

První pomoc a ambulantní léčba popálenin

MUDr. Jiří Štětinský, Ph.D., MUDr. Josef Šajtar, MUDr. Hana Chaudhary

Oddělení popáleninové medicíny a rekonstrukční chirurgie FN Ostrava

Popáleninové trauma lze léčit jak ambulantně, tak za hospitalizace. Faktory závažnosti, jako je hloubka, rozsah a lokalizace popálení, mechanismus úrazu, komorbidita, věk pacientů, sdružená poranění, určují způsob léčby a typ zdravotnického zařízení kompetentního správnou terapii poskytnout. Adekvátně poskytnutá první pomoc, lékařská i nelékařská, ovlivňují prognózu popálených. Následná lokální péče a včasné rozpoznání ev. komplikací eliminuje trvalé následky v podobě jizev. Následující text se zabývá výše zmiňovanými tématy s cílem přiblížit ambulantním lékařům komplexní péči o popáleného pacienta.

Klíčová slova: chlazení, rozsah popálení, celkový tělesný povrch (TBSA), hloubka, lokalizace, jizva.

First aid and outpatient burn care

Burn trauma can be treated both on an outpatient basis and during hospitalization. Severity factors such as depth, extent and location of the burn, mechanism of injury, comorbidity, age of patients, combined injuries determine the method of treatment and the type of medical facility competent to provide the correct therapy. Adequately provided first aid, both medical and non-medical, affects the prognosis of burns. Subsequent local care and early recognition of possible complications eliminates permanent consequences in the form of scars. The following text deals with the above-mentioned topics with the aim of bringing the comprehensive care of a burn patients closer to ambulatory doctors.

Key words: cooling, burn extent, total body surface area (TBSA), depth, localization, scar.

V běžném životě se denně setkáváme se zdroji tepelné energie v podobě horkých nápojů, předmětů, manipulujeme s hořlaviny a pracujeme se zdroji elektrické energie. Proto není divu, že existuje vysoké riziko, že se během života setkáme s popálením či opařením. Každý rok se léčí s termickým traumatem 1 % obyvatelstva, z toho 40 % tvoří děti. S preventivními opatřeními se seznamujeme ve školách a na pracovištích. Menší povědomost je mezi pacienty v poskytování první pomoci při tomto specifickém úrazu. Rozvoj informační technologie zvýšil dostupnost zdrojů lékařských i nelékařských serverů, týkajících se problematiky termických úrazů. Každé opoždění podání první pomoci během vyhledávání informací, nebo nesprávná první pomoc, vede k hlubšímu po-

škození tkání, prodloužení hojení a možným trvalým následkům.

I při neznalosti principů první pomoci postupuje většina obyvatel intuitivně správně, s cílem přerušit působení tepelné energie na tkáň chlazením, což jim poskytuje úlevu. V praxi se ale stále setkáváme i se specifickou léčbou, kdy po opaření byl aplikován vaječný bílek a jogurt. Ty ještě mají jakousi tepelnou kapacitu pojmout částečně teplo z tkání. V horším případě bylo aplikováno sádlo s následným zabráněním poklesu teploty vedením, hořčice v raně irituje nervová zakončení.

Dle doporučení společnosti popáleninové medicíny spočívá první pomoc po termickém traumatu v přerušení působení termické noxy a odvedení tepla ze tkání. V praxi to znamená okamžité šetrné sejmutí oděvu smáčeného

horkou tekutinou a zahájení oplachu rány vlažnou, ideálně tekoucí vodou o teplotě 8–15 stupňů Celsia. Délka aplikace je minimálně dvacet minut (1). I po primárním ošetření pacienti dále přikládají zchlazené gelové sáčky na krytí, což jim přináší úlevu od bolesti. Pokud není k dispozici tekoucí voda, přikládáme na postižená místa obklady čisté tkaniny s pravidelnou výměnou po nasycení teplem. Pro případy nedostupnosti zdroje čisté vody jsou k dispozici volně prodejné hydrogelové roušky a gely. Hydrogely se aplikují v dostatečně velké vrstvě, opakovaně, zejména v kritické periodě 20 minut. Velmi dobré zkušenosti máme s přípravkem Flamigel, a to i u solárního erytému, tedy popálení I. stupně. Ve výbavě záchranářů jsou k dispozici hydrogelové roušky Water Jel různých rozměrů, také v podobě

obličejových masek a rukavic. Rozsah jejich aplikace je limitován 5 % TBSA (povrchu tělního), s upřednostněním lokalizace obličeje, krku, rukou nebo genitálu.

Naprostě nevhodné k chlazení je použití ledu nebo mražené zeleniny. K tepelnému poškození tkání se přidává navíc lokální omrznutí. Vazokonstrikce, kterou led působí, zhoršuje prokrvení a přispívá k hlubšímu poškození tkání. Důležitým pravidlem při první pomoci je dodržovat maximální rozsah chlazené plochy. 40 % všech popálených tvoří děti, a právě u malých dětí hrozí rychlé podchlazení. Nejčastějším mechanismem termického poranění je opaření horkou tekutinou a nejexponovanější skupinou pacientů s tímto mechanismem úrazu jsou děti do 3 let. Z praxe známe situaci, kdy rodiče chladí opařené dítě celotělově ve studené sprše nebo jej zabalí do vlhké pokrývky. Hypotermie ještě prohlubuje šok z popálení, kterým jsou děti do 3 let ohroženy již při popálení nad 5 % tělesného povrchu. Maximální rozsah chlazené plochy u této skupiny pacientů je do 5 % TBSA. Přednostně chladíme tyto lokalizace: obličej, krk, ruce, nohy, genitál. Při kritickém popálení nad 15 % TBSA u malých dětí nechladíme vůbec, zabalíme je do sterilního prostěradla a při delším transportu bráníme tepelným ztrátám. Záchranáři disponují termofolií (2). Orientační určování rozsahu popálení vychází z pravidla jedné ruky a pravidla devíti. Dlaň s prsty pacienta, ne vyšetřujícího, odpovídá přibližně 1 % tělesného povrchu. Každá horní končetina a hlava tvoří 9 % TBSA, každá dolní končetina, ventrální a dorsální plocha trupu pak 18 %, genitál tvoří 1 % TBSA. Velkou chybou

je transportovat malé dítě s rozsahem popálení nad 5 % do nemocnice po vlastní ose. Lékař LZS zajišťuje na místě úrazu periferní žilní katetr, poskytuje okamžitou úlevu od bolesti intravenózně podanými analgetiky a zahajuje infuzní protišokovou terapii rychlostí 10 ml/kg/hod. Calypsol je lékem volby při analgetizaci dítěte, v dávce 1 mg/kg intravenózně (i. v.), 2 mg/kg intramuskulárně. Doporučuje se kombinace se sedativy, Dormicum intravenózně v dávce 0,1 mg/kg. Vstupně lze analgetizovat iniciálně i intranazálně. Chybou je transportovat dětského pacienta s těžkým popálením nad 5 % TBSA bez zajištění vstupu do žilního řečiště, alternativou při nenalezení periferního žilního řečiště je intraoseální tibiální přístup (3).

U dospělých pacientů chladíme rovněž do rozsahu 5 % TBSA s upřednostněním již zmíněných lokalizací obličeje, krku, rukou, nohou, genitálu. Dominantním mechanismem úrazu u dospělých je popálení plamenem, např. při vznícení oděvu od plamene sporáku, časté u seniorů, při manipulaci s benzínem, rozbrušování starých nádob s hořlavinami, ožehem během opravy rozvodné skříně, při pálení kletí a přilévání hořlavin, u doplňování paliva do rozžhavených lihových krbů atd. V rámci první pomoci je nezbytné zaujmout horizontální polohu k zamezení popálení dýchacích cest, krku a obličeje, uhašení plamene vodou nebo vlněnými příkrývkami. Lékař LZS zajišťuje na místě dýchací cesty orotracheální kanylou při podezření na jejich popálení. Varovným příznakem, kromě popálení obličeje, je chrapot pacienta. Po zajištění žilního katetru a i. v., ev. i. m. analgetizaci, je zahájena aplikace krystaloidů rychlostí 500 ml/hod.

Zajištění žilního vstupu vyžaduje vždy těžké popálení nad 15 % TBSA, ale i menší rozsah při hlubokém popálení stupně IIb a III a při elektrotraumatu.

Při popálení aker je nezbytné okamžité sejmout náramky a prstýnků. Během několika minut narůstající lokální otok znesnadňuje pozdější sejmoutí a zhoršuje prokrvení periferie. Rovněž náušnice a piercing je zapotřebí sejmout, bývají často zdrojem infekce.

V případech poleptání kyselinou nebo louhem je nejdůležitější odstranit potřísněný oděv a zahájit okamžité oplachy vodou po dobu minimálně 20 minut. Záchranář vždy používá gumové rukavice. Při znalosti vyvolávajícího agens doporučujeme oplachovat jen velmi slabým antidotem, 3 % kyselinou borovou v případech poleptání zásaditým roztokem hydroxidů, event. 4,2 % roztokem hydrogenuhličitanu sodného při poleptání kyselinou. Důvodem je nežádoucí exotermická reakce s uvolněním velkého množství tepla při bouřlivé reakci se silným neutralizačním činidlem. Všechna poleptání jsou indikována k léčbě na centru popálenin (3). V domácnostech se setkáváme s louhy k čištění odpadů. Časté je poleptání obličeje během sledování efektu, nebo přípravy roztoku. Spojivkový vak vyplachujeme několik minut roztokem Ophtalu nebo Ophtalmo-Septonexu ve směru od vnitřního koutku oka k zevnímu. Velmi závažná jsou nežádoucí požití, obvykle dětmi, které ochutnávají granulát louhu, imitující chutné bonbóny, nebo požití roztoku skladovaného v nápojové PET lahvi. Zvracení nevyvoláváme. Doporučuje se požití většího množství vody k neutralizaci. Delší expozice oděvu kontaminovaného některými stavebními pojivovými materiály způsobuje nepozorovaně poleptání v oblasti kolenou, v obuvi atd.

Při kontaktu s elektrickým proudem pacient často ulpí ke zdroji díky svalovému spazmu, nebo tetanickým křečím kontaktní končetiny, které někdy luxují např. ramenní kloub. Nezbytné je přerušit působení el. proudu vypnutím zdroje, event. odsunutím oběti dřevěnou tyčí. Během přibližování se k oběti máme na mysli tzv. krokové napětí mezi dolními končetinami. Vypnutí zdroje napětí nad 1 000 V by měl zajistit odborník. V případech oběhové zástavy okamžitě zahájíme K-P resuscitaci, která trvá až do příjezdu

Obr. 1. Popálení II. stupně. Vlevo IIa s dobře prokrvenou spodinou, epitelizující během 7–10 dnů, bez trvalých následků. Vpravo IIb s bledou spodinou, epitelizující 14–21 dnů, se sklonem k tvorbě hypertrofických jizev. (zdroj: Archiv OPMRCH FN Ostrava)



do nemocnice. Prolongovanou resuscitaci vyžaduje stav tzv. elektrické hibernace buněk. Střídavý proud je při nízkém napětí mnohem nebezpečnější než proud stejnosměrný. Pro buňky má destruktivní účinek právě změna polarity. Průchod proudu mezi levou horní končetinou a pravou dolní končetinou i horní končetinou pacienta nejvíce ohrožuje fibrilaci komor. Impedance kožní tkáně klesá s vlhkostí pokožky a umožňuje větší systémové poškození. Suchá pokožka vykazuje naopak větší lokální poškození (2).

S radiačními traumaty se dnes naštěstí setkáváme pouze jako s komplikací radioterapie. Velmi dobrý efekt a úlevu od bolesti ve fázi erytému mají hydrogely a hydrokoloidní gely, preventivně se po každé radioterapii doporučují hydratační krémy.

Po poskytnutí laické první pomoci se část pacientů, resp. jejich okolí, rozhoduje nesprávně, ve vlastní režii, navštívit ambulanci spádové chirurgie, praktického lékaře, pediatra, popřípadě specializované popáleninové ambulance, pokud je v místě bydliště. Příkladem je obraz rodiče ve dveřích ambulance s plačícím popáleným dítětem nebo návštěva dospělého pacienta s 50 % popálením přední poloviny těla, ve spodním prádle a županu, který zatápěl před 2 hodinami v kotli a nakonec se rozhodl přijet. Telefonická konzultace se zkušeným koordinátorem integrovaného ZS může zabránit, vysláním posádky na místo úrazu, zbytečným komplikacím z důvodu časového prodloužení.

Do centra popálenin musí směřovat vždy pacienti do 2 let s popálením nad 5 % tělesného povrchu, do 10 let nad 10 %, do 15 let nad 15 % a dospělí s popálením nad 20 % TBSA. Popáleniny III. stupně jsou stejně závažné již při polovičním rozsahu popálení. Důvodem je vysoké riziko rozvoje popáleninového šoku. Cestou periferního žilního katetru, ev. intraoseálního vstupu, jsou aplikována opioidní analgetika – Ketamin a Dormicum a u dětských pacientů, krystaloidy. Další skupinou úrazů, které je nutno léčit na specializovaném popáleninovém pracovišti, je elektrotrauma, poleptání, radiační trauma, omrzliny a jakékoliv popálení hluboké popálení stupně IIb a III. Specializovanou péčí v centru popálenin vyžadují určité lokalizace. Je to esteticky nej důležitější oblast obličeje, pro jemnou motoriku důležité ruce, váhu těla nesoucí plosky

nohou a k infekci náchylná oblast perinea. Indikací pro péči v popáleninovém centru je také cirkulární popálení končetin a popálení u diabetiku, pacientů na kortikoterapii (3, 4).

Do ambulantní péče lze převzít pacienta s povrchním popálením stupně IIa v rozsahu do 5 % povrchu tělního, který nesplňuje výše zmíněná kritéria pro transport do centra popálenin. Po příchodu pacienta do ambulance jej analgetizujeme nesteroidními analgetiky a pokud je dokončena perioda chlazení, přistupujeme k lokálnímu ošetření. Popálení stupně IIa je typické výskytem bull, splývajících nebo drobných. Plochy se strženou krytkou jsou růžové, vlhkého vzhledu, s normálním kapilárním návratem, velmi bolestivé a citlivé na bolest. Popálené plochy a jejich okolí dezinfikujeme. V případě nečistot omýváme plochy betadinovým mýdlem. Pevně lpící asfalt se nesnažíme odstranit, ale postupně jej rozpouštíme antibakteriálními krémy (Fox, Dermazine, Flammazine). Perzistující buly nestrháváme, perforujeme je a evakuujeme obsah. V případě velkých bul obstrháme 1/3 obvodu a organizovaný fibrin exprimuje (5, 6). Epidermis poslouží jako provizorní biologický kryt, zabrání vyschnutí a prohloubení. Ponecháváme jej cca do 5. poúrazového dne, pak hrozí rozvoj infekce pod krytkou. V případě nálezu již stržené a poškozené epidermis odstraňujeme její zbytky.

K lokální ambulantní terapii povrchních popálenin IIa je k dispozici široká škála lokálních prostředků. V terapii mokvavých ploch se strženou krytkou máme v naší praxi velmi dobré zkušenosti s pěnovým antibakteriálním krytím – Mepilex Ag. Na Mepilex přikládáme dále sterilní gázu a fixujeme krepovým obvazem. Prosáknutí krytí kontrolujeme co 2 dny, ale lze je ponechat až 5 dnů (7). Výhodou je jeho nebolestivé sejmutí z rány a dobrá tolerance pacientem při aplikaci. Mepilex Ag snímáme dříve, abychom zrevidovali spodinu rány, v případě suspekce na kontaminaci během úrazu, výrazné sekrece a prosáknutí krytí, bolestivosti, zarudnutí v okolí. Antibioterapii není nutné vstupně nasazovat. Doporučujeme odebrat stěr nebo otisk z rány během primárního ošetření a antibiotika event. ordinovat dle citlivosti. Pomnožení zejména stafylokoků a streptokoků lokálně zpomaluje hojení rány, způsobuje její rozpad a může vést až ke

známé systémové odpovědi. V případě lokální léčby infikovaných ran disponuje velmi dobrým antibakteriálním spektrem Betadine ung. Aplikujeme jej společně s mastným tylem (Lomatuell), který má zajistit menší traumatizaci rány při převazech. Inadine kombinuje vlastnosti Lomatuelle a Betadine. Struktura její mřížky je hustší, nehodí se proto pro silně secerňující rány. Převazy zajišťujeme minimálně co 2 dny. K primárnímu ošetření ploch stupně I a IIa, kde teprve epidermolýza progreduje, používáme s dobrým efektem hydrokoloidní gel (Flamigel) a tyl. Algináty v tomto přípravku dokáží pojmout i případnou sekreci z rány a lokálně zklidňují ránu (8, 9).

Popálení stupně IIa se hojí 10–14 dnů a obvykle nezanechávají jizvy. Přechodně je patrný erytém, pak hypopigmentace, které se během několika měsíců barevně vyrovnávají s okolím. Pacientům doporučujeme zabránit sluneční expozici po dobu 1 roku. Zejména v období erytematózní jizvy vede porušení tohoto doporučení ke špatně terapeuticky ovlivnitelné hyperpigmentaci. Celoživotní fotoprotekce ochrannými krémy je samozřejmostí. Jizva je vždy citlivější k solární expozici než zdravá tkáň, po dobu mnoha měsíců se zvýrazňuje během výkvvu povrchové kožní teploty, např. při fyzické námaze, saunování. Popálení stupně IIb patří mezi hluboká popálení a kompletní epitelizace nastává mezi 14.–21. poúrazovým dnem. Při této délce hojení již narůstá riziko pozdějších jizevnatých komplikací. Rány s délkou hojení nad 21 dnů by měly být indikovány časné k operaci (2, 4). Predispozice k tvorbě hypertrofických jizev jsou větší u dětí, adolescentů, Afroameričanů, svou roli sehrává i genetická predispozice (10). Hypertrofické jizvy se častěji vyskytují také v některých lokalizacích, jako jsou ramena, oblast hrudníku, obličeje. Ačkoliv je popálení charakteru IIb indikováno k léčbě na specializovaném popáleninovém pracovišti, často není rozpoznáno a upozorní na něj až prolongedované hojení. Klinicky je zde povětšinou patrná stržená krytba, rána je suššího vzhledu. Spodina bývá na rozdíl od popálení IIa bledší, skvrnitá nebo překrvená. Kapilární návrat je obleněný, citlivost rány je nižší z důvodu částečné destrukce nervových zakončení. V prvních 48 hodinách je správnou diagnózu obtížné určit. Také zkušený klinik se při prvním

kontaktu mýlí až ve 40 % případů, zejména u rozlišení stupně IIa, IIb. Tato skutečnost vychází z lokálního otoku a patofyziologických reperfučních změn. Na specializovaných pracovištích je dispozici také zobrazovací metoda tzv. LDI (Laser Doppler Imaging), monitorující prokrvení dermálními plexy, což úzce souvisí s vrstvou dermálního poškození, predikcí délky hojení a určení konzervativního nebo operačního postupu léčby (11).

V ambulantní péči je nutné dlouhodobě sledovat rány epitelizující déle než 14 dnů také po zhojení, tedy v rehabilitační fázi popáleninového traumatu. Během 2–3 měsíců dochází v optimálním případě k postupnému výbledu jizev. V opačném případě hyperémie jizev přetrvává a postupně vede k hyperprodukci kolagenu a hypertrofii. Kvalitu jizvy lze ovlivnit metodami neinvazivními, semiinvazivními a invazivními (9). K neinvazivním metodám patří elastické tlakové návlaky a rukavice. Pacient nosí návlaky 23 hodin denně. Účinná komprese jizev dokáže zabránit jejich růstu a vede k oploštění jizev nad niveau okolí. Problematické jsou oblasti, kde nelze z důvodu anatomických záhybů dostatečně stálé komprese dosáhnout. Elastický návlak má nedo-

statečný efekt např. v místě deltopektorálního sulku, intermamárně a submamárně, v oblasti krku. Zde jej nahrazuje velmi efektivně metoda kineziotapingu, kterou jsme sledovali u našich pacientů po dobu 5 let. Výsledný efekt je srovnatelný s elastickými návlaky v dobře komprimovatelných místech. Přestože kineziotapy eliminují nedostatky elastických návlaků, mají své limity. Patří mezi ně větší nároky na compliance pacienta, technicky a časově náročnější aplikace s nutností výměny co 5 dnů. Adhezivní materiál kineziotapu může na povrchu křehkých jizev způsobit sekundární defekty, obzvláště v teplých letních měsících. K terapii jizev menšího rozsahu jsou vhodné silikonové gely (Dermatix, Scar gel) a silikonové plátky (Silipos). Gely se několikrát denně vtírají do jizev, silikonové plátky adhezuji na jizvu až 5 dnů s následnou výměnou.

V časně fázi rehabilitačního období, kdy jsou jizvy erytematózní, má velmi dobrý efekt semiinvazivní metoda laserterapie barvivovým cévním laserem. U starších, již bleďých jizev, je velmi účinná terapie Erbiovým, event. CO₂ laserem, aplikovaným frakčním nástavcem. Alternativou frakční laserterapie je chirurgická metoda microneedlingu (12).

Těmito semiinvazivními metodami lze dosáhnout uvolnění mírných jizevnatých kontraktur, často následujících po zhojení popálenin stupně IIb. Jizevnaté provazce neovlivnitelné semiinvazivně je nutné řešit rekonstrukční operací-invazivně. Jizevnatá tkáň se nahrazuje úplně nebo částečně okolní zdravou kožní tkání transpozicí místního nebo vzdáleného laloku. Efektivní je příprava tkáně expandérem. Další možností je excize jizvy, aplikace biosyntetické dermální náhrady (Integra, Matriderm) a následné krytí tenkým epidermálním štěpem. Semiinvazivní a invazivní metody zajišťují specializovaná popáleninová centra a některá pracoviště plastické chirurgie.

S popáleným pacientem se setkává v ambulanci dermatolog, pediatr, praktický lékař, všeobecný chirurg a plastický chirurg. Jejich role v péči o nekomplikovaná a nerozsáhlá popálení stupně IIa je velmi důležitá a umožňuje popáleninovým pracovištím věnovat dostatek času hlubším rozsáhlým komplikovaným termickým úrazům a elektrotraumatům ve fázi šokové, akutní – během samotné léčby rozsáhlých ran, a v rehabilitační fázi, která usnadňuje pacientovi návrat do běžného života.

LITERATURA

1. Djärv T, Douma M, Palmieri T, et al. Duration of cooling with water for thermal burns as a first aid intervention: a systematic review. *Burns*. 2022;48(2):251-262.
2. Königová R, Bláha J, a kol. Komplexní léčba popáleninového traumatu. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1670-4.
3. Allison K, Porter K. Consensus on the prehospital approach to burns patient management. *Emerg Med J* 2004;21:112-114.
4. Herndon D, editor. *Total Burn Care*. 2nd ed., Oxford: Elsevier Health; 2001.
5. Sargent RL. Management of blisters in the partial-thickness burn: an integrative research review. *J Burn Care*

Res. 2006;27:66-81.

6. Alsbjörn B, Gilbert P, Hartmann B, et al. Guidelines for the management of partial-thickness burns in a general hospital or community setting – recommendations of a European working party. *Burns*. 2007;33(2):155-160.
7. Tang H, Lv G, Fu J, et al. An open, parallel, randomized, comparative, multicenter investigation evaluating the efficacy and tolerability of Mepilex Ag versus silver sulfadiazine in the treatment of deep partial-thickness burn injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015;78(5):1000-1007.
8. Cook KA, Martinez-Lozano E, Sheridan R, et al. Hydrogels for the management of second-degree burns: currently available

options and future promise. *Burns & trauma*. 2022;10:tkac047.

9. Wasiak J, Cleland H, Campbell F, Spinks A. Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013(3).
10. Zajíček R, Gál P. Jizva nejen v popáleninové medicíně. Praha: Mladá fronta, 2018. ISBN 978-80-204-4721-0.
11. Štětinský J, Klovská H, Kolářová H, et al. The time factor in the LDI (Laser Doppler Imaging) diagnosis of burns. *Lasers in surgery and medicine*. 2015;47(2):196-202.
12. Alster, Tina S. MD; Graham, Paul M. DO. Microneedling: A Review and Practical Guide. *Dermatologic Surgery* 2018;44(3):397-404. | DOI: 10.1097/DSS.0000000000001248.