



Popáleninové trauma

Definice: Popáleninové trauma vzniká dostatečně dlouhým, přímým nebo nepřímým působením nadprahové hodnoty tepelné energie na lidský organismus.

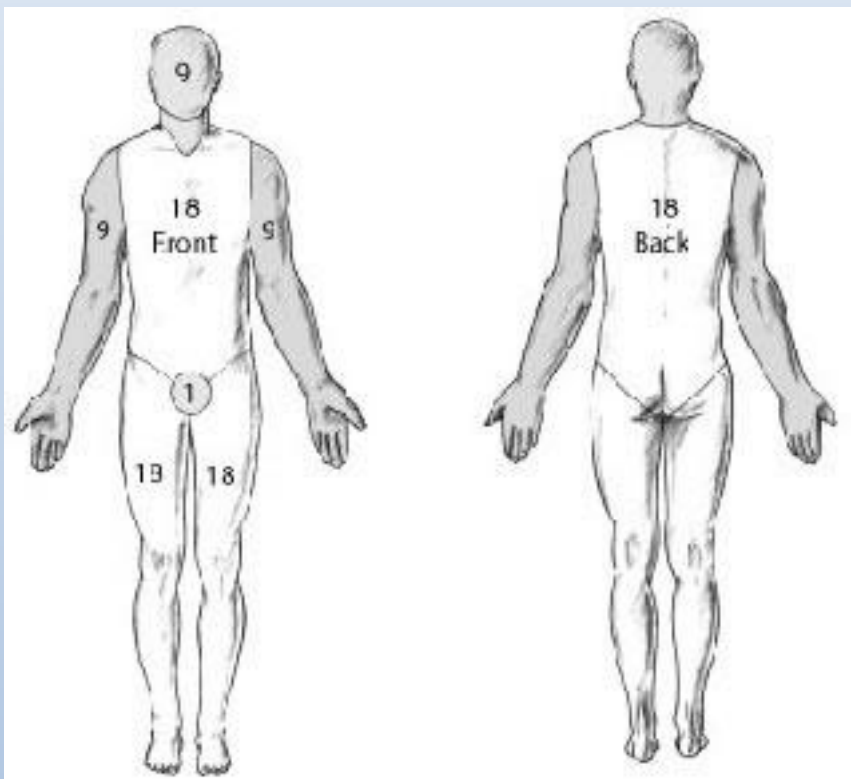
Hlavní faktory určující závažnost popáleninového traumatu:

1. mechanismus úrazu, sdružená poranění či polytrauma
2. rozsah postižení
3. věk postiženého
4. hloubka postižení (povrchní x hluboké)
5. lokalizace postižení
6. podezření na inhalační trauma
7. osobní anamnéza (choroby prodělané či probíhající)

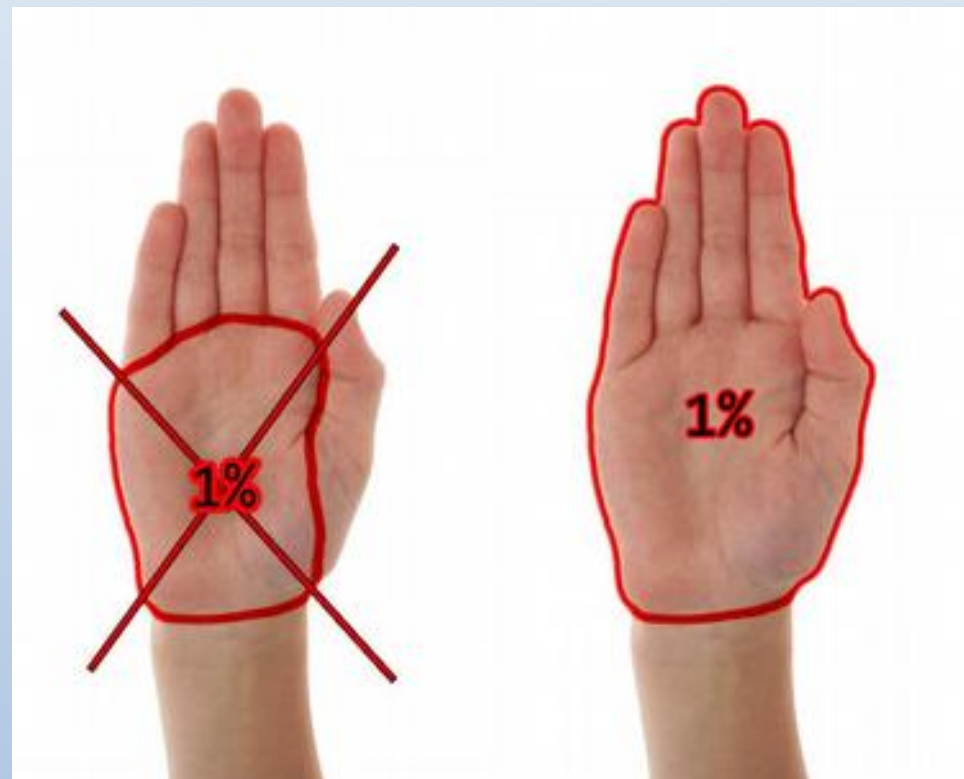
Rozsah postižení

- Vyjadřuje se procenty celkového tělesného povrchu
- Orientační odhad % postižení: **Pravidlo devíti** a **Palmární pravidlo**

Pravidlo devíti:



Palmární pravidlo:



Rozsah postižení

- Přesnější určení % postižení dle **Lund- Browderových tabulek**:

Lund-Browderův diagram
Záznam o ošetřování popálenin dětí
Věk do stanovení a stáří a pohlaví

Číslo stanoviště: _____ Číslo ložnice: _____
Označení lékaře: _____ Vyběření provedeno dne: _____ Vyřadil: _____

Příjmení a jméno nemocného: _____ Pohlaví: _____

Část těla	1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok
hlava	17	17	16	15	14
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1

Tabulka podle Lund-Browdera

Část těla	1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok
hlava	17	17	16	15	14
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1

Obr. 1

Záznam o ošetřování popálenin dospělých
Věk do stanovení a stáří a pohlaví

Číslo stanoviště: _____ Číslo ložnice: _____
Označení lékaře: _____ Vyběření provedeno dne: _____ Vyřadil: _____

Příjmení a jméno nemocného: _____ Pohlaví: _____

Část těla	1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok
hlava	7	7	7	7	7
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1

Tabulka podle Lund-Browdera

Část těla	1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok
hlava	7	7	7	7	7
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1
hrudník	14	14	14	14	14
čela	1	1	1	1	1
obličej	1	1	1	1	1

Rozsah postižení

Lund-Browderovy tabulky:

Část těla	Novorozenci	1 rok	5 let	10 let	15 let	Dospělí
	%	%	%	%	%	%
Hlava	19	17	13	11	9	7
Krk	2	2	2	2	2	2
Přední část trupu	13	13	13	13	13	13
Zadní část trupu	13	13	13	13	13	13
Obě paže	8	8	8	8	8	8
Obě předloktí	6	6	6	6	6	6
Obě ruce	5	5	5	5	5	5
Genitálie zevní	1	1	1	1	1	1
Hýždě	5	5	5	5	5	5
Obě stehna	11	13	16	17	18	19
Oba bérce	10	10	11	12	13	14
Obě nohy	7	7	7	7	7	7

Hodnocení závažnosti popáleninového traumatu

Těžké popáleninové trauma:

Děti **0-3 roky** - při rozsahu **nad 5% TBSA**
 Děti **3-10 let** - při rozsahu **nad 10% TBSA**
 Děti **10-15 let** - při rozsahu **nad 15% TBSA**
 Děti **nad 15 let a dospělí**- při rozsahu **nad 20% TBSA**

Kritické popáleninové trauma:

Děti **0-3 roky** - při rozsahu nad **15% TBSA**
 Děti **3-10 let** - při rozsahu nad **20% TBSA**
 Děti **10-15 let** - při rozsahu nad **30% TBSA**
 Děti **nad 15 let a dospělí**- při rozsahu **nad 40% TBSA**

Hloubka popálení

Třístupňová klasifikace popálených ploch - **I. stupeň**
- **II. stupeň**
- **III. stupeň**

Povrchní popálení	I. st. IIa st.
Hluboké popálení	IIb III.st.

I. stupeň

- Kůže zarudlá, bolestivá, lokalizovaný edém různého rozsahu
- Makroskopicky kůže neporušená, mikroskopicky změny prokazatelné
- Bez trvalých následků, někdy jen přechodné zmnožení pigmentových buněk



Ila. stupeň

- Tvorba puchýřů
- Poškozená epidermis a stratum papilare dermis do různé míry
- Spodina puchýře růžová/červená
- Zachováno taktilní čití
- Bez trvalých následků, jen někdy se vyskytnou barevné změny ploch



IIb. stupeň

- Patří mezi hluboké popáleniny
- Zničena je epidermis, stratum papillare dermis, stratum reticulare je zničeno v různém rozsahu
- Potenciál spontánního hojení → zachování spodních vrstev dermis s vlasovými folikuly, mazovými a potními žlázami
- léčba konzervativní nebo operační
- Spodina bledá, bělavá až nažloutlá
- Zachováno jen hluboké čití přes hmatová tělíska
- Trvalé následky jsou v podobě jizev různého vzhledu



III. stupeň

- Kůže zničená v celé své tloušťce, často i s přilehlou vrstvou podkožního tuku
- Někdy postižení svalové fascie, svalů a kostí (elektrotrauma, dlouhodobé expozice ohni a žhavým předmětům)
- Neschopnost spontánního hojení ze spodiny, jen omezená epitelizace od okrajů
- V naprosté většině případů nutná operační léčba



Jaká je hloubka popálení na fotce?

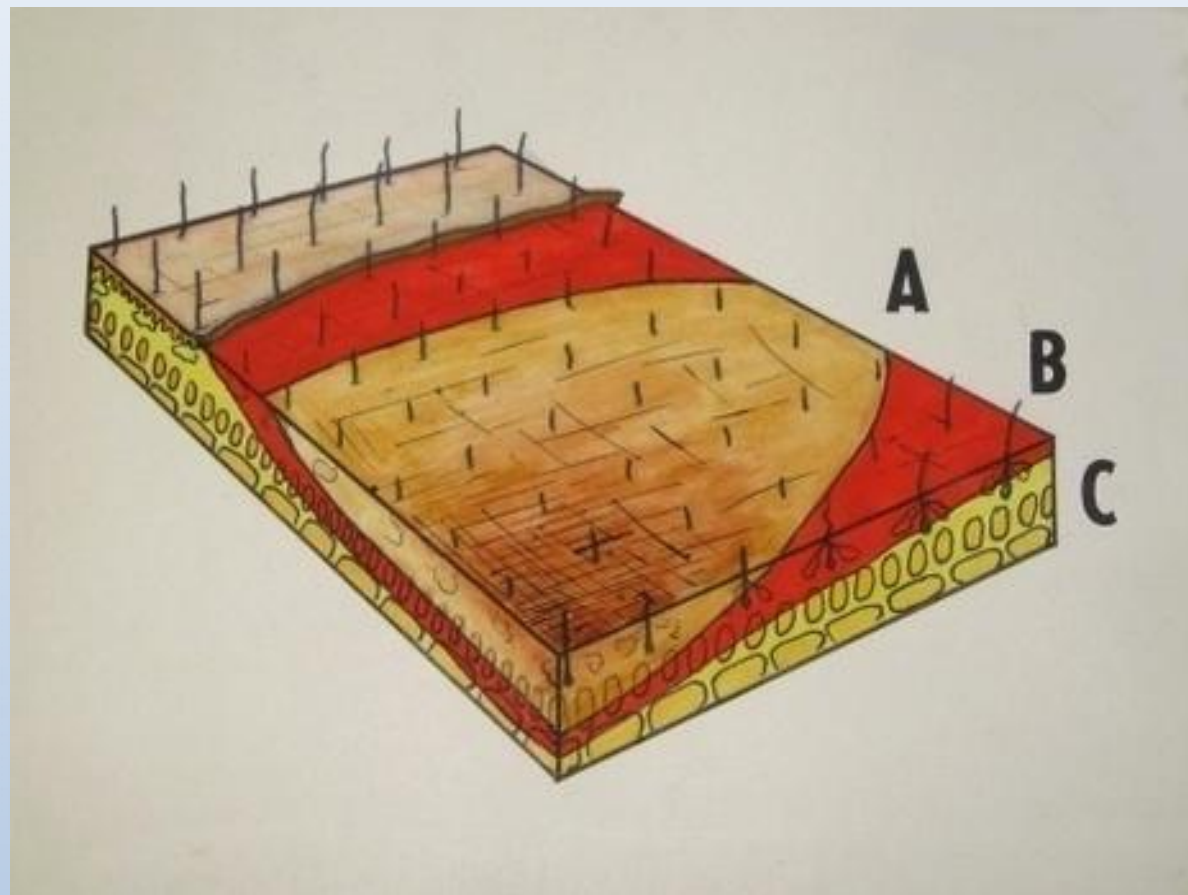


➔ **III. stupeň**



Zóna stázy

- Zóna A = kožní nekróza
- Zóna B = Zóna stázy - vrstva teniokky poškozených přežívajících buněk
 - o přežívání buněk této vrstvy rozhoduje řada faktorů:
 - adekvátnost provedení 1. pomoci
 - zachování kapilárního oběhu
 - infekce plach
 - kolaterální edém
 - místní a celková léčba
- Zóna C = zdravá tkáň



První pomoc

- **Chladit vodou o teplotě ne nižší než 8°C** zabraňuje dalšímu poškození přetepelné energie do hlubších vrstev kůže
- **Nechladit ledem!!!** Dochází pak k lokální vazokonstrikci a prohloubení popálených ploch



jednorázové ochlazení ploch X



vhodné vždy i při rozsáhlých poraněních

dlouhodobější chlazení ploch



Maximálně do rozsahu 5% TBSA,
především lokality obličeje, krku a rukou

Dlouhodobější chlazení rozsáhlejších poranění



Dlouhodobější chlazení rozsáhlejších poranění

Vstupně IIa plochy



Dlouhodobější chlazení rozsáhlejších poranění

Prohloubení ploch v IIb- III. st



Neodkladná přednemocniční péče

Chlazení rozsáhlejších popáleninových úrazů po delší dobu vede k hypotermii, která může být příčinou bradykardie, komorové fibrilace a asystolie, zejména u dětí.

Dalším nebezpečím hypotermie je vystupňovaná vazokonstrikce:

- v kůži prohlubování popálených ploch
- v parenchymatózních orgánech strusevé komplikace

Při rozpacích v odhadu % popálených ploch záchrannářským týmem raději nechlazit a transportovat v tepelném komfortu.

Při transportu zajistit: inhibiční přístup a alternativou je intenzivní přístup
intubaci v případě kritické deoxaalu popálením, při podezření na inhaláční trauma, při hlubokém popálení obličeje a krku (zejména u dětí)

Předání do naší péče



Escharotomie (uvolňující nářezy)

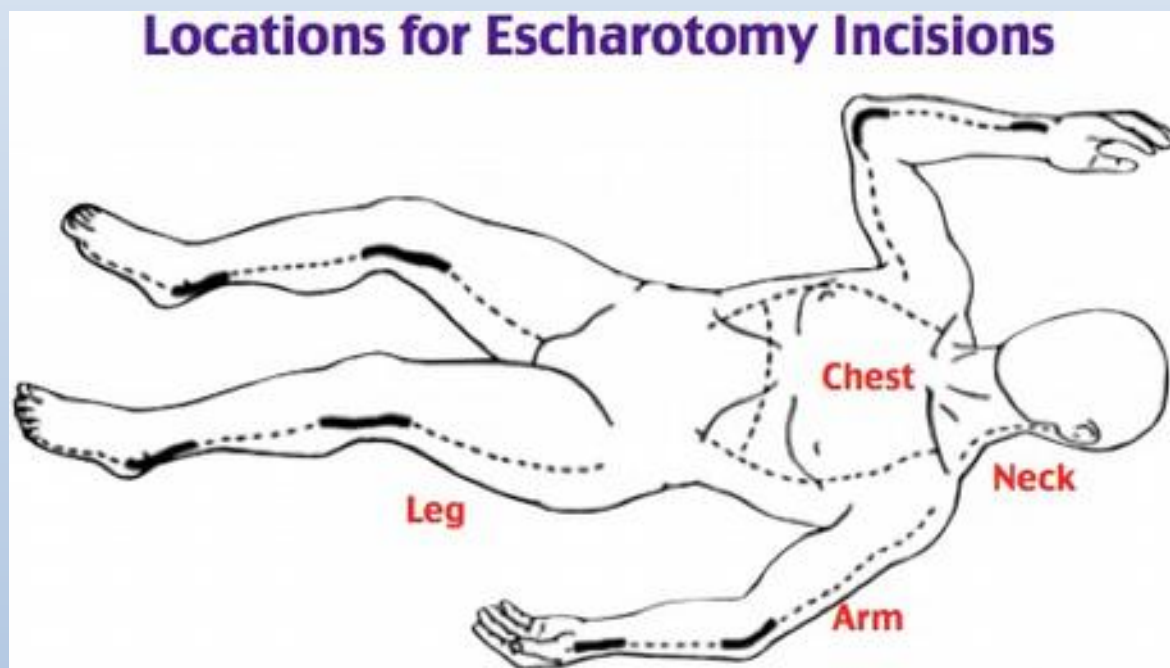
Indikováno u hlubokých popálenin (IIb- III.st)

- **na končetinách**, pokud jsou popáleny cirkulárně, či alespoň ze 2/3 obvodu končetiny
➡ bez nářezu dochází k utlačení cév, končetina je ohrožena ischemizací
- **na krku** taktéž při hlubokých cirkulárních popáleninách, či sahajících alespoň do 2/3 obvodu
➡ bez nářezu dochází ke kompresi jugulárních vén s intrakraniální venostázou a ischemií mozku
- **na hrudníku** při zasažení značné části přední plochy hrudníku
➡ bez nářezu dochází k omezení dechových exkurzí s rozvojem respirační insuficience
- **na břichu** při zasažení značné části přední plochy trupu
➡ bez nářezu dochází k rozsáhlému střevnímu cévnímu ileu
- **na horních víčkách**
➡ bez nářezu dochází k everzi tarzu horního víčka s tlakem na rohovku s tvorbou dekubitu nebo ulcus corneae

Escharotomie (uvolňující nářezy)

Zásady správného provedení escharotomií:

- řez má začínat a končit v nepopálené tkáni nebo alespoň v ploše s povrchním popálením
- řez vedeme zig-zag s cílem dosáhnout maximálního uvolnění tkáně (výjimka v oblasti orbitopalpebrálního sulku, kde řez má lineární tvar)



Escharotomie (uvolňující nářezy)



Léčba na JIP

- Zajištění dostatečné ventilace a oxygenace
- Tekutinová resuscitace
- Analgosedace
- Monitorace vitálních funkcí
- Odběr biologického materiálu (biochemické, toxikologické, bakteriologické vyšetření)
- Nutrice
- Zavedení PMK a CŽK
- Prevence tetanu
- Prevence TEN
- Vasopresory
- ATB
- Kortikosteroidy
- Péče o popálené plochy

Tekutinová resuscitace

- **Cílem tekutinové resuscitace je zajištění adekvátní tkáňové perfuze s minimálním rozvojem popáleninového edému.**
- Existuje několik vzorců pro výpočet množství náhradních roztoků k resuscitaci
- **U dospělých pacientů** zahájit balancovaným roztokem krystaloidu (event. Hartmannův roztok či Ringer- lactat rotok) dle vzorce: **% popálené plochy x 10 ml / h**, maximálně 500 ml/h

při signifikantní prodlevě v transportu a v zahájení infusní terapie dle modifikované Brookovy formule: **3 x % popálené plochy x tělesná hmotnost v kg**

výsledek vypočítaného množství infusí se podává v prvních 24 hodinách, přičemž polovinu vypočítaného množství podáváme v prvních 8 hod. a druhou půlku infusí ve zbylých 16 hodinách

Tekutinová resuscitace

- **U dětí ve věku 0-3 roky:** zahájit infusní terapii balancovaným roztokem krystaloidu, Hartmannovým roztokem, Ringer- lactat roztokem nebo Fyziologickým roztokem u těch nejmladších dle vzorce: **10 ml/kg/ hodinu**

při signifikantní prodlevě v transportu a v zahájení infusní terapie použití modifikované Brookovy formule: 2 x % popálené plochy x tělesná hmotnost v kg + fyziologická potřeba tekutin

⇒ 2 x % popálené plochy x tělesná hmotnost v kg + [140 - (věk v letech + 10)] x hmotnost v kg

- **U dětí ve věku nad 3 roky:** 75 x % postižení x tělesný povrch v m² + 1800 x tělesný povrch v m²

výsledek vypočítaného množství infusí se podává v prvních 24 hodinách, přičemž polovinu vypočítaného množství podáváme v prvních 8 hod. a druhou půlku infusí ve zbylých 16 hodinách

Tekutinová resuscitace

- **vykalkulované množství tekutin je pouze orientační, dále se již řídíme klinickým stavem a laboratorními nálezy.**

- Diuréza: u dospělých- minimálně 0,5 ml moči/kg/hod
u dětí - minimálně 1 ml moči/kg/hod } nejvýznamnější a nejméně invazivní
klinicky monitorovaný parametr

Inhalační trauma

Definice: Inhalační trauma je definováno jako akutní postižení dýchacích cest způsobené inhalací produktů hoření nebo páry. Inhalační trauma může vzniknout také při iritaci dýchacích cest nejrůznějšími chemickými látkami.

postižení horních dýchacích cest



přímý účinek horkého vzduchu
nebo horké páry

následek: rychlý rozvoj podslizničního
edému nad nebo v úrovni hlasivkové
štěrbiny

postižení dolních dýchacích cest



zejména toxické působení zplodin hoření
zřídka vodní parou

následek: odlučování nekrotické sliznice
s ucpáním dýchacího stromu

Inhalační trauma

Varovné signály možného inhalačního traumatu:

- požár v uzavřeném prostoru
- popáleniny hlavy, krku a přední plochy hrudníku
- spálené nosní ochlupení
- chrapot
- vykašlávání karbonového sputa
- inspirační stridor (laryngospasmus)
- expirační stridor (bronchospasmus)

Diagnostika: přímá laryngoskopie a bronchoskopie

Prognóza: mortalita závažných inhalačních traumat je **50-70%**

mortalita kombinace rozsáhlých popálenin s inhalačním traumatem je **80-100%**

Dlouhodobé následky: tracheitida, tracheální ulcerace, tracheoezofageální píštěle nebo tvorbu granulomů, stenózy zejména v oblasti subglotického prostoru

Nejúčinnější „léčbou“ popálenin je prevence !!!

