přidání koanalgetika (dexmedetomidin, klonidin).

Ketamin

- je díky svým unikátním vlastnostem oblíbeným a hojně využívaným lékem.
- mezi jeho přednosti patří:
 - **minimální ovlivnění hemodynamické stabilit a zachování obranných reflexů DC včetně zachované dechové aktivity**, a to i v anestetických dávkách.
- lék volby v situacích, kdy je nutné provedení výkonu bez možnosti zajištění dýchacích cest, resp. při zachovalé spontánní dechové aktivitě.
- potenciální obavy z **dysforických stavů** je možné zmírnit podáním benzodiazepinového preparátu.

OS-Regionální anestezie

Techniky regionální anestezie (RA) nejsou:

- *a priori* kontraindikovány
- na druhou stranu ale nejsou většinou ani upřednostňovaným postupem: především jejich regionální účinek je v situaci rozsáhlých popálenin hlavním limitem použití.
- nežívají se v akutní stadiu, význam ve stadiu rekonstrukční,

Při dermoepidermální autotransplantaci:

- je popisovaná větší bolestivost těch částí těla, ze kterých je transplantovaná kůže odebírána než samotné popálené plochy.
- před tímto typem výkonu je využití technik RA k cílené analgetizaci dané oblasti vhodné [4,5] .

OS-tekutiny a transfuzní přípravky

Rozsah popálenin, při kterém je vhodné **zahájit tekutinovou resuscitaci:**

- **>20 % TBSA u dospělých,**
- **>10 % TBSA u dětí.**

Odhadnout míru přiměřené volumoterapie je u závažných popálenin náročné.

- nedostatečná tekutinová resuscitace vede ke zvýšení mortality
- **objemová nálož > 6 ml/kg/% TBSA v prvních 24 hodinách (tzv. „fluid creep“)** zvyšuje mortalitu a zhoršuje výsledky léčby (outcome).

CAVE: neplatí u vysokovoltážních úrazů elektrickým proudem, kde se považuje za adekvátní tekutinová terapie až 7 ml/kg/% TBSA/24 hodin [5]

OS-tekutiny a transfuzní přípravky

Fenomen „fluid creep,,

- situace, kdy pacient dostane více tekutin, než počítalo
- hypovolémie/hypervolemie: škodlivá!!!

Hypervolémie:[]

- ARDS
- MODS
- sbdominální a končetinový sy
- mozkový edém

CAVE: nutno brát v potaz infuse s ATB, s elektrolyty... [2]

OS-tekutiny a transfuzní přípravky

- v tekutinové terapii je běžně řídíme podle některé z široce užívaných formulí
- pro uvedené formule platí, že **polovina dávky** je podána **prvních 8 hodin** a **druhá polovina následujících 16 hodin**, a to v prvním dni tekutinové resuscitace.
- Během anesteziologické péče na operačním sále je nezbytná **přesná evidence podaných tekutin** a předání této informace dále ošetřujícímu personálu na jednotce intenzivní péče (JIP).
- u komorbidních pacientů (zejm. při kardiovaskulárních onemocněních) je odhad správné míry o to náročnější.
- monitorace hemodynamiky by měla být v těchto případech samozřejmostí.
- **během hyperdynamické fáze** je naopak vhodné být v podávání tekutin **restriktivní**, aby nedocházelo k dalšímu objemovému přetížení a zhoršování (intersticiálního) edému. Součástí terapie v této fázi je **podávání diuretik** k urychlení **eliminace** vzniklého **edému**. [5]

OS-tekutiny a transfuzní přípravky [5]

Formule	Dávkovací schéma	Roztok
Parklandská formule	4 ml/kg/%TBSA	Balancovaný krystaloid
EMSB modifikovaná Parklandská formule	3 ml/kg/%TBSA	Balancovaný krystaloid
Brookova formule	1,5 ml/kg/%TBSA	Balancovaný krystaloid
	0,5 ml/kg/%TBSA	Koloid

Léčba bolesti

Popáleninové trauma:

- značně bolestivé (zvláště povrchové stupně)
- výrazný emoční náboj

Analgetizace (analgozedace): v rámci celého průběhu popáleninové nemoci: od PNP péče až po období rekonstrukční

- „všechna farmaka analgetika ,sedativa,,
- multimodální přístup
- navyšování tolerance
- sy z odnětí opiátů

Použitá literatura

- [1] :MIXA, Vladimír; HEINIGE, Pavel; VOBRUBA, Václav. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Grada Publishing, 2021.
- [2] SUMAN, A.; OWEN, J. Update on the management of burns in paediatrics. *BJA education*, 2020, 20.3: 103.
- [3] ŠEVČÍK, Pavel, et al. *Intenzivní medicína*. Galén, 2003.
- [4] MIXA, V., et al. Dětská anestezie 2004. *Anesteziologie a intenzivní medicína*, 2005, 16.1: 15-17.
- [5] M.Kutěj, P.Ševčík-Popáleniny: Anesteziologie (nejen) k atestaci-budoucí vydání
- [6] BRYCHTA, MUDr Pavel, et al. Doporučený postup přednemocniční péče o termický úraz. *Urgentní medicína*, 2017, 8-12.
- [7] GAŠPAREC, Peter. *Princípy detskej anestézie*. 2010.
- [8] VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel; KLEMENTOVÁ, Olga. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. Grada Publishing, as, 2021.

Použitá literatura

- [9] HRODEK, Otto a Jan VAVŘINEC, et al. *Pediatric*. 1. vydání. Praha : Galén, 0000. 0 s. [ISBN 80-7262-178-5](#).
- [10] BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2007. [cit. 08.03.2012]. <https://www.stefajir.cz/index.php?q=pediatrie>.
- [11] ŠEVČÍK, Pavel, et al. *Novinky v anesteziologii, intenzivní medicíně a léčbě bolesti 2008*
- [12] Aktualizovaná triáž popálenin do Věstníku Ministerstva zdravotnictví 21.5.2019
- [13] RAUF, Abdul, et al. Dynamic airway driving pressure and outcomes in children with acute hypoxemic respiratory failure. *Respiratory care*, 2021, 66.3: 403-409.
- [14] ZIELIŃSKA, Marzena; ZIELIŃSKI, Stanisław; SNIATKOWSKA-BARTKOWSKA, Alicja. Mechanical ventilation in children: problems and issues. *Adv Clin Exp Med*, 2014, 23.5: 843-848.
-