



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

Specializace ve zdravotnictví

Autor: Matouš Schlosser

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Picková

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....
podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucím mé bakalářské práce Mgr. Pavlíně Píckové a Mgr. Pavlu Procháskovi za jejich trpělivost při vedení mé bakalářské práce.

Ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP. Téma je stále aktuální a doporučené postupy pro léčbu tohoto poranění se stále aktualizují.

Teoretická část se věnuje anatomii a fyziologii kůže. Je zde zmíněna základní patofyziologie popálenin. Poté se práce zabývá hodnocením závažnosti popáleninového traumatu. V práci je shrnuta laická první pomoc při popáleninách, stejně jako léčba popáleninového traumatu zdravotnickou záchrannou službou v posádce RZP. V práci je také specifikována rychlá zdravotnická pomoc a jsou zde vypsány kompetence zdravotnických záchranářů při ošetřování popáleninového traumatu, stejně jako vybavenost vozidel RZP k ošetřování tohoto stavu. Na konci teoretické práce jsou shrnuty rozdíly v ošetřování dospělého a dětského pacienta a jejich směřování do specializovaného popáleninového centra.

Ve výzkumné části byly stanoveny dva cíle. Prvním cílem bylo zmapovat znalosti zdravotnických záchranářů Jihočeského kraje a kraje Vysočina ohledně popáleninového traumatu a jeho léčbě. Druhým cílem bylo zjistit jakým vybavením pro léčbu popáleninového traumatu disponují vozy zdravotnické záchranné služby a zda-li je toto vybavení dostatečné.

V bakalářské práci byl proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaného rozhovoru. Výzkumu se zúčastnili čtyři zdravotničtí záchranáři z Jihočeského kraje a čtyři záchranáři z kraje Vysočina.

Výzkum ukázal, že většina zdravotnických záchranářů má dostatečné znalosti potřebné k adekvátní léčbě popáleninového traumatu. Výzkum také ukázal jaké vybavení pro léčbu tohoto stavu se nachází ve vozích zdravotnické záchranné služby a že je toto vybavení dostačující.

Klíčová slova

Popáleninové trauma, přednemocniční neodkladná péče, posádka rychlé zdravotnické pomoci, zdravotnický záchranář

Treating a patient with burn trauma by ERS

Abstract

The topic of this thesis is treating the patient with burn trauma by ERS. This issue is still discussed and guidelines for treating this injury are constantly updated

The theoretical part deals with anatomy and physiology of skin as well as burn pathophysiology. This part of work also provides information about assessing burn severity, first aid of burn trauma for laics and treating burn trauma in pre-hospital care by ERS. In the end of theoretical part the differences in treatment between adult and pediatric patients and their transport to specialized center are described.

The research part has two main goals. First goal is to find out the level of knowledge paramedics have about burn trauma treatment. The other goal is to find out which equipment is available for paramedics in pre-hospital care and whether it is adequate. Eight paramedics participated in the research. Four respondents were from South Bohemian region and four respondents were from Vysočina region.

To achieve these goals a method of qualitative research has been used. Data for the research had been gathered by using semi-structured interview

Research found that most of the paramedics have knowledge to adequately treat burn trauma and that equipment in ambulance cars is sufficient.

Key words

Burn trauma, pre-hospital care, ERS, paramedic

Obsah

Úvod.....	10
1 Současný stav	11
1.1 Anatomie kůže.....	11
1.2 Fyziologie kůže.....	12
1.3 Popáleninové trauma.....	13
1.3.1 Patofyziologie popálenin.....	13
1.3.2 Hodnocení závažnosti popáleninového traumatu.....	14
1.3.2.1 Hloubka popálenin.....	14
1.3.2.2 Rozsah popálenin.....	16
1.3.2.3 Věk.....	16
1.3.2.4 Lokalizace.....	16
1.3.3 Závažnost popálenin.....	17
1.4 Specifikace RZP, kompetence zdravotnických záchranářů a vybavenost vozidel.....	18
1.4.1 Specifikace posádky RZP.....	18
1.4.2 Kompetence zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu.....	18
1.4.3 Vybavenost vozidel RZP.....	18
1.5 Léčba popáleninového traumatu.....	19
1.5.1 Laická první pomoc.....	19
1.5.2 Léčba v posádce Rychlé zdravotnické pomoci.....	20
1.5.2.1 Prvotní ošetření pacienta.....	20
1.5.2.2 Infuzní terapie.....	23
1.5.2.3 Analgezie, Analgosedace.....	24
1.5.2.4 Chlazení popálených ploch.....	25
1.5.2.5 Anamnéza.....	26
1.5.2.6 Transport.....	26

1.5.3	Rozdíly v léčbě popáleninového traumatu u dětského a dospělého pacienta.....	28
1.6	Triáž pacientů s popáleninovým traumatem v České republice.....	28
2	Cíl práce a výzkumné otázky.....	30
2.1	Cíl práce.....	30
2.2	Výzkumné otázky.....	30
3	Metodika práce.....	31
3.1	Metodika výzkumu.....	31
3.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	31
3.3	Operacionalizace pojmů použitých v cíli práce a výzkumných otázkách.....	32
4	Výsledky výzkumu.....	33
4.1	Seznam kategorizačních skupin.....	33
4.2	Kategorizace výsledků výzkumu.....	34
4.2.1	Kategorie 1 – Identifikační údaje.....	34
4.2.2	Kategorie 2 – Zkušenost s popáleninovým traumatem.....	35
4.2.3	Kategorie 3 – Všeobecný postup při léčbě popáleninového traumatu.....	36
4.2.4	Kategorie 4 – Zhodnocení závažnosti popáleninového traumatu.....	38
4.2.5	Kategorie 5 – Volumoterapie při léčbě popáleninového traumatu.....	39
4.2.6	Kategorie 6 – Analgosedace při léčbě popáleninového traumatu.....	41
4.2.7	Kategorie 7 – Ošetření ran.....	42
4.2.8	Kategorie 8 – Indikace pacienta do popáleninového centra.....	43
4.2.9	Kategorie 9 – Rozdílnost péče u dospělého a dítěte.....	44
4.2.10	Kategorie 10 – Kompetence zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu.....	46
4.2.11	Kategorie 11 – Vybavenost vozů zdravotnické záchranné služby.....	47
4.2.12	Kategorie 12 – Školení zaměstnavatelem.....	48
5	Diskuze.....	49
6	Závěr.....	55
7	Seznam použité literatury.....	57
8	Seznam příloh.....	62

9	Seznam cizích pojmů.....	71
10	Použité zkratky.....	73

Úvod

Ve své bakalářské práci se věnuji problematice popáleninového traumatu v přednemocniční neodkladné péči. Konkrétně jeho léčbě v posádce rychlé zdravotnické pomoci, tedy v posádce bez lékaře. Toto téma jsem si zvolil proto, že mi problematika popáleninového traumatu přijde velice zajímavá.

V teoretické části bakalářské práce se věnuji základní anatomii a fyziologii kůže, protože právě kůže je popáleninami nejvíce postihována. Je zde také zjednodušeně popsána patofyziologie popálenin. Následně je zde popsáno jak a podle čeho správně zhodnotit závažnost popáleninového traumatu. Zmínil jsem také zásady laické první pomoci při popáleninovém traumatu. V poslední části teoretické práce se věnuji odborné léčbě popáleninového traumatu v přednemocniční neodkladné péči z pohledu posádky rychlé zdravotnické pomoci.

Popáleninové trauma patří k jedněm z nejzávažnějších traumatům vůbec. Je nesmírně bolestivé a při rozsáhlém traumatu je pacient přímo ohrožen na životě. Navíc je poté zapotřebí dlouhodobá léčba ve specializovaném pracovišti. Navíc jizvy, které po traumatu zůstanou, mohou mít negativní dopad na psychiku postiženého a jeho sociální život.

Při léčbě popáleninového traumatu je velice důležité rychlé poskytnutí první pomoci jak laické, tak odborné. Právě rychle a správně poskytnutá první pomoc může výrazně ovlivnit prognózu popáleného pacienta a předejít následným komplikacím spojených s popáleninovým traumatem. Právě pro závažnost poranění a náročnou léčbu je při ošetřování takového pacienta kladen na posádku zdravotnické záchranné služby velký tlak. O to větší tlak je pak vyvíjen na záchranáře rychlé zdravotnické pomoci, který je na místě bez lékaře a musí se rychle a správně rozhodovat s tím, že si za svá případná špatná rozhodnutí nese zodpovědnost. Proto by měl být zdravotnický záchranář na takovéto těžké situace připraven psychicky i svými znalostmi.

1 Současný stav

1.1 Anatomie kůže

Největším orgánem lidského těla je kůže. U dospělého člověka je plocha kůže zhruba 1,6-2m² a její váha je zhruba 4,5kg (Kopecký 2010). V kůži je kožním barvivem pohlcována ultrafialová složka slunečního záření (Dylevský 2011). Kůže tvoří ochranu proti mikrobiologickým, fyzikálním a chemickým vlivům okolí, dále představuje termoregulační systém, sekreční orgán a zároveň se účastní látkové přeměny (Čihák 2016).

Kůže je tvořena ze tří vrstev. Povrchovou vrstvu tvoří pokožka (epidermis), pod ní je uložena škára (dermis) na kterou je připoutána vrstva podkožního vaziva (Čihák 2016).

Čihák (2016) uvádí, že vrstva epidermis je tvořena vrstevnatým dláždicovým epitelem. Mimo to jsou v epidermis uloženy i jiné buňky se specifickými funkcemi, jako jsou například melanocyty, Langerhansenovy buňky, nebo Merkelovy buňky. Rozlišujeme také deriváty epidermis, což jsou chlupy, popřípadě vlasy, nehty a potní a mazové žlázy. Dylevský (2011) ještě dodává, že odumírající a odlupující se vrstvy buněk na povrchu kůže nahrazují rychle se dělicí buňky uložené hlouběji v epidermis. Kůže je téměř nepropustná pro vodu, protože bílkovina obsažená v buňkách kůže je těžko rozpustná ve vodě. Dále zmiňuje melanin, což je tmavohnědé zrno kožního pigmentu, na jehož množství, hloubce uložení a prokrvení kůže závisí barva kůže.

Škára (dermis) je tvořena fibroelastickým kolagenním vazivem. V dermis jsou obsaženy cévy a nervy vyživující kůži (Čihák 2016). Mimo nervy a krevní cévy se zde nachází také mízní cévy, mazové a potní žlázy, vlasové kořeny, stejně tak se zde nachází receptory chladu, tepla a hmatové počítky. Podle směru mechanického zatížení, které v dané oblasti kůže převažuje, směřují také elastická vlákna, čímž zajišťují štěpitelnost kůže, její pružnost, pevnost a roztažitelnost (Dylevský 2011)

Na dermis je připoutána vrstva podkožního vaziva oddělující periost, nebo povrchové fascie od kůže (Čihák 2016).

1.2 Fyziologie kůže

Kůže jako první chrání organismus před škodlivými vlivy prostředí a zároveň se uplatňuje při udržování stálosti vnitřního prostředí (Pokorný 2011). Fyzikálními vlastnostmi kůže podle Rokyty (2015) jsou tažnost, pružnost a pevnost, díky těmto vlastnostem kůže chrání tělo před působením tahů a tlaků.

Pokorný (2011) říká, že epidermis se podílí na mechanické odolnosti kůže nejvíce. Je nepropustná pro vodu a z větší části vzduchotěsná. Nejpočetnější buňkou v epidermis jsou keratinocyty, které mají funkci kmenových buněk. Při jejich dělení se posouvají do vnějších vrstev, přičemž ztrácejí buněčné organely a oplošťují se (Pokorný 2011). Autor dále ještě dodává, že keratiny jsou k sobě pevně spojeny a díky tomu je propustnost pro vodu v této vrstvě velice malá. Obnova těchto buněk trvá přibližně 14 dní. V hlubších vrstvách epidermis se nachází melanocyty obsahující melanin, který dokáže absorbovat ultrafialové záření a tím chrání organismus před jeho škodlivými vlivy (Pokorný 2011). Rokyta (2015) zmiňuje přítomnost Langerhansenových buněk a makrofágů v epidermis, díky nimž plní kůže i imunitní funkci. Pokorný (2011) doplňuje, že ochrana proti mikroorganismům je také docílena nízkým pH potu a antibakteriálními látkami obsaženými v kožním mazu.

V dermis se nachází mechanoreceptory, které umožňují vnímat tlak, dotyk a vibrace a také se zde nacházejí receptory bolesti a termoreceptory (Pokorný 2011). Podle Rokyty (2015) jsme schopni vnímat bolest díky množství volných zakončení nervů nacházejících se v dermis. Chlad zaznamenávají Krauseho tělíska a teplo zaznamenávají Ruffiniho tělíska. Hmatová tělíska jsou Vaterova-Paciniho tělíska.

Kůže se podílí jak na výdeji, tak na příjmu tepla. Díky své špatné tepelné vodivosti chrání organismus před většími výkyvy teplot. Pocení je nejdůležitějším mechanismem zabraňujícím přehřátí organismu. Regulace teploty je také zajišťována kožními kapilárami. Jejich dilatací se tělo ochlazuje, naopak při konstrikci brání úniku tepla z organismu (Rokyta 2015). Potní žlázy mají významnou roli v termoregulačních mechanismech. Množství potu vytvořeného za jeden den je mezi 0,5 a 10 litry. Zároveň ještě zmiňuje tukové buňky nacházející se v podkoží, které tvoří izolační vrstvu těla a zároveň energetickou rezervu těla. Ve staří je termoregulační funkce kůže oslabena z

důvodu snížení tvorby potu a sníženému průtoku krve v kůži (Pokorný 2011).

1.3 Popáleninové trauma

1.3.1 Patofyziologie popálenin

Závažnost termického poranění je úměrná energii, která je přenášena ze zdroje tepla na kůži. Tato energie závisí na tepelné kapacitě zdroje, teplotě zdroje, doby expozice kůže teplu a vodivostí tkáně. Kůže může tolerovat teploty do 44°C po relativně dlouhou dobu před tím, než nastanou ireverzibilní zranění (Edlich 2017).

Závažným problémem při popáleninách je zvýšená propustnost cév, která má za následek vznik otoku (Greenhalgh, 2007). Transport tekutin při mikrocirkulaci v normálním a patologickém stavu kvantitativně popisuje Landis-Starlingova rovnice. Tato rovnice popisuje mechanismy, které mají vliv na vznik popáleninového otoku. Tyto mechanismy jsou: kapilární filtrační koeficient, kapilární tlak, intersticiální hydrostatický tlak, osmotický tlak plazmy a intersticiální osmotický tlak (Kramer 2012). Autor ještě dodává, že otoky nastávají, když je zvýšená kapilární filtrace, kapilární hydrostatický tlak a osmotický tlak intersticiální tekutiny a zároveň snížen kapilární filtrační koeficient, hydrostatický tlak intersticiální tekutiny a osmotický tlak plazmy. Podle Nielsona (2017) jsou z popálené kůže uvolňovány mediátory, které způsobují zvýšenou propustnost cév. Hlavní mediátory zánětu při popáleninách jsou histamin, prostaglandiny, tromboxan, bradykinin, serotonin, katecholaminy a kyslíkové radikály.

Popálenina má tři charakteristické oblasti: oblast koagulace, oblast stáze a oblast hyperemie. Oblast koagulace byla zničena během průběhu termického poranění (Nielson 2017). Edlich (2017) dodává, že centrum oblasti koagulace mělo největší kontakt se zdrojem tepla, a že tato oblast se skládá z buněk, které odumřeli, nebo umírají, následkem chybějící perfuze a koagulační nekrózy. Tato oblast je buď spálená, nebo bíle zbarvená. Podle Nielsona (2017) je oblast koagulace obklopena oblastí stáze, která jeví známky zánětu a malého prokrvení. Podle Edliche (2017) bývá tato oblast rudá a po stlačení bledne, což značí neporušenou perfuzi. Autor ovšem upozorňuje, že do 24 hodin po úrazu je dodávka povrchovými cévami většinou přerušena. Nielson (2017)

říká, že přívod krve může být přerušen až do 48 hodin a dodává, že následkem porušení prokrvení se prohlubuje hloubka a rozšiřuje oblast koagulace. Následkem toho do třetího dne od úrazu tato část kůže odumře. Oba autoři (Nielson 2017 a Edlich 2017) se shodnou, že vnější zóna hyperemie má neporušenou mikrocirkulaci a začíná se hojit do sedmého dne po úrazu. Termická poranění vyvolávají u pacienta imunopresivní stav, který predisponuje pacienta k sepsi a k multiorgánové dysfunkci (Nielson 2017).

Povrchové popáleniny přesahující 1/3 celkového povrchu těla (Dále jen TBSA) vedou vždy k rozvoji popáleninového šoku. Popáleninový šok je komplexní proces poruchy cirkulace a mikrocirkulace, která se nedá spravit jen volumoterapií. Závažné popáleniny vedou k hypovolemickému šoku. Popáleninový šok vznikne jak z přímého poškození tkání, tak z hypovolemie i z uvolnění mediátorů zánětu, které mají efekt nejen na mikrocirkulaci, ale i na funkci velkých cév, srdce a plic (Kramer 2012). V první fázi po popálení nastává syndrom systémové zánětové odpovědi (systemic inflammatory response syndrom - SIRS). Hlavní roli zde hrají makrofágy, cytokiny a interleukiny. Termické zranění zvýší produkci prozánětlivých mediátorů makrofágy (Nielson 2017). Autor dále udává, že termické poranění ústí v dlouhotrvající hypermetabolismus. To má za následek produkci prozánětlivých cytokinů, které jsou odpovědné za apoptozu některých prvků buněk (Nielson 2017).

1.3.2 Hodnocení závažnosti popáleninového traumatu

Základní kritéria pro zhodnocení závažnosti popáleninového traumatu jsou hloubka a rozsah popálenin. Vedlejší kritéria jsou lokalizace popálenin, věk pacienta, mechanismus úrazu a anamnestická data (Bláha a Tokarik 2010). Hanáčková a Bahenská (2010) jako další kritéria udávají ještě přítomnost inhalačního traumatu a přítomnost jiných onemocnění, či zranění.

1.3.2.1 Hloubka popálenin

Podle Edlicha (2017) je hloubka popálenin rozdělena na čtyři stupně s tím, že 2. stupeň je rozdělen na dva podstupně. Bláha a Tokarik (2010) rozdělují hloubku podobně, jen 4. stupeň popálenin slučuje do 3. stupně (příloha č. 2).

Při popáleninách 1. stupně je mírně poškozená epidermis. Rána je zarudlá, bolestivá a lehce oteklá (Bláha a Tokarik 2010). Hojení rány začne po pár dnech od vzniku a nezůstávají po ní jizvy. Nejčastější příčiny popálenin 1. stupně jsou podle Edlicha (2017) spáleniny od slunce, nebo popáleniny s velice krátkou dobou expozice.

Popáleniny 2a stupně postihují epidermis a povrchovou část dermis (Edlich 2017). Dochází k odlučování bazálních buněk epidermis od bazální membrány (Bláha a Tokarik 2010). Podle Edlicha (2017) se popáleniny 2a stupně projevují puchýřem s tenkou stěnou. Tyto popáleniny jsou růžové, vlhké a měkké na dotek. Bláha a Tokarik (2010) říkají, že obsah puchýře se skládá z fibrinu, filtrátu plasmy a lymfy. Dále tvrdí, že plocha pod puchýřem má zachovaný kapilární návrat a je zde zachováno taktilní cití. Tato popálenina se hojí dva až tři týdny a většinou po sobě nezanechává jizvu (Edlich 2017).

Podle Bláhy (2010) se při popáleninách 2b stupně jedná o hluboké popáleniny. Epidermis je zničeno v celé své tloušťce, ale dermis má v různém rozsahu zachovány své spodní vrstvy a vzestupné aretrioly jsou funkčně a anatomicky poškozeny, následkem toho je zde zpomalen kapilární návrat. (Edlich 2017). Bláha a Tokarik (2010) doplňují tuto informaci o to, že volná nervová zakončení blíže k povrchu jsou nefunkční, ale hmatová tělíska s hlubokým citím bývají zachována. Barva kůže je většinou červená až bledá. Tvoří se puchýře, které mají tlustou stěnu a bývají často roztrženy (Edlich 2017). Bláha a Tokarik (2010) tvrdí, že plocha pod puchýřem nemá zachovaný návrat a na pohled je bledá až žlutá. Tkáň se může začít spontánně epitelizovat z nepoškozených částí uložených hluboko v dermis. Rána se hojí tři až šest týdnů, pokud není přítomná infekce, a zanechává po sobě jizvy (Edlich 2017).

Při popáleninách 3. stupně dochází vždy k nekróze v celé tloušťce kůže (Bláha a Tokarik 2010). Podle Edlicha (2010) vznikají tyto popáleniny ponorným opařením, plamenem, chemikáliemi, nebo elektrickým proudem. K léčbě těchto popálenin je vždy zapotřebí užití kožního štěpu.

Popáleniny 4. stupně mají stejnou etiologii jako popáleniny 3. stupně, jen u nich došlo k delší expozici s termickým agens. Mimo kůži je zde poškozeno i podkoží, popřípadě hlubší struktury (Edlich 2017). Bláha a Tokarik (2010) slučují 4. stupeň

popálenin s 3. stupněm.

1.3.2.2 Rozsah popálenin

Rozsah popálenin se uvádí v procentech celkového tělesného povrchu (Bláha a Tokarik 2010). Autoři Bláha a Tokarik (2010) a Edlich (2017) se shodují, že k orientačnímu rozsahu popálené plochy u větších dětí a u dospělých se používá tzv. pravidlo devíti (příloha č.6, příloha č.7), které procentuálně rozděluje velké anatomické oblasti. Hlava a krk činí 9 % TBSA, každá horní končetina 9 %, přední plocha trupu 18 %, zadní plocha trupu 18 %, každá dolní končetina 18 % a perineum a genitál tvoří 1 % TBSA. Pacientova dlaň odpovídá 1 % TBSA. U dětí je vhodné k určení rozsahu popálenin použít Lund-Browerovu tabulku (příloha č. 8). Bláha a Tokarik (2010) upozorňují, že v přednemocniční neodkladné péči je rozsah popálenin, s ohledem na věk, nejdůležitějším kritériem.

1.3.2.3 Věk

Věk ovlivňuje prognózu pacienta. Větší mortalitu než ostatní skupiny mají děti pod 2 roky a lidé nad 60 let (Bláha a Tokarik 2010). Edlich (2017) uvádí, že v souvislosti s přežitím existuje spojitost mezi věkem a velikostí popálené plochy. Mortalita u 20letých pacientů s popáleninami 20 % TBSA je zhruba 8 %, kdežto u lidí starších 70 let je mortalita 94 %. Autor vysvětluje, že je to způsobeno přítomností jiných onemocnění, které mohou mít až do úrazu latentní průběh. Jedná se například o kardiaky, nebo lidi trpící pulmonární, nebo renální dysfunkcí. Podle Bláhy (2010) hrozí rozvoj popáleninového šoku u dětí do 2 let pokud mají popáleniny nad 5 % TBSA, u dětí ve věkové skupině 2-10 let hrozí při popáleninách nad 12 % TBSA, u dětí ve věkové skupině 10-15 při popáleninách nad 15 % TBSA a u dospělých při popáleninách nad 20 % TBSA.

1.3.2.4 Lokalizace

Oba autoři Bláha a Tokarik (2010) a Edlich (2017) se shodují, že nejzávažnějšími lokalizacemi popálenin jsou oblasti obličeje a krku, plosek nohou,

rukou a genitálu. Bláha a Tokarik (2010) ještě uvádí jako závažné cirkulární popáleniny na krku a hrudníku, kde s nastupujícím edémem hrozí zástava dechu. V takovéto situaci je potřeba provést co nejrychleji endotracheální intubaci, aby byla zajištěna ventilace a co nejdříve udělat uvolňovací nářezy tzv. escharotomii.

1.3.3 Závažnost popálenin

Edlich (2017) zmiňuje, že American Burn Association rozděluje popáleniny podle závažnosti na těžké, středně těžké a lehké popáleniny.

Těžké popáleniny jsou popáleniny 1. a 2. stupně v rozsahu větším než 25 % TBSA u dospělých, větším než 20 % TBSA u dětí mladších 10 let, nebo lidí starších 50 let, nebo popáleniny 3. stupně přesahující 10% TBSA. Popáleniny na obličeji, rukách, nohách, nebo perineu které mohou vyústit ve funkční nebo kosmetické poškození. Popáleniny způsobené chemikáliemi, nebo elektrickým proudem. Popáleniny komplikované inhalačním traumatem, nebo probíhajícím závažným traumatem. Léčba by měla probíhat vždy na popáleninovém centru (Edlich 2017).

Středně těžké popáleniny jsou popáleniny 1. a 2. stupně zasahující 15-25 % TBSA u dospělých lidí, 10–20 % TBSA u dětí a dospělých nad 50 let. Popáleniny 3. stupně na ploše 2-10 % TBSA, které nepůsobí funkční poškození a nejsou lokalizované na obličeji, krku, rukách, nohách, nebo perineu. Iniciální ošetření by mělo probíhat na specializovaném pracovišti, ale dlouhodobá hospitalizace na specializovaném pracovišti není nutná (Edlich 2017).

Lehké popáleniny jsou popáleniny 1. a 2. stupně, které zasahují menší plochu než 15 % TBSA u dospělých a méně než 10 % TBSA u dětí a dospělých nad 50 let. Popáleniny 3. stupně zasahující menší plochu než 2 % TBSA, které nejsou lokalizovány na kritických místech. Není potřeba léčba na specializovaném pracovišti (Edlich 2017).

1.4 Specifikace RZP, kompetence zdravotnických záchranářů a vybavenost vozidel

1.4.1 Specifikace posádky RZP

Výjezdová skupina rychlé zdravotnické pomoci je specifikována v zákoně č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě. Podle § 13 tohoto zákona je RZP pozemní výjezdová skupina tvořena nejméně 2 členy, kteří jsou zdravotničtí pracovníci nelékařského zdravotnického povolání.

1.4.2 Kompetence zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu

Kompetence zdravotnických záchranářů jsou dány vyhláškou č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. V této vyhlášce jsou vypsány výkony, které může provádět zdravotnický záchranář samostatně a výkony, které může zdravotnický záchranář provádět pouze na indikaci lékaře.

V souvislosti s popáleninovým traumatem může zdravotnický záchranář bez indikace lékaře např. monitorovat a hodnotit vitální funkce, zajišťovat žilní, nebo intraoseální vstup, podávat krystaloidní roztoky, provádět prvotní ošetření ran, imobilizovat a transportovat pacienta, nebo zahájit kyslíkovou terapii (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Na indikaci lékaře při léčbě popáleninového traumatu může zdravotnický záchranář např. zajišťovat dýchací cesty, zajišťovat přístrojovou ventilaci, nebo podávat léčivé přípravky (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

1.4.3 Vybavenost vozidel RZP

Požadavky na vybavenost vozidel RZP jsou dány vyhláškou č. 296/2012 Sb. o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto prostředky. Do povinného vybavení, které by se dalo použít při léčbě popáleninového traumatu, patří např. termoizolační folie, tlakové lahve s kyslíkem včetně polomasky, vybavení pro podávání infuzí včetně kanyl, nebo pomůcky pro zajištění intraoseálního vstupu. Podle vyhlášky 296/2012 Sb.

je také povinnost vozit ve vozidlech RZP materiál pro ošetření popálenin. Obsah popáleninového balíčku si specifikuje každá Záchraná zdravotnická služba svými vnitřními předpisy.

1.5 Léčba popáleninového traumatu

1.5.1 Laická první pomoc

Při první pomoci u člověka postiženého popáleninovým úrazem je v první řadě potřeba zamezit dalšímu působení tepelné noxy na postiženého (Brychta et al. 2017). Při hoření oděvu je potřeba oheň uhasit buď váláním postiženého po zemi, nebo lze oheň zadusit vlněnou pokrývkou (Brož, Königová 2010). Tito autoři varují před užíváním umělých tkanin k uhašení plamenu, protože tyto tkaniny mohou naopak hoření podpořit. Pokud dojde k opaření pacienta, je potřeba sundat veškerý oděv nasáklý horkou tekutinou. Pokud oděv nelze sundat je potřeba ho alespoň chladit. Při popálení tělesem, které zůstane přilepené na kůži, je potřeba těleso prvně zchladit a sundat ho až poté, popřípadě až ve zdravotnickém středisku (Brož, Königová 2010). Autoři ještě zmiňují první pomoc u termického poškození následkem zasažením chemikáliemi. Pokud není na místě k dispozici neutralizační činidlo, je potřeba postižené místo důkladně omývat pod tekoucí vodou. Autoři upozorňují, že některá neutralizační činidla mohou mít také termický efekt. Mlcak (2012) dodává, že musí být odstraněny z postiženého veškeré šperky, prstýnky, hodinky apod., protože mohou zachovávat vstřebané teplo, a tím dále prohlubovat popáleniny. Podle Hanáčkové a Bahenské (2010) mohou také způsobit zaškrcení s následnou ischemií.

Po přerušení tepelné noxy na postiženého, je potřeba postiženého dopravit na bezpečné místo (Brychta et al. 2017). Na bezpečném místě je nutno postiženého uvést do klidu a zabránit mu v pohybu. S popálenými plochami je třeba manipulovat co nejméně, aby nedošlo ke zhoršení jejich stavu a také proto, že je to pro postiženého velice bolestivé (Brož, Königová 2010). Podle Hanušové (2014) by se neměli vzniklé puchýře propichovat. Také je potřeba sundat pacientovi volný oděv a obuv (Brychta, et al. 2017).

Poté začít co nejdříve s chlazením popálených míst na obličeji, krku a končetinách. Ochlazování vede k úlevě od bolesti a zároveň zamezuje dalšímu prohlubování popálenin. (Brož, Königová 2010). S tím souhlasí i Brychta et al. (2017), kteří upřesňují, že chlazení by nemělo být teplotou nižší než 8°C a je vhodné chladit maximálně plochu v rozsahu do 5 % TBSA. Dále je podle tohoto autora důležité zamezit dalším tepelným ztrátám.

Pokud nejsou popáleniny rozsáhlé, je možné dopravit postiženého k ošetření do zdravotnického střediska svépomocí. Transport postiženého by měl být šetrný a s doprovodem na chirurgické pracoviště. Při rozsáhlých popáleninám nesmí postižený přijmout nic per os z důvodu případného operačního výkonu ve zdravotnickém zařízení (Brož, Königová 2010).

1.5.2 Léčba v posádce Rychlé zdravotnické pomoci

Při léčbě popáleninového traumatu v posádce rychlé zdravotnické pomoci je důležité uvědomit si, že na místě není přítomen lékař a zdravotničtí záchranáři mají mnohdy „svázané ruce“ legislativou. Mnoho úkonů mohou záchranáři dělat pouze na základě indikace lékaře. Při jeho nepřítomnosti je tedy potřeba některé věci konzultovat telefonicky.

1.5.2.1 Prvotní ošetření pacienta

Všichni autoři se shodují, že nejdůležitější ze všeho je přerušení působení tepelné noxy na postiženého (viz. kapitola 1.4.1) a zabezpečení základních životních funkcí. Při příjezdu posádky RZP na místo bývá už často postižený mimo působení tepelné noxy. Pokud tomu tak není, je na záchranářích aby tak učinili, musí při tom však myslet na vlastní bezpečnost. Pokud by při zásahu mělo být bezprostředně ohroženo jejich zdraví, nebo život, je vedoucí výjezdu oprávněn podle zákona č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě, §19 rozhodnout o neposkytnutí přednemocniční neodkladné péče v místě události. Mlcak (2012) připomíná, že je velice důležité používat ochranné pomůcky.

Po dopravení postiženého na bezpečné místo by měla následovat péče podle

základních zásad péče o pacienta s traumatem (Schraga 2017). Při prvotním ošetření se hledají zranění, která akutně ohrožují život pacienta, přičemž je kladen důraz na dýchací cesty, dechovou aktivitu, krevní oběh a v případě potřeby imobilizace krční páteře (Mlcak 2012). Pokud nejsou u postiženého zachovány základní životní funkce je třeba přistoupit k rozšířené neodkladné resuscitaci podle platných Guidelines (Brychta et al 2017).

Při podezření na poranění páteře je nutné imobilizovat krční páteř krčním límcem (Mlcak 2012). Všichni autoři se shodují, že je důležité zajistit průchodnost dýchacích cest. Největším nebezpečím v dýchacích cestách je možný vznik masivního edému a následná obstrukce dýchacích cest (ATLS 2017). Mlcak (2012) říká, že právě z toho důvodu je nutné ihned podat 100% kyslík. Schraga (2017) upřesňuje průtok podaného kyslíku na 10-12 l/min. Větší popálená plocha a hlubší popáleniny zvyšují pravděpodobnost obstrukce dýchacích cest. Další faktory zvyšující pravděpodobnost obstrukce dýchacích cest jsou: popáleniny hlavy a obličeje, popáleniny uvnitř pusy a přítomnost inhalačního traumatu (ATLS 2017). Podle Burn practice guideline (2016) svědčí pro riziko vzniku edému v dýchacích cestách přítomnost ohořelých vlasů, otoky na krku, nebo pokud se postižený nacházel v místnosti, kde byl přítomen požár. Právě z toho důvodu je třeba pečlivě monitorovat dýchací činnost a při zhoršení stavu co nejrychleji zavést endotracheální kanylu, protože později už by to přes edém nemuselo jít (Mlcak 2012). Šturma (2010) říká, že lékař by měl zavést endotracheální okamžitě, pokud má podezření na inhalační trauma.

Zdravotníci záchranáři mohou podle vyhlášky č. 55/2011 Sb. O činnostech zdravotních pracovníků a jiných odborných pracovníků, §17 zajišťovat dýchací cesty dostupnými pomůckami jen na základě indikace lékaře. Proto je při nepřítomnosti lékaře na místě události nutné telefonická domluva mezi zdravotnickým záchranářem a lékařem. V ATLS protokolu (2017) autoři varují, že příznaky edému v dýchacích cestách mohou být ze začátku nenápadné, a proto je na místě časná endotracheální intubace. Dále autoři připomínají, že při přítomnosti inhalačního traumatu je velká pravděpodobnost, že bude ve zdravotnickém zařízení prováděna bronchoskopie. Z toho důvodu je vhodné zvolit k intubaci co největší endotracheální kanylu. Mlcak (2012)

tvrdí, že intubovat se musí pacienti v bezvědomí, pacienti s příznaky inhalačního traumatu, nebo pacienti s popáleným obličejem, nebo krkem. V případě selhání standardního zabezpečení dýchacích cest je podle Brychty et al. (2017) nutno přistoupit ke koniopunkci.

Dechové potíže při popáleninovým traumatem bývají způsobeny třemi hlavními faktory: hypoxií, otravou kyslíčnickem uhelnatým a poraněním způsobeným vdechnutím kouře (ATLS 2017) Proto je zapotřebí zabezpečit adekvátní ventilaci a oxygenaci. Saturace upravená kyslíkem řízenou ventilací, nebo inhalací by měla dosahovat hodnoty 94-98 % (Brychta et al. 2017). Autoři dodávají, že v případě řízené ventilace je nutné monitorovat parciální tlak oxidu uhličitého při výdechu (ETCO₂).

U pacienta s popáleninovým traumatem je potřeba monitorovat alespoň srdeční akci, krevní tlak a Saturaci O₂. Monitorování ostatních hodnot se řídí podle klinického stavu pacienta (Brychta et al. 2017). Podle Burn practice guideline (2016) lze hodnotit úroveň perfuze pulsem a kapilárním návratem.

Pro následnou volumoterapii je důležité zajistit cévní přístup. Všichni autoři se shodují, že k zavedení periferního žilního katetru jsou vhodné periferní cévy na končetinách. Je potřeba zvolit kanylu s velkým průsvitem. Dle ATLS protokolu (2017) je vhodné k zajištění cévního přístupu u popáleninového traumatu použít kanylu o velikosti 16G. Autoři Brož a Lojda (2012) se shodují s Burn practice guideline (2016), že jedna kanyla bývá málo a je proto vhodné zajistit alespoň dva intravenózní vstupy. Preferována je kanylace na nepopálených místech, pokud to však není možné, lze kanylovat i přes popálená místa (Brychta et al. 2017). S tím se shodují i ostatní autoři, Brož a Königová (2010) ale upozorňují, že v daném místě nesmí být přítomna koagulační trombóza žil. Autoři se dále shodují i v tom, že při nemožnosti zajistit intravenózní vstup, lze jako alternativu zajistit intraoseální vstup. Podle Brychty et al. (2017) je na místě zajistit inraotseální vstup po předchozích dvou neúspěšných pokusech o zajištění intravenózního. vstupu.

1.5.2.2 Infuzní terapie

Po zajištění žilního, popřípadě intraoseálního vstupu je nutné zahájit co nejdříve léčbu ohřátými krystaloidními roztoky (Schraga 2017). Všichni autoři se shodují, že jsou vhodné balancované krystaloidní roztoky jako jsou Hartmann, nebo Ringer-laktát. Brož a Lojda (2012) odůvodňují použití těchto roztoků pro jejich alkalizující účinek.

Rychlost podání infuzí u dospělých se počítá jako % popálené plochy x 10ml/hod, ale maximální rychlostí 500ml/hod Brychta et al. (2017). Tito autoři se shodují s Brožem a Königovou (2010) a Schragou (2017), že u pacientů se závažným popáleninovým traumatem se množství podaných krystaloidů řídí podle modifikované Brookovy formule. Brookova modifikovaná formule je množství podaných krystaloidů v prvních 24 hodinách po úrazu. U dospělých pacientů se počítá jako 3ml roztoku x % popálené plochy těla x tělesná hmotnost v kilogramech. Polovina vypočteného množství se dává v prvních osmi hodinách po úrazu a zbytek se podá v následujících šestnácti hodinách. Brož a Lojda (2012) doporučuje použít Parklandskou formuli. Jako u Brookovy modifikované formule se jedná o množství podaných krystaloidů v prvních 24 hodinách po úrazu. Parklandská formule se počítá jako 4ml roztoku x % popálené plochy těla x tělesná hmotnost v kilogramech. A opět platí stejné zásady podávání jako u Brookovi formule. Tito autoři ještě upřesňují že se počítá jen do 50 % postižené plochy těla.

U dětských pacientů ve věku 0–3 let s postižením 10-15 % TBSA se používají stejné roztoky jako u dospělých a rychlost podání je 10ml/kg/hod (Brychta et al. 2017). Při výpočtu množství podaných krystaloidů u dětí s popáleninovým traumatem se mnozí autoři rozcházejí. Brychta et al. (2017) a Brož a Lojda (2012) počítají s Brookovou formulí u dětí, která se počítá jako 2ml roztoku x % popálené plochy x tělesná hmotnost v kilogramech x denní fyziologická potřeba tekutin. Opět se podává polovina vypočítaného objemu v prvních osmi hodinách a zbytek v následujících šestnácti. Denní fyziologická potřeba tekutin u dětí podle Brože a Lojdy (2012) je: 1 rok=100-140ml/kg/den, 2 roky=80-120ml/kg/den, 3-5let=80-100ml/kg/den, 6-10let=60-80 ml/kg/den, 10-14let=50-70ml/kg/den. Podle Burn practice guideline (2016) množství podaných krystaloidů u dětí počítá jako 3ml roztoku x tělesná hmotnost v kilogramech x

% povrchu těla postiženého popáleninami 2. a 3. stupně. Další rychlost i.v. podání tekutin se řídí aktuálním klinického stavu pacienta (Brychta et al. 2017).

Autoři Brož a Lojda (2012) dodávají, že při přítomnosti inhalačního traumatu je potřeba zvýšit množství podaných tekutin o 50-80 %. Dále upozorňují, že je potřeba kontrolovat pacienta, aby nedošlo ke vzniku plicního edému zaviněného srdeční insuficiencí. Z důvodu malé kardiální rezervy u dětí, hrozí v případě podání velkého množství tekutin hyperhydratace (Brož a Lajda 2012).

1.5.2.3 Analgezie, Analgosedace

Popáleninové poranění je velice bolestivé. Bolest je pro pacienta výrazný stresový faktor a proto je velice důležité pacienta bolesti zbavit (Brož, Lojda 2012). Tito autoři zdůrazňují, že v přednemocniční péči se veškeré medikamenty podávají výhradně intravenózní cestou s výjimkou ketaminu a midazolamu, které lze podat intranasálně. Brychta et al. (2017) připouští i intramuskulární aplikaci léků, při nemožnosti zajistit cévní přístup, varuje však, že při rozvoji šokového stavu je u intramuskulární aplikace léků hrozba opožděného vstřebávání. Zdravotničtí záchranáři musí mít na paměti, že podávat léčivé přípravky mohou pouze na indikaci lékaře. Proto je nutná před aplikací medikamentů telefonická konzultace s lékařem.

Lékem první volby k zajištění analgezie při popáleninovém traumatu je ketamin (Calypsol, Narkamon) v dávce 0,5 – 1mg/kg i.v., nebo 3mg/kg i.m. (Brychta et al. 2017). Podle Brože a Lojdy (2012) trvá účinek ketaminu přibližně 10-20 minut. Opakované dávky u dospělých jsou poloviční a u dětí čtvrtinové. Autoři dodávají, že při intranasálním podání ketaminu u dětí je dávkování 5mg/kg.

Vzhledem k tomu, že ketamin sám o sobě může jako vedlejší účinek vyvolat halucinace, je vhodné podávat ho spolu s benzodiazepiny, nebo propofolem. V přednemocniční péči se používá jako zástupce benzodiazepinů Midazolam (Brož, Lojda 2012). Dávkování Midazolamu je, podle těchto autorů, 0,1mg/kg. U dětí je Midazolam k sedaci preferován a jeho dávkování je 1-2mg na 10kg tělesné hmotnosti. Stejně jak u ketaminu, i Midazolam je možné podávat intranasální cestou (Brychta et al. 2017). Propofol je možné podat jen intravenózně, jeho dávkování je 1,5-2,5mg/kg a jeho

účinek trvá zhruba 6-10 minut Brož, Lojda 2012).

Další možností analgézie jsou opiáty. Brychta et al. (2017) upozorňují na útlum dechového centra, které opiáty způsobují, zvláště pak u dětí a seniorů. Útlum dechového centra je zároveň prohloubeno současným podáváním sedativ. Opiáty se podávají ve standardním dávkování. Brož a Lojda (2012) uvádějí jako možné opiáty Morphin, Fentanyl a Sufentu. Morphin je podle těchto autorů vhodný u ventilovaných pacientů. Dávkování Morphinu je 0,1mg/kg. Dávkování Fentanylu u dospělých je 0,5-2,5μg/kg a u dětí 0,5-1μg/kg. Sufentanyl má 7 – 10x silnější účinek než Fentanyl, jeho dávkování je 0,1μg/kg (Brož, Lojda 2012).

1.5.2.4 Chlazení popálených ploch

Správné chlazení je důležité, protože samotné chlazení popálenin ulevuje od bolesti a zároveň omezuje vznik otoků (Brož, Königová 2010). Vorstenboch (2017) vysvětluje vliv chladu na snížení otoků tím, že chlad inhibuje produkci laktátu a acidózy. Tím pádem je zlepšena funkce katecholaminů a kardiovaskulární homeostázy. Chlad zároveň zamezuje vyplavování histaminu z popálených ploch, čímž snižuje tvorbu otoků a ztrátu intravaskulárního objemu. Všichni autoři se shodují, že k chlazení nesmí být použit led, ani ledová voda. Brož a Lojda (2012) to vysvětlují tím, že led přiložený na ránu vyvolá další lokální vazokonstrikci, která následně vede k prohloubení popálenin. Ideální teplota k chlazení je 8°C (Brychta et al. 2017). Tito autoři doporučují chladit postižená místa pomocí sterilních gelových roušek na popáleniny (Water Jel), nebo sterilními obvazy, které jsou napuštěné studeným sterilním roztokem, například fyziologickým roztokem. Tímto sterilním krytím je zároveň snížena šance na vznik infekce popálených ploch. Všichni autoři se také shodují, že se mají chladit jen nerozsáhlé popáleniny, nebo popáleniny lokalizované na obličeji, krku a končetinách. Tím se zabraňuje vzniku hypotermie. Je to obzvláště důležité u dětí, u kterých je nástup hypotermie mnohem rychlejší než u dospělých (Brychta et al. 2017). Schraga (2017) dodává, že popáleniny dospělých, které jsou menší než 9 % TBSA, lze chladit i více než 30 minut k úlevě od bolesti.

Skrz popálenou kůži se ztrácí teplo vlivem unikání vody a tepla. Ztrátě tepla se

dá zamezit položením deky pod a nad pacienta, zatopením ve voze, nebo podáním ohřátých i.v. roztoků (Vorstenbosch 2017). Brož a Lojda (2012) upozorňují, že teplo se ztrácí i prouděním vzduchu a varují tak před položením pacienta do průvanu. Podle Brože a Königové (2010) hypotermie může způsobit bradykardii, fibrilaci komor, nebo až asystolii.

1.5.2.5 Anamnéza

Anamnéza se odebírá od postiženého, popřípadě od svědků události (ATLS 2017). Při popáleninovém traumatu je velice důležité, jako i u ostatních poranění a onemocnění, odebrat správně anamnézu. Podle autorů Brychta et al. (2017) je velice důležité přesné zaznamenání mechanismu a času úrazu. Dále délku expozice a druh tepelné noxy, zdali k termickému úrazu došlo v otevřeném, či uzavřeném prostoru, zda-li došlo k výbuchu, ale také obecné věci jako jsou chronické onemocnění, chronická medikace, nebo alergie. Důležité je také zjistit dobu, kdy postižený naposledy jedl. V ATLS protokolu (2017) upozorňují, že pokud byl postižený v uzavřeném prostoru, kde hořelo, je větší šance na přítomnost inhalačního traumatu. Pokud je takový pacient v bezvědomí, je u něj podezření na anoxické poškození mozku. Dále dodávají, že součástí při odebrání anamnézy by se mělo zjistit, zda je postižený očkovan proti tetanu, popřípadě kdy byl očkovan naposledy.

Po odebrání anamnézy by mělo následovat zhodnocení velikosti popálené plochy těla a hloubka popálenin. Zhodnocení popálené plochy se dělá podle pravidla devíti. Zhodnocení hloubky popálenin je důležité v jejich následném ošetřování a k předpovězení funkčních, či kosmetických následků (ATLS 2017).

1.5.2.6 Transport

Pacient se závažným popáleninovým úrazem, by měl být směřován do specializovaného popáleninového centra. Vhodné je telefonicky kontaktovat lékaře popáleninového centra ke konzultaci o transportu (Brychta et al. 2017). Autoři dávají důraz na časový faktor při transportu. Předání pacienta do popáleninového centra by nemělo být později než 4 hodiny od úrazu a interval mezi příjezdem ZZS na místo úrazu

a předání pacienta do popáleninového centra by neměl přesáhnout 90 minut. Popáleninová centra v České Republice jsou tři a nachází se ve Fakultní Nemocnici Královské Vinohrady v Praze, Fakultní Nemocnici v Brně a Fakultní Nemocnici v Ostravě (MZ ČR, 2010).

Kritéria pro přijetí pacienta do popáleninového centra se u několika zdrojů liší. Podle Brože, Tokarika a Šturmy (2014) patří do popáleninového centra pacienti s popáleninami od elektrického proudu, nebo od radiačního záření. Dospělí, kteří mají popáleniny 1. stupně na více než 50 % těla, popáleniny 2. stupně na více než 20 % těla, nebo popáleniny 3. stupně na více než 5 % těla. Děti do dvou let, které mají 1. a 2. stupně na více jak 5 % těla, děti ve věkové kategorii 3 – 8 let, které mají popáleniny 2. stupně na ploše větší než 10 % těla a děti s popáleninami 3. stupně jakéhokoli rozsahu. Brož, Tokarik a Šturma (2014) ještě dodává že do popáleninového centra by měl směřovat každý pacient s popáleninami na obličeji, genitálu, nebo při podezření, že má pacient inhalační trauma. Podle European Burn Association (2017) (dále jen "EBA") jsou kritéria pro směřování pacienta do popáleninového centra následovná. Pacient nad 65 let s popálením více než 10 % TBSA. U dospělých u popálenin více jak na 20 % TBSA. U dětí ve věku 10 – 15 let je to popálená plocha více jak 15 % TBSA, u dětí ve věku 3 – 10 let 10% TBSA a u dětí do dvou let patří na popáleninové centrum pokud maj popáleniny rozsahu většího než 5 % TBSA. Podle Bolenbauchera et al. (2016) patří do popáleninového centra každý člověk s popáleninami na větší ploše než 20 % TBSA a pacienti ve věkové skupině pod 10 let a nad 50 let s popáleninami nad 10 % TBSA. EBA (2017) udává jako indikace směřování pacienta do popáleninového centra ještě přítomný popáleninový šok, popáleniny lokalizované na obličeji, rukách, genitáliích, nebo na velkých kloubech. Dále popáleniny 2b a 3. stupně v jakémkoliv rozsahu a u pacienta každého věku, cirkulační popáleniny a při podezření na inhalační trauma. Do popáleninového centra patří podle EBA (2017) také popáleniny chemikáliemi a el, proudem. Také pokud je jakákoliv pochybnost o tom, jak popáleného pacienta léčit. S těmito kritérii pro transport do popáleninového centra se shodují i guidelines vydané ABA v roce 2016.

1.5.3 Rozdíly v léčbě popáleninového traumatu u dětského a dospělého pacienta

Pro větší přehlednost zvýrazním v této kapitole rozdíly v jednotlivých krocích léčby popáleninového traumatu u dětského a u dospělého pacienta.

Postup při ošetřování popáleninového traumatu u dospělých je stejný jako u dětí. První velký rozdíl při ošetřování mezi dětským a dospělým pacientem je při určování velikosti popálené plochy. U dospělých se řídíme tzv. pravidlem devíti (příloha č. 6), zatímco u dětí používáme Lund-Browerovu tabulku (příloha č. 8). Při chlazení platí stejné zásady jak pro dospělé pacienty tak pro děti. Chladí se pouze malé části, obličej, krk, ruce a plošky nohou. Toto je velice důležité u dětí, které jsou náchylné k podchlazení (Brychta et al. 2017).

Při volumoterapii se u dospělých pacientů používá tzv. Parklandská formule, což je $4\text{ml roztoku} \times \% \text{ popálené plochy těla} \times \text{tělesná hmotnost v kilogramech}$, kde se polovina vypočteného množství se podává v prvních osmi hodinách po úrazu a zbytek se podá v následujících šestnácti hodinách. U dětí se používá Brookova formule, což je $2\text{ml roztoku} \times \% \text{ popálené plochy} \times \text{tělesná hmotnost v kilogramech} \times \text{denní fyziologická potřeba tekutin}$. Opět se podává polovina vypočítaného objemu v prvních osmi hodinách a zbytek v následujících šestnácti hodinách (Brož, Lojda 2012).

K analgezii se používají u dětí i u dospělých stejné léky, rozdíly jsou pouze v dávkování. Dávkování ketaminu u dospělých je $0,5 - 1\text{mg/kg i.v.}$, nebo 3mg/kg i.m. , opakované dávky jsou poloviční (Brychta et al., 2017). Dávkování ketaminu u dětí je $0,25-0,5 \text{mg/kg}$, opakované dávky jsou čtvrtinové (Remeš, Trnovská 2013). U dětí lze podat ketamin intranasálně v dávce 5mg/kg (Brož, Lojda 2012). Dávkování Midazolamu u dospělých je $0,1\text{mg/kg i.v.}$, u dětí $0,05 - 0,1 \text{mg/kg i.v.}$, nebo $0,2-0,4\text{mg/kg}$ nazálně (Tintinnali et al., 2015). Dávkování Fentanylu u dospělých je $0,5-2,5\mu\text{g/kg}$, u dětí $0,5-1\mu\text{g/kg}$ (Brož, Lojda 2012).

1.6 Triáž pacientů s popáleninovým traumatem v České republice

Podle výsledku provedené triáže se rozhoduje o přímém transportu pacienta z terénu do specializovaného centra. Triáž je u rozdílná u dospělých a u dětí. Hodnotí se tato kritéria: Hloubka a rozsah popálenin, lokalizace, termické poranění při současném

polytraumatu, či při závažných komorbiditách, přítomnost inhalačního traumatu, úraz elektrickým proudem o vysokém napětí a porušení kožního krytu zářením. Do specializovaného centra patří pacient s popáleninovým traumatem, pokud splňuje alespoň jedno kritérium (Brychta et al. 2017).

Dospělý pacient je triáž pozitivní pokud má postiženo více než 20 % celkového tělesného povrchu popáleninami 2. stupně a více, nebo pokud má postiženo více než 5 % celkového tělesného povrchu popáleninami 3. stupně. U seniorů nad 65 let jsou to popáleniny 2. stupně na více než 10 % povrchu těla (Brychta et al. 2017).

Děti do 18 let patří na popáleninové centrum vždy, pokud mají popáleniny 2b. a vyššího stupně v jakékoliv lokalizaci a v jakémkoliv rozsahu. Dále děti ve věkové kategorii 0 – 3 roky pokud mají popáleniny 2. stupně postihující více než 5% celkového tělesného povrchu. Ve věkové kategorii 3 – 10 let pokud mají popáleniny 2. stupně postihující více než 10 % celkového povrchu těla. Ve věkové kategorii 10 – 15 let pokud mají popáleniny 2. stupně postihující více než 15 % celkového povrchu těla a ve věkové kategorii 15 – 18 let pokud mají popáleniny 2. stupně postihující více než 20 % celkového povrchu těla (Brychta et al. 2017).

Podle lokalizace je triáž pozitivní pacient pokud má popáleniny 2. a vyššího stupně alespoň na jedné ze závažných lokalizací. Závažné lokalizace jsou genitál, ruce, nohy, krk a obličej (Brychta et al. 2017).

Pokud je pacient s popáleninovým traumatem zároveň trauma triáž pozitivní, musí být primárně transportován do spádového traumacentra (Brychta et al. 2017). Autoři dále dodávají, že po úrazu elektrickým proudem o vysokém napětí, je možno po konzultaci s lékařem popáleninového centra možnost směřovat pacienta prvně do spádového traumacentra.

Do popáleninového centra patří pacient, pokud má při popáleninovém traumatu přítomné i inhalační trauma, nebo pokud došlo k porušení kožního krytu zářením (Brychta et al. 2017).

2 Cíl práce a výzkumné otázky

2.1 Cíl práce

Cíl 1. Zmapovat znalosti zdravotnických záchranářů o ošetřování pacientů s popáleninovým traumatem.

Cíl 2: Zmapovat materiálně technické vybavení vhodné pro ošetřování pacientů s popáleninovým traumatem ve vozidle rychlé zdravotnické pomoci.

2.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka č1: Jaké jsou znalosti zdravotnických záchranářů o ošetřování pacientů s popáleninovým traumatem?

Výzkumná otázka č2: Jaké prostředky má zdravotnický záchranář ve vozidle rychlé zdravotnické pomoci pro ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem?

3 Metodika práce

3.1 Metodika výzkumu

V rámci praktické části bakalářské práce byl použit kvalitativní výzkum, který byl proveden formou polostrukturovaného rozhovoru (příloha č. 9) se zdravotnickými záchranáři působícími na Zdravotnické záchranné službě v Jihočeském kraji a v kraji Vysočina.

Průzkum probíhal v průběhu března až května roku 2018 na výjezdových základnách ZZS v Jihočeském kraji a v kraji Vysočina. Respondenti byli vybíráni z výjezdových základen, kde jsem vykonával praxi v průběhu mého studia. Rozhovor se skládal ze 17 otázek týkajících se postupu při péči o pacienta s popáleninovým traumatem a vybavenosti vozů rychlé zdravotnické pomoci. Většina respondentů nesouhlasila s pořízením audio nahrávky rozhovoru, proto byly rozhovory zaznamenány písemně.

Jednotliví respondenti jsou pro větší přehlednost očíslováni. Respondent číslo jedna je označen jako R1 a stejným způsobem jsou očíslováni i ostatní respondenti. V dalším textu je toto číslování nadále používáno. Z důvodu zachování anonymity respondentů, nejsou v další části práce respondenti rozdělováni podle výjezdových základen.

Získané rozhovory byly prostudovány a pomocí kódování analyzovány. Podle toho byly vytvořeny kategorie, které jsou zobrazeny v tabulkách.

3.2. Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo dohromady osm. zdravotnických záchranářů. Čtyři z kraje Vysočina a čtyři z Jihočeského kraje. Respondenti byli různé věkové kategorie. Byli také dotazováni na nejvyšší dosažené vzdělání, a délku praxe na Zdravotnické záchranné službě a mimo ní.

3.3 Operacionalizace pojmů použitých v cíli práce a výzkumných otázkách

Popáleninové trauma - *Popáleninové trauma vzniká dostatečně dlouhým, přímým nebo nepřímým působením nadprahové hodnoty tepelné energie na lidský organismus. Dochází k částečné či úplné destrukci kůže, event. hlubších tkání (Brychta et al. 2017).*

Zdravotnický záchranář - *vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace vykonává činnosti v rámci specifické ošetrovatelské péče při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové intenzivní péče, včetně péče na urgentním příjmu (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).*

Přednemocniční neodkladná péče - *neodkladná péče poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče (Zákon č. 374/2011 Sb.).*

4 Výsledky výzkumu

4.1 Seznam kategorizačních skupin

Kategorie 1 – Identifikační údaje

Kategorie 2 - Zkušenost s popáleninovým traumatem

Kategorie 3 - Všeobecný postup při léčbě popáleninového traumatu

Kategorie 4 – Zhodnocení závažnosti popáleninového traumatu

Kategorie 5 – Volumoterapie při léčbě popáleninového traumatu

Kategorie 5 – Volumoterapie při léčbě popáleninového traumatu

Kategorie 6 – Analgosedace při léčbě popáleninového traumatu

Kategorie 7 – Ošetření ran

Kategorie 8 – Indikace transportu pacienta do popáleninového centra

Kategorie 9 – Rozdílnost péče u dospělého a dítěte

Kategorie 10 – Kompetence zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu

Kategorie 11 – Vybavenost vozů zdravotnické záchranné služby

4.2 Kategorizace výsledků výzkumu

4.2.1 Kategorie 1 – Identifikační údaje

Tabulka 1 - Identifikační údaje

	Působnost	Nejvyšší dosažené vzdělání	Praxe na ZZS	Praxe mimo ZZS	Věk
R1	Jihočeský kraj	Bc.	9 let	1 rok	35
R2	Jihočeský kraj	ARIP	20 let	8 let	47
R3	Jihočeský kraj	ARIP	18 let	5 let	42
R4	Jihočeský kraj	Bc.	3 roky	1 rok	28
R5	Kraj Vysočina	Mgr.	8 let	3 roky	36
R6	Kraj Vysočina	Dis.	9 let	2 roky	34
R7	Kraj Vysočina	Dis.	3 roky	0 roků	28
R8	Kraj Vysočina	ARIP	14 let	6 let	39

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 1 se nachází identifikační údaje respondentů. Všichni respondenti jsou zdravotničtí záchranáři. Z celkem osmi respondentů jsou čtyři zaměstnání na ZZS Jihočeského kraje a čtyři jsou zaměstnání na ZZS kraje Vysočina. Vysokoškolské vzdělání mají tři z respondentů, z toho dva mají bakalářské vzdělání a jeden magisterské. Dva respondenti mají vyšší odborné vzdělání a tři respondenti mají středoškolské vzdělání s následnou specializací ARIP. Doba praxe respondentů na zdravotnické záchranné službě se pohybuje v rozmezí 3-20let. Praxi mimo záchrannou službu neměl pouze R7, ostatní udali jako místo praxe mimo zdravotnickou záchrannou službu na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Věk respondentů se pohybuje v

rozmezí 28-47 let, průměrný věk respondentů je zhruba 36 let.

4.2.2. Kategorie 2 - Zkušenost s popáleninovým traumatem

Tabulka 2 – Zkušenost s popáleninovým traumatem v rámci ZZS

	Zkušenost s popáleninovým traumatem v ZZS
R1	Ano
R2	Ano
R3	Ano
R4	Ano
R5	Ano
R6	Ano
R7	Ne
R8	Ano

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 2 je zobrazeno zda-li se dotazovaný setkal během své praxe na zdravotnické záchranné službě s popáleninovým traumatem. Kromě R7 se s popáleninovým traumatem setkali všichni dotazovaní. R4 se během své praxe se podle jeho slov setkal s popáleninovým traumatem pouze jednou. Ostatní respondenti nedokázali přesně říci kolikrát se během své praxe s popáleninovým traumatem setkali, R1 uvedla, že se s tímto stavem setkává přibližně jednou do roka.

4.2.3. Kategorie 3 - Všeobecný postup při léčbě popáleninového traumatu

Tabulka 3 – Postup při léčbě popáleninového traumatu

	Postup
R1	Vlastní bezpečí, zhodnocení stavu, chlazení, zajištění i.v. vstupu, analgosedace, volumoterapie, zvážit zavolání lékaře na místo, anamnéza, transport, tepelný komfort
R2	Zhodnocení stavu, chlazení, zajištění i.v./i.o. vstupu, volumoterapie, analgosedace, zvážit zajištění dýchacích cest, sterilní krytí ran, tepelný komfort, zvážit lékaře na místo, transport
R3	Zhodnocení stavu, chlazení s ohledem na tepelný komfort, i.v. vstup, volumoterapie, analgosedace, sterilní krytí ran, transport
R4	Vlastní bezpečí, zhodnocení stavu, chlazení, zajištění i.v./i.o. vstupu, volumoterapie, analgosedace, zvážit zajištění dýchacích cest, kyslík, sterilní krytí ran, transport s tepelným komfortem
R5	Zhodnocení stavu, chlazení s ohledem na tepelný komfort, i.v./i.o. vstup, analgosedace, zvážit zajištění dýchacích cest, volumoterapie, sterilní krytí ran, anamnéza, transport
R6	Vlastní bezpečí, zhodnocení stavu, chlazení, i.v./i.o. vstup, volumoterapie, analgosedace, zvážit zajištění dýchacích cest, sterilní krytí ran, transport, tepelný komfort
R7	Zhodnocení stavu, chlazení, sterilní krytí ran, i.v. vstup, analgosedace, volumoterapie, transport
R8	Zhodnocení stavu, chlazení, i.v. vstup, volumoterapie, analgosedace, zvážit zajištění dýchacích cest, kyslík, sterilní krytí ran, anamnéza, transport, tepelný komfort

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 3 jsou zobrazeny odpovědi jednotlivých respondentů, jak by postupovali při ošetřování popáleného pacienta. Respondentům nebyl zadán konkrétní případ, jedná se o všeobecný postup léčby.

Většina respondentů uvedla celkové zhodnocení stavu pacienta a kontrolu základních životních funkcí jako první věc, kterou by na místě udělali. Pět respondentů, konkrétně R2, R4-6 a R8 uvedli, že v případě selhávání dýchání, nebo při známkách inhalačního traumatu by bylo vhodné zajistit dýchací cesty pacienta. R1, R4 a R6 uvedli, že by prvně zhodnotili vlastní bezpečí a až poté by přistoupili k pacientovi a

zhodnotili jeho stav.

Jako další postup uvedli všichni dotazovaní chlazení popálených ploch. Respondenti, kteří se s popáleninovým traumatem během své praxe setkali, uvedli, že při chlazení popálených ploch došlo u pacienta k okamžité úlevě od bolesti. R7 by rovnou rány i sterilně kryl.

Všichni respondenti se také shodli na tom, že při popáleninovém traumatu je třeba zajistit žilní vstup. Respondenti R2 a R4-6 zmínili, že se při závažném popáleninovém traumatu nemusí podařit zajistit žilní vstup a jako alternativu uvedli zajištění intraoseálního vstupu.

Po zajištění žilního, či intraoseálního vstupu by R1, R5 a R7 podali prvně analgetika a teprv poté by zahájili volumoterapii. Ostatní respondenti by postupovali v opačném pořadí. Prvně by zahájili volumoterapii a až poté by tlumili bolest. R6 odůvodňoval toto rozhodnutí tím, že bolest už je trochu zmírněná předchozím chlazením popálených ploch, a že volumoterapie je důležité v prevenci vzniku případného hypovolemického šoku. Respondenti R4 a R8 zmínili, že u popáleninového traumatu je vhodné podat kyslík.

Kromě R7, který by rány kryl už dříve, se všichni ostatní shodli, že by rány kryly až jako poslední věc před transportem. Respondenti R1-R6 a R8 uvedli, že pro pacienta s popáleninovým traumatem je důležitý tepelný komfort. Například R3 důležitost tepelného komfortu obhajoval tím, že při popáleninách dochází k větším tepelným ztrátám, proto je důležité nechladit větší povrchy těla. Jako další zlepšení tepelného komfortu uvedl R8 třeba zatopení ve voze před a během transportu.

Pouze R1, R5 a R8 uvedli, že je důležité také odebrat osobní anamnézu.

4.2.4. Kategorie 4 – Zhodnocení závažnosti popáleninového traumatu

Tabulka 4 – Zhodnocení závažnosti popáleninového traumatu

	Zhodnocení závažnosti
R1	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace, přítomnost inhalačního traumatu
R2	Věk, rozsah, hloubka, přítomnost inhalačního traumatu, lokalizace
R3	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace
R4	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace, přítomnost inhalačního traumatu, mechanismus úrazu
R5	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace, přítomnost inhalačního traumatu
R6	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace, přítomnost inhalačního traumatu, mechanismus úrazu
R7	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace
R8	Věk, rozsah, hloubka, lokalizace, přítomnost inhalačního traumatu

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 4 ukazuje, podle jakých faktorů by dotazovaní posuzovali závažnost popáleninového traumatu.

Všichni respondenti uvedli, že v závažnosti popáleninového traumatu hraje roli věk postiženého. Většina respondentů tím myslela, že jsou odlišnosti u popáleninového traumatu u dospělého a u dítěte. Jen R4 uvedl, že popáleninové trauma má horší prognózu u seniorů.

Všichni respondenti se také shodli na tom, že pro správné zhodnocení závažnosti je potřeba také určit rozsah, hloubku a lokalizaci popálenin. Všichni dotazovaní by určovali rozsah popálenin podle tzv. pravidla devíti. Byli si také vědomi rozdílu u tohoto pravidla mezi dětmi a dospělými. R5 uvedl, že pro výpočet rozsahu popálenin u dětí je lepší použít Lund-Browderovu tabulku. R4 upozornil, že když se určuje rozsah popálenin podle dlaně, je potřeba měřit podle dlaně pacienta a ne podle dlaně záchranáře, zvláště to platí u dětí.

Hloubku popálenin na 4 stupně by rozdělili R1-3 a R7. R3 a R7 uvedli, že 1. stupeň je zčervenání kůže, u 2. stupně se objevují puchýře, 3. stupeň postihuje svaly a 4. stupeň je celkové zuhelnatění popálené plochy. R1 a R2 by rozdělili 2. stupeň popálenin ještě na stupeň 2a a 2b. Ostatní respondenti by hloubku popálenin rozdělili na 3 stupně s

tím, že 3. stupeň zahrnuje i výše zmíněný 4. stupeň. Také by rozdělili 2. stupeň popálenin na 2a a 2b.

R3 a R7 zmiňují, že popáleniny jsou závažné, když jsou lokalizované na obličej, krku, nebo genitáliích. R1, R2 a R6 doplňují, že další závažnou lokalitou pro popáleniny je hrudník. R4, R5 a R8 jako závažné lokality pro popáleniny hlavu, krk, hrudník, genitál, ruce a plosky nohou.

Podle respondentů R1-2, R4-6 a R8 je dalším faktorem ovlivňujícím závažnost popáleninového traumatu přítomnost inhalačního traumatu.

R4 a R6 zmiňují mechanismus úrazu, jako dalším faktorem ovlivňující jeho závažnost. R6 říká, že je například rozdíl mezi opařeninami, kontaktními popáleninami, nebo pokud byla popálenina způsobena například elektrickým proudem.

4.2.5. Kategorie 5 – Volumoterapie při léčbě popáleninového traumatu

Tabulka 5 – Volumoterapie při léčbě popáleninového traumatu

	Náhradní roztoky	Množství
R1	Hartmannův roztok	Vzorec
R2	Hartmannův roztok	Podle tlaku
R3	Hartmannův roztok	Podle tlaku
R4	Hartmannův roztok	Vzorec
R5	Ringerův roztok, Plasmalyte	Vzorec
R6	Ringerův roztok, Plasmalyte	Podle tlaku
R7	Ringerův roztok, Plasmalyte	Objemová výzva, podle tlaku
R8	Ringerův roztok, Plasmalyte	Vzorec

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 5 ukazuje, jaké náhradní roztoky by respondenti použili při léčbě popáleninového traumatu a podle čeho by určovali množství podaných roztoků.

Všichni respondenti se shodli, že by k léčbě popáleninového traumatu použili krystaloidní roztoky. Respondenti z Jihočeského kraje uvedli, že mají k dispozici Hartmannův roztok. R4 udává, že jeho složení je při léčbě popáleninového traumatu mnohem vhodnější než složení fyziologického roztoku, s tím souhlasí i ostatní respondenti. Respondenti z kraje Vysočina uvedli, že z roztoků vhodných k léčbě

popáleninového traumatu mají k dispozici Ringerův roztok a Plasmalyte. R5 a R7-8 uvedli, že je jedno který z těchto dvou roztoků by použili. R6 by dal přednost Ringerově roztoku.

Podle vzorce pro výpočet množství podaných krystaloidů u popáleninového traumatu by se řídili R1, R4-5 a R8. R4 a R5 by u dospělého pacienta podali 4ml krystaloidů \times hmotnost pacienta (kg) \times % popálené plochy. R1 a R8 by místo se 4ml počítali 3ml . U dětí by všichni čtyři respondenti počítali s 2ml \times hmotnost dítěte \times % popálené plochy. R2-3 a R6 by řídili množství podaných náhradních roztoků podle pacientova tlaku. R7 by při nízkém tlaku podal pacientovi objemovou výzvu, což je podle něj 20ml/kg roztoku podaných během 10 minut. Poté by se řídil podle pacientova tlaku.

4.2.6. Kategorie 6 – Analgosedace při léčbě popáleninového traumatu

Tabulka 6 – Analgosedace při léčbě popáleninového traumatu

	Léky	Způsob podání	Množství
R1	Ketamin Dormicum Fentanyl	i.v., i.m. i.v., i.m. i.v.	Dle indikace lékaře
R2	Ketamin Dormicum Opiáty	i.v., i.m. i.v., i.m. i.v.	Dle indikace lékaře
R3	Ketamin Dormicum	i.v. i.m. i.v., i.m.	Dle indikace lékaře
R4	Ketamin Dormicum Fentanyl	i.v., intranazálně i.v., intranazálně i.v.	Dle indikace lékaře
R5	Ketamin Dormicum Opiáty	i.v., i.m., intranazálně i.v., i.m., intranazálně i.v.	Dle indikace lékaře
R6	Ketamin Dormicum	i.v., i.m. i.v., i.m.	Dle indikace lékaře
R7	Opiáty	i.v.	Dle indikace lékaře
R8	Ketamin Dormicum Fentanyl	i.v., intranazálně i.v., intranazálně i.v.	Dle indikace lékaře

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 6 ukazuje které léky, jakým způsobem a v jakém množství by respondenti použili při léčbě popáleninového traumatu.

Lékem první volby R7 u popáleninového traumatu by byly opiáty. Respondent zmiňoval Morphin, nebo Fentanyl, podávaný intravenózně v množství indikovaném lékařem. Ostatní respondenti se shodli na tom, že při popáleninách je nejvhodnější k analgosedaci Ketamin, podáván společně s Dormicem. R1-3 a R6 by podali tyto léky pokud možno intravenózně, ale zmiňovali i možnost podání těchto léků intramuskulárně. R1 by ale preferoval intramuskulární způsob podání u dětí před zajištěním žilního vstupu. R1 a R2 zmiňovali také možnost podání léků intranazálně u dětí, které ale nedoporučují, protože při pláči prskají nosem, a nejsou si jistí účinkem

léků takto podaných. R4 a R8 uváděli, že by léky podali intravenózní cestou, zmiňovali také možnost podání těchto léků intranazálně. R5 uváděl všechny výše zmíněné způsoby podání.

Všichni respondenti uvedli, že množství léků by dali podle indikace lékaře, protože není v jejich kompetenci podávat léky bez indikace lékaře. R5 však uvedl, že kdyby mohl podávat léky bez indikace lékaře, tak by Ketamin dával 0,5mg/kg a Dormicum 0,1mg/kg.

R1, R4 a R8 zmiňovali ještě možnost podání Fentanylu, pokud by předchozí léčba nestačila. S tím souhlasí i R2 a R5, kteří ale místo Fentanylu zmiňovali opiáty obecně.

4.2.7. Kategorie 7 – Ošetření ran

Tabulka 7 – Způsob ošetření ran

	Ošetření ran
R1	Chlazení, sterilní krytí
R2	Chlazení, sterilní krytí
R3	Chlazení, sterilní krytí
R4	Chlazení, sterilní krytí
R5	Chlazení, sterilní krytí
R6	Chlazení, sterilní krytí
R7	Chlazení, sterilní krytí
R8	Chlazení, sterilní krytí

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 7 je zobrazeno jak by jednotliví respondenti postupovali při ošetřování ran při popáleninovém traumatu.

Všichni respondenti se shodli na tom, že rány je potřeba chladit a potom sterilně krýt. Všichni se shodli, že je velice účinné na chlazení popálených ploch použít Water-Jel, který je k dispozici ve vozidlech zdravotní záchranné služby. R5 udává, že z Water-Jelu se nemusí použít jen rouška, ale že tekutina, která zbude v obalu se dá použít k potření popálených ploch a také to má chladivý efekt. Podle R2 lze také k chlazení použít sterilní čtverce polité ochlazeným fyziologickým roztokem. Respondenti se také

shodují, že není vhodné chladit celý povrch těla, aby nedošlo k podchlazení pacienta. Například R8 udává, že při rozsáhlých popáleninových traumatech je vhodné chladit jen na obličeji, krku a končetinách.

Podle respondentů se ke sterilnímu krytí dá použít víceméně veškerý sterilní materiál ke krytí a obvazování, který je dostupný ve vozzech zdravotnické záchranné služby. R1-4 říkají, že si na jejich výjezdové základně nechávají sterilizovat ložní prádlo, do kterého se dá pacient zabalit a jeho rány jsou tak sterilně kryty.

4.2.8. Kategorie 8 – Indikace transportu pacienta do popáleninového centra

Tabulka 8 – Indikace transportu do popáleninového centra

	Indikace transportu do popáleninového centra	Zkušenost
R1	Lokalizace, velký rozsah, inhalační trauma, děti	Ano
R2	Lokalizace, velký rozsah, inhalační trauma, úraz elektrickým proudem	Ano
R3	Lokalizace, velký rozsah, děti	Ano
R4	Lokalizace, velký rozsah, popáleniny 3.stupně, inhalační trauma, úraz elektrickým proudem	Ne
R5	Lokalizace, velký rozsah, popáleniny 3. stupně, inhalační trauma, děti	Ano
R6	Lokalizace, velký rozsah, inhalační trauma, úraz elektrickým proudem	Ano
R7	Lokalizace, velký rozsah, děti	Ne
R8	Lokalizace, velký rozsah, popáleniny 3. stupně, inhalační trauma, děti	Ano

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 8 ukazuje podle jakých kritérií by se respondenti rozhodovali, zda patří pacient s popáleninovým traumatem na specializované popáleninové centrum a zda-li už s popáleninovým centrem během své praxe spolupracovali.

Podle R3 a R7 patří do specializovaného popáleninového centra pacienti, kteří mají popáleniny na obličeji, krku, nebo genitáliích. R1-2 a R6 by to popáleninového centra směřovali pacienty s popáleninami lokalizovanými na obličeji, krku, hrudníku, nebo genitáliích. R4-5 a R8 uvádí jako indikaci k transportu do popáleninového centra pacienta, který má popáleniny lokalizované na hlavě, krku, hrudníku, genitáliích,

rukách, nebo na ploskách nohou.

Podle R1-2, R4-5 a R8 patří do popáleninového centra takový pacient, který má popáleninách na více než 20% povrchu těla. R3 a R7 by směřovali pacienta do popáleninového centra pokud by byl popálen na více než 15% povrchu těla. R2, R4 a R6 dodávají, že u dítěte je transport do popáleninového centra indikován při popáleninách na menším povrchu těla než je tomu u dospělých. Například R4 by směřoval dítě do popáleninového centra, kdyby mělo popáleno více než 5% tělesného povrchu. R1, R3, R5 a R7-8 by směřovali dítě do popáleninového centra téměř vždy. Podle R4-5 a R8 patří do popáleninového centra také pacient s popáleninami 3. stupně.

Kromě R3 a R7 by všichni ostatní také směřovali do popáleninového centra pacienta, který by jevil známky inhalačního traumatu. R2, R4 a R6 by do popáleninového centra směřovali i pacienta, který by měl popáleniny vzniklé elektrickým proudem.

Během své praxe na zdravotnické záchranné službě s popáleninovým centrem nespolupracovali pouze R4 a R7. R1 a R5 uvedli, že s popáleninovým centrem zatím spolupracovali pouze telefonicky. Všichni respondenti, kteří s popáleninovým centrem spolupracovali uvedli, že spolupráce probíhala bez problémů.

4.2.9. Kategorie 9 – Rozdílnost péče u dospělého a dítěte

Tabulka 9 – Rozdílnost péče u dospělého a dítěte

	Rozdíly péče u dospělého a dítěte
R1	Chlazení, volumoterapie, i.m. podání analgosedace, směřování pacienta
R2	Chlazení, i.m. podání analgosedace, směřování pacienta
R3	Chlazení, směřování pacienta
R4	Chlazení, volumoterapie, intranazální podání léků, směřování pacienta
R5	Chlazení, volumoterapie, intranazální podání léků, směřování pacienta
R6	Chlazení, i.m. podání analgosedace, směřování pacienta
R7	Chlazení, směřování pacienta
R8	Chlazení, volumoterapie, intranazální podání léků, směřování pacienta

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 9 ukazuje, v jakých bodech by, podle respondentů, probíhala léčba popáleninového traumatu jinak u dětí, než u dospělých pacientů.

Všichni respondenti uvedli, že by postupovali jinak při chlazení dítěte, než při chlazení dospělého. Jako důvod uváděli, horší termoregulační schopnost u dětí. Proto by u dětí chladili menší část těla u dospělých. Například R6 upozorňoval na to, že u dětí postižených popáleninovým traumatem je velice důležité hlídat jejich tělesnou teplotu, aby nedošlo k hypotermii.

R1, R4-5 a R8 uvedli, že u dítěte by se řídili jiným vzorcem než u dospělého. U dospělého by R4 a R5 podali 4ml krystaloidů x hmotnost člověka (kg) x % popálené plochy. R1 a R8 by na rozdíl od předchozích respondentů počítali s 3ml místo se 4ml. Všichni čtyři se však shodli, že u dětí by podali 2ml krystaloidů x hmotnost dítěte (kg) x % popálené plochy.

Podle R1-2 a R6 je u dětí vhodnější podat analgosedaci intramuskulárně ještě před zajištěním cévního vstupu. R4-5 a R8 by u dětí volili intranazální způsob podání analgosedace.

Všichni respondenti se také shodli, že děti mají jiná kritéria pro transport do specializovaného popáleninového centra než dospělí. R1, R3, R5 a R7-8 by transportovali dítě do popáleninového centra téměř vždy. R2, R4 a R6 říkají, že indikace k transportu dětí do popáleninového centra je při výrazně menší popálené ploše, než je tomu u dospělých.

4.2.10. Kategorie 10 – Kompetence zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu

Tabulka 10 – Kompetence Zdravotních záchranářů při léčbě popáleninového traumatu

	Bez indikace lékaře	S indikací lékaře
R1	Chlazení a krytí ran, i.v. vstup, krystaloidy	Analgo sedace
R2	Chlazení a krytí ran, i.v./i.o. vstup, krystaloidy	Analgo sedace, zajištění dýchacích cest
R3	Chlazení a krytí ran, i.v. vstup, krystaloidy	Analgo sedace
R4	Chlazení a krytí ran, i.v./i.o. vstup, krystaloidy, kyslík	Analgo sedace, zajištění dýchacích cest
R5	Chlazení a krytí ran, i.v./i.o. vstup, krystaloidy	Analgo sedace, zajištění dýchacích cest
R6	Chlazení a krytí ran, i.v./i.o. vstup, krystaloidy	Analgo sedace, zajištění dýchacích cest
R7	Chlazení a krytí ran, i.v. vstup, krystaloidy	Analgo sedace
R8	Chlazení a krytí ran, i.v. vstup krystaloidy, kyslík	Analgo sedace, zajištění dýchacích cest

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 10 ukazuje odpovědi respondentů na otázku ohledně jejich kompetencí jako zdravotnických záchranářů při léčbě popáleninového traumatu. Odpovědi jsou rozděleny na dvě skupiny. A to na výkony, které mohou zdravotničtí záchranáři dělat bez indikace lékaře a na výkony, které mohou dělat pouze na indikaci lékaře.

Všichni respondenti se shodli na tom, že bez indikace lékaře mohou chladit a krytí rány. Shodli se také, že mohou zajistit žilní vstup. R2 a R4-6 k tomu ještě dodávají, že bez indikace lékaře mohou také zajišťovat intraoseální vstup. Všichni respondenti také uvedli, že mohou bez indikace lékaře podávat krystaloidní roztoky. R4 a R8 zmiňují, že do jejich kompetencí bez indikace lékaře patří i podávání kyslíku.

Všichni respondenti také odpověděli, že v rámci jejich kompetencí při ošetřování popáleninového traumatu, mohou na indikaci lékaře podávat léky, v tomto případě analgo sedaci. R2, R4-6 a R8 říkají, že na indikaci lékaře mohou také zajišťovat

dýchací cesty.

4.2.11. Kategorie 11 – Vybavenost vozů zdravotnické záchranné služby

Tabulka 11 – Vybavenost vozů zdravotnické záchranné služby

	Vybavení	Dostatečné
R1	Water-Jel, sterilní prádlo, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R2	Water-Jel, sterilní prádlo, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R3	Water-Jel, sterilní prádlo, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R4	Water-Jel, sterilní prádlo, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R5	Water-Jel, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R6	Water-Jel, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R7	Water-Jel, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano
R8	Water-Jel, léky, náhradní roztoky, popáleninové roušky, obvazový materiál	Ano

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 11 ukazuje jaké je vybavení vozů zdravotnické záchranné služby pro léčbu popáleninového traumatu. Zároveň je zde také zobrazeno, zda-li považují respondenti vybavení vozu k tomuto účelu za dostatečné.

Respondenti 1-4 slouží na stejné výjezdové základně, proto jsou jejich odpovědi na vybavení vozu totožné. Stejně je tomu i u respondentů 5-8. Rozdíl mezi odpověďmi R1-4 a R5-8 je pouze ta, že první čtveřice slouží na základně, kde si navíc ještě nechávají sterilizovat ložní prádlo, které pak mohou použít na zabalení pacienta a tím sterilně krýt jeho rány.

Všichni respondenti se shodli, že vybavení vozů zdravotnické záchranné služby je pro léčbu popáleninového traumatu dostačující.

4.2.12. Kategorie 12 – Školení zaměstnavatelem

Tabulka 12 – Školení zaměstnavatelem

	Školení
R1	Ano
R2	Ano
R3	Ano
R4	Ano
R5	Ano
R6	Ano
R7	Ano
R8	Ano

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 12 jsou vidět odpovědi jednotlivých respondentů na otázku, zda-li je jejich zaměstnavatel školí v problematice popáleninového traumatu.

Všichni respondenti uvedli, že je jejich zaměstnavatel školí. Respondenti z Jihočeského kraje uvedli, že mají během roku přednášky, a že se mezi těmito přednáškami objevují i přednášky zaobírající se tématem popáleninového traumatu. Respondenti z kraje Vysočina uvedli, že je jejich výcvikové středisko pravidelně školí. Také mají možnosti zúčastnit se soutěží, kde je možné setkat se s modelovou situací simulující popáleninové trauma.

5 Diskuze

Bakalářská práce „*Péče o pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP*“ si klade dva cíle. Prvním cílem je zhodnotit, zda-li mají zdravotničtí záchranáři teoretické znalosti potřebné ke správnému ošetření pacienta s popáleninovým traumatem a jestli jsou tím pádem připraveni takovému pacientu pomoci. Druhým cílem bylo zjistit, jakým vybavením pro léčbu popáleninového traumatu jsou vozy zdravotnické záchranné služby vybaveny a zda-li je toto vybavení pro tento účel dostatečné.

Jednou z prvních otázek rozhovoru bylo, zda-li se respondenti během své praxe na zdravotnické záchranné službě setkali s popáleninovým traumatem. Pouze jeden z dotazovaných respondentů uvedl, že se s tímto stavem u pacienta ještě nesetkal. Z rozhovorů se však nedá přesně určit, jak často se záchranář během své praxe s popáleninovým traumatem setká. Například R1 uvádí, že se s tímto stavem setkává průměrně jednou do roka. Na druhou R4 se s tímto stavem setkal pouze jednou a R6 se během své devítileté praxe na zdravotnické záchranné službě setkal pouze dvakrát.

Podle Brychty et al. (2017) by měl být postup při ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem následující: Zahájení resuscitace, pokud došlo k selhání základních životních funkcí, zabezpečení ventilace a oxygenace, monitorování pacienta, zajištění i.v. vstupu, zahájení infuzní terapie, analgosedace, krytí ran a transport (Brychta et al. 2017).

Všichni respondenti uvedli, že by zhodnotili stav pacienta, přičemž by zkontrolovali stav základních funkcí. Pouze tři respondenti uvedli, že by v první řadě dbali na vlastní bezpečí, což je dle mého názoru velice důležitá věc při poskytování první pomoci všeobecně. Ke správnému zhodnocení stavu pacienta, je třeba zhodnotit závažnost popáleninového traumatu. Závažnost popálenin se posuzuje podle lokalizace popálenin, hloubky popálenin, věku pacienta, mechanismu úrazu, přítomnosti inhalačního traumatu a přítomnosti jiných onemocnění, nebo zranění (Edlich 2017).

Jako nebezpečné lokality pro popáleniny jsou podle R4-5 a R8 hlava, krk,

hrudník, genitálie, ruce nebo plosky nohou. R1-2 a R6 v rozhovoru nezmínili jako nebezpečné lokality ruce a plosky nohou. R3 a R7 uvedli jako nebezpečné lokality pouze obličej, krk a genitálie.

Čtyři respondenti rozlišují hloubku popálenin, podle staršího rozdělení, na čtyři stupně. Z toho dva respondenti ještě rozlišují 2. stupeň popálenin na stupně 2a a 2b. Ostatní respondenti rozlišují tři stupně popálenin s tím, že 2. stupeň také rozlišují na 2a a 2b.

Rozsah popálenin by všichni dotazovaní určovali podle tzv. pravidla devíti. Respondenti také zmiňovali rozdíl tohoto pravidla mezi dětmi a dospělými. Jeden z respondentů uvedl pro přesnější určení rozsahu popálené plochy u dětí je lepší použít Lund-Browderovu tabulku.

Co se týče věku, jako faktoru ovlivňující prognózu pacienta, kromě jednoho respondenta všichni uváděli pouze rozdíly mezi dítětem a dospělým. Pouze jeden respondent zmínil horší prognózu popáleninového traumatu u seniorů.

Téměř všichni respondenti uvedli přítomnost inhalačního traumatu, jako faktor ovlivňující prognózu pacienta. Na tento bod si nevzpomněli pouze dva dotazovaní. Na druhou stranu, pouze dva respondenti v rozhovoru uvedli, že závažnost popáleninového traumatu se také odvíjí od mechanismu vzniku úrazu. Ostatní tento fakt v rozhovoru zcela opominuli.

Téměř nikdo z dotazovaných neuvedl oxygenaci ve svém postupu při ošetřování pacienta s popáleninovým traumatem. Na tento důležitý bod si vzpomněli pouze R4 a R8.

Žilní vstup by při popáleninovém traumatu zajistili všichni z dotazovaných. Čtyři z respondentů uvedli, že při nemožnosti zajištění žilního vstupu, lze jako alternativu přístupu do krevního řečiště, zajistit intraoseální vstup. Burn practice guideline (2016) uvádí, že pro kanylaci je vhodnější použít místo, které není postižené, pokud však není zbytlí, lze kanylovat i přes popálené plochy. V tomto případě je důležité dát si pozor, aby v žíle v místě kanylace nebylo přítomna kouagulační trombóza (Brož, Königová 2010). Při rozsáhlejších popáleninových traumatech je vhodné zajistit žilní vstup na více místech (Burn practice guideline 2016).

Po zajištění vstupu do krevního řečiště se respondenti liší v tom, zda následuje analgosedace, nebo infuzní terapie. R1, R5 a R7 uvedli, že by po zajištění žíly podali analgosedaci a teprve potom by začali s infuzní terapií. S tím nesouhlasí ostatní respondenti, kteří tvrdí, že analgosedaci předchází infuzní terapie. Samotné chlazení ulevuje od bolesti (Brož, Königová 2010). S tím souhlasí i R6 a zároveň tím odůvodňuje své rozhodnutí, proč by dal přednost infuzní terapii před analgosedaci. Z toho tedy vyplývá, že pokud se už popálené plochy chladí, je bolest už trochu umírněna a nic nebrání zahájení infuzní terapie, která může zabránit vzniku hypolemického šoku při rozsáhlých traumatech.

Jako vhodné roztoky používané při léčbě popáleninového traumatu, uvádí autoři Brož a Lojda (2012) balancované krystaloidní roztoky, jako jsou například Hartmannův roztok, nebo Ringerův roztok. Krystaloidní roztoky by při léčbě popáleninového traumatu uvedli všichni dotazovaní respondenti. Při dotazu, který konkrétní roztok by podali, se odpovědi respondentů lišily podle toho, jakými roztoky jsou vybaveny vozy záchranné služby v kraji dotazovaných respondentů. Nikdo z respondentů však nevedl Fyziologický roztok, jako krystaloid vhodný k léčbě popáleninového traumatu. Všichni Respondenti z Jihočeského kraje by použili Hartmannův roztok. Respondenti z kraje Vysočina uvedli, že by použili Ringerův roztok, nebo Plasmalyte. Tři z těchto respondentů uvedli, že je jedno který z těchto dvou roztoků by použili. Pouze jeden respondent by dal přednost použití Ringerova roztoku před Plasmalytem.

Podle Brychte et al. (2017) se pro výpočet množství podaných krystaloidů při popáleninových traumatech používá Brookova modifikovaná formule. Brož a Lojda (2012) doporučují použít Parklandskou formuli. Množství krystaloidů podle jedné z těchto formulí by podali čtyři z dotazovaných respondentů. Ostatní by řídili množství podaných roztoků podle tlaku postiženého. Jen jeden respondent uvedl, že by prvně podal pacientovi objemovou výzvu a teprve poté by se řídil podle tlaku.

I když je bolest trochu zmírněna předchozím chlazením, je i tak vhodné podat pacientovi ještě léky na tlumení bolesti a na uklidnění. Téměř všichni respondenti uvedli Ketamin podaný spolu s Dormicem jako lék první volby při analgosedaci pacientů s popáleninovým traumatem. Pouze jeden z respondentů tuto kombinaci vůbec

nezmínil a místo toho by podal opiáty. Brychta et al. (2017) udává dávkování Ketaminu 0,5 – 1mg/kg při intravenózním podání, nebo 3mg/kg při intramuskulárním podání. Všichni respondenti se však shodli na tom, že není v jejich kompetencích jako zdravotnických záchranářů podávat tyto léky bez indikace lékaře. Proto by dávkovali léky podle toho, co by jim lékař řekl. Pět respondentů uvedli, že mimo intravenózní podání, lze tyto léky podat i intramuskulárně. Brychta et al. (2017) varují, že při rozvoji šokového stavu, hrozí při intramuskulárním podání léků jeho opožděné vstřebávání.

Součástí rozhovoru byla také otázka, za jakých podmínek by respondenti směřovali pacienta s popáleninovým traumatem do specializovaného popáleninového střediska. Tato střediska máme v České republice celkem tři. Pacienti z Jihočeského kraje směřují do Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze, kdežto pacienti z kraje Vysočina patří do Fakultní nemocnice v Brně. Všichni respondenti se shodli na tom, že by transportovali pacienta do popáleninového centra, pokud by byly popáleniny přítomny na jednom ze závažných míst, která uvedli v rozhovoru a jsou již zmíněna výše. Všichni se také shodli, že indikací transportu pacienta do popáleninového centra je velký rozsah popálenin. Neshodli se už ale v rozsahu, který by transport do popáleninového centra indikoval. Dohromady měli respondenti dva návrhy a jeden z dotazovaných nevěděl. Od jakého rozsahu popálenin patří pacienta popáleninové centrum zmiňují Brychta et al. (2017) v doporučených postupech ČLS JEP. Tři z dotazovaných respondentů uvedli jako další kritérium pro transport do popáleninového traumatu popáleniny 3. stupně. Většina dotazovaných nezapomněla zmínit jako další kritérium přítomnost inhalačního traumatu. Tři z dotazovaných uvedli, že popáleniny způsobené elektrickým proudem také patří do popáleninového centra. Podle EBA (2017) by se nemělo zapomínat, že mimo úrazy elektrickým proudem patří do popáleninového centra také popáleniny vzniklé způsobené chemikáliemi. Součástí otázek byl také dotaz, zda-li respondenti během své praxe spolupracovali s popáleninovým centrem, a pokud ano, jaká je jejich zkušenost. S popáleninovým centrem spolupracovali všichni dotazovaní, kteří se již během své praxe s popáleninovým traumatem setkali. Dva z nich uvedli, že spolupracovali pouze telefonicky. Vesměs se všichni shodli, že spolupráce a komunikace s popáleninovým

centrem proběhla vždy bez problémů a hodnot tedy spolupráci popáleninových center a zdravotnické záchranné služby kladně.

Při léčbě popáleninového traumatu je třeba znát také rozdíly v péči o dospělého pacienta a dítěte. Jedním rozdílem je určování závažnosti traumatu, kdy jsou pro dítě mnohem nebezpečnější popáleniny menšího rozsahu než je tomu u dospělého. Dalšími rozdílnostmi jsou například dávkování infuzní terapie, nebo indikace transportu do popáleninového centra. Proto bylo jednou z otázek rozhovoru, zda-li si jsou respondenti těchto rozdílů vědomi. Hned první rozdíl na kterém se všichni respondenti shodli, byla taktika chlazení u dětí. Děti ještě nemají zcela vyvinuty termoregulační mechanismy, proto se při přílišném chlazení popálených ploch spíše podchladí než dospělý člověk. Jeden z respondentů kladl veliký důraz na průběžnou kontrolu dítěte, aby u něj nedošlo k hypotermii. Polovina dotazujících také uvedla, že vzorec pro výpočet infuzní terapie u dítěte je jiný než u dospělého. Brychta et al. (2017) uvádí v doporučených postupech ČLS JEP, že vzorec pro výpočet infuzní terapie u dětí je $2\text{ml krystaloidů} \times \text{hmotnost dítěte (kg)} \times \% \text{ popálené plochy} + \text{fyziologická potřeba tekutin}$. Tři z dotazovaných by zvolili intramuskulární způsob podání analgosedace před zajištěním žíly u dětí. Většina dotazujících by také směřovala děti do popáleninového centra téměř vždy.

Každý záchranář by měl znát své kompetence které jsou dány vyhláškou č. 55/2011 Sb. O činnostech zdravotních pracovníků a jiných odborných pracovníků, aby se vyhnul případným forezním následkům, které by mohlo vyvolat překročení těchto kompetencí. Cílem jedné otázky v rozhovoru bylo tedy zjistit, zda-li mají respondenti přehled o tom, jaké jsou jejich kompetence při léčbě popáleninového traumatu. Výsledkem bylo zjištění, že vesměs všichni z dotazovaných mají přehled o svých kompetencích a jsou si vědomi toho, jaké výkony mohou dělat samostatně a jaké pouze na indikaci lékaře.

Jednou z otázek také bylo, zda-li zaměstnavatel školí své zaměstnance v problematice popáleninového traumatu. Tuto otázku zodpověděli všichni dotázaní kladně.

Druhým cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jaká je vybavenost vozů RZP pro péči o pacienty s popáleninovým traumatem. Povinná výbava vozů ZZS je

stanovena vyhláškou č.296/2012 Sb. o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto prostředky.

Respondenti ze ZZS Jihočeského kraje uvedli, že k léčbě popáleninového traumatu mají ve vozech k dispozici Water-jel na chlazení popálených ploch. Zároveň vozí také léky, které se k léčbě tohoto traumatu používají, stejně jako náhradní roztoky. Na sterilní krytí ran mají k dispozici popáleninové roušky a obvazový materiál. Navíc ještě uvádí, že si nechávají sterilizovat ložní prádlo, do kterého lze potom celého pacienta zabalit, čímž je zároveň zabezpečeno sterilní krytí ran i částečně zabezpečen tepelný komfort pacienta. Respondenti z kraje Vysočina používají stejné vybavení jako ZZS Jihočeského kraje. Rozdíl je v infuzním roztoku, kde na místo Hartamnova roztoku, který se používá v Jihočeském kraji, používají zaměstnanci ZZS Vysočina Ringer roztok, nebo Plasmalyte. Respondenti z kraje vysočina také nezmiňovali že by používali sterilní ložní prádlo ke sterilnímu krytí pacienta. Na otázku, zda-li je vybavení vozů ZZS pro léčbu popáleninového traumatu dostatečné odpovídali všichni respondenti kladně.

6 Závěr

V této bakalářské práci jsem se zabýval léčbou popáleninového traumatu v přednemocniční péči posádkou RZP. Ve výzkumné části byly stanoveny dva hlavní cíle.

Prvním cílem bylo zjistit, zda-li mají zdravotničtí záchranáři z Jihočeského kraje a z kraje Vysočina odborné znalosti potřebné k léčbě popáleninového traumatu v přednemocniční neodkladné péči. Druhým cílem bylo zjistit, jakým vybavením určeným k léčbě popáleninového traumatu disponují vozy zdravotnické záchranné služby a zda-li je toto vybavení pro daný účel dostatečné.

Záchranáři popisovali všeobecný postup při léčbě popáleninového traumatu. Používali při tom vlastních slov a některé informace byli nepřesné. Proto bylo těžké porovnat jejich výpovědi s postupy uváděnými odbornou literaturou. Výsledky výzkumu ukázaly, že se většina zdravotnických záchranářů dokáže v praxi s případem popáleninového traumatu vypořádat dostatečně dobře. Také jejich teoretické znalosti o dané problematice jsou na dobré úrovni. Při rozhovorech záchranáři některé informace opomněli, ale když na ně přišla věc, většinou věděli o co se jedná.

Minimální požadavky na vybavení vozu zdravotnické záchranné služby jsou dány vyhláškou č. 296/2012 Sb. o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto prostředky. Výzkum však ukázal, že i přesto se vybavení vozů zdravotnické záchranné služby v Jihočeském kraji a v kraji Vysočina se některých věcech liší. Většinou se však jedná pouze o rozdíl v dodavateli materiálu. Například v Jihočeském kraji se používá jako balancovaný krystaloidní roztok Hartmannův roztok, zatímco v kraji Vysočina se používá Ringerův roztok, nebo Plasmalyte. Oba kraje však požadavky této vyhlášky splňují. Výzkum také ukázal, že vybavení vozů v těchto krajích je k léčbě pacienta s popáleninovým traumatem dostačující.

Popáleninové trauma je velice obsáhlé téma a nemyslím si že je možné vměstnat veškeré důležité informace o této problematice do práce tohoto formátu. Pokusil jsem se

shrnout základní informace o popáleninách a velkou část teoretické práce jsem věnoval péči o pacienta s popáleninovým traumatem v přednemocniční péči. V práci je shrnuta laická první pomoc i postup při léčbě popáleninového traumatu záchrannou zdravotnickou službou v posádce RZP. Také jsou zde rozepsány rozdíly v péči o dětského a dospělého pacienta.

Práce byla pro mě osobně velice přínosná už jen kvůli tomu, že jsem se dozvěděl spoustu cenných informací o dané problematice a ucelil si postup léčby při popáleninovém traumatu. Díky tomu, že práce shrnuje poznatky a postupy při léčbě popáleninového traumatu, stejně jako rozdíly v péči o dětského pacienta oproti dospělému, by práce mohla být využita jako doplňující výukový materiál pro zdravotnické záchranáře. Také pro ostatní čtenáře nabízí práce stručný náhled do dané problematiky.

7 Seznam použité literatury

1. ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT, 2017. *Thermal injuries* [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <https://www.44c.in.ua/files/book11.pdf>
2. BLÁHA J., TOKARIK M., 2010. *Popáleninové trauma* [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/14821844-Popaleninove-trauma-j-blaha-m-tokarik.html>
3. BOLENBAUCHER R. et al., 2016 *Burn clinical practice guideline* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: <http://tetaf.org/wp-content/uploads/2016/01/Burn-Practice-Guideline.pdf>
4. BROŽ L., LOJDA J., 2012. *Zásady přednemocničního ošetření popáleninového traumatu*. Urgentní medicína 15(3), 24-32. ISSN 1212-1924
5. BROŽ L., KÖNIGOVÁ R., 2010 Termická traumata, s. 211-218. In: POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8
6. BROŽ L., TOKARIK M., ŠTURMA J., 2014 Termický úraz, s. In: ŠEVČÍK P. et al., 2014. *Intenzivní medicína*. Vyd .Praha: Galén. 2014 ISBN 978-80-7492-066-0
7. BRYCHTA et al., 2017. *Přednemocniční péče o termický úraz* [online]. [cit. 2017-12-15] https://www.urgmed.cz/postupy/2017_popaleniny.pdf
8. ČESKO. § 19 zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 13. 8. 2018]. Dostupné

z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374#p19>

9. ČESKO. vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 13. 8. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#f4175222>
10. ČESKO. vyhláška č. 296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 13. 8. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-296#f4772005>
11. ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 832 s. ISBN 978-80-247-5636-3
12. DYLEVSKÝ, I., 2011. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 332 s. ISBN 978-80-87419-06-9
13. EDLICH, F., 2017. Thermal Burns [online]. [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/1278244-overview#a1>
14. ELITEREADERS, 2018. Wild parsnips: The Weed That Can Cause Severe Sunburn [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <https://www.elitereaders.com/wp-content/uploads/2016/07/Phytophotodermatitis-Severe-Case.jpg>
15. EUROPEAN BURN ASSOCIATION, 2017. European practice guidelines for

burn care [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <http://euroburn.org/wp-content/uploads/2014/09/EBA-Guidelines-Version-4-2017-1.pdf>

16. GREENHALGH, D.G., 2007. *Burn Resuscitation. Journal of Burn Care and Research*. 28(4), 1-12. DOI 10.1097/BCR.0B013E318093DF01
17. GYMBEROUN 2018. Popáleniny Stupně popálenin dle hloubky [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z:

https://www.gyemberoun.cz/uploads/web_files/dud/dud2013/radovapondelickova/1.st.jpg
18. HANÁČKOVÁ, S., BAHENSKÁ, M., 2010. První pomoc u pacienta s termickým úrazem. *Sestra*. 7-8, 88–89. ISSN 1210-0404.
19. HANUŠOVÁ, J., 2014. *Zásady předlékařské první pomoci*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 73 s. ISBN 978-80-7290-647-5.
20. HEALTH24, 2017. GRAPHIC: Routine pedicure leaves woman with horrific 3rd degree burns [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z:
<http://cdn.24.co.za/files/Cms/General/d/6726/725b5de83f1b471089b58ee7b64c10ea.jpg>
21. KOPECKÝ, M., 2010. Kůže a kožní orgány. In: KOPECKÝ, M. et al., *Somatologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, s. 303-309. ISBN 978-80-244-2271-8.
22. KRAMER, G., 2012. Patophysiology of burn shock and burn edema, S. 93-106. In: HERNDON, David N. *Total burn care*. 4th ed. New York: Saunders Elsevier, c2012. ISBN 9781437727869.

23. Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2016. Popáleninová centra, [online]. [cit. 2019-07-30]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/popaleninova-centra_3492_3.html
24. MLCAK, R., 2012. Pre-hospital management, transportation, and emergency care, s. 81-92 . In: HERNDON, David N. *Total burn care*. 4th ed. New York: Saunders Elsevier, c2012. ISBN 9781437727869.
25. NIELSON, Colton B., Burns. *Journal of Burn Care & Research* [online]. 2017, 38(1), e469-e481 [cit. 2018-01-10]. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000355. ISSN 1559-047X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jbcr/article/38/1/e469-e481/4568966>
26. POKORNY, J., 2011. Fyziologie kůže, s. 473-476. In: KITTNAR, O., *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
27. POPÁLENINYCZ, 2018. Stupně popálenin dle hloubky [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.popaleniny.cz/charakteristika-popalenin>
28. POPÁLENINYCZ, 2018. Pravidlo devíti [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.popaleniny.cz/ambulantni>
29. PRVNÍ POMOC ZÁSADY PRVNÍ POMOCI, 2018. Pravidlo devíti – popáleniny [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.prvni-pomoc.com/pravidlo-deviti-popaleniny>
30. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S. et al., 2013. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. Praha: Grada, s. 240. ISBN 978-80-247-4530-5.

31. ROKYTA, R. 2015. Fyziologie a patofyziologie kůže a termoregulace, s. 627-631 in: ROKYTA, R. et al.. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi* Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2
32. SAMOUK, 20118. Vylučovací soustava, kůže [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <http://www.samouk.cz/moodle/mod/presenter/view.php?open=1&id=789&chapterid=9206>
33. SCHRAGA. E., 2017. Emergent Management of Thermal Burns [online]. [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/769193-overview>
34. ŠTURMA, J., 2010. Inhalační trauma. In: KÖNIGOVÁ, R., BLÁHA, J. et al., Komplexní léčba popáleninového traumatu. Karolinum, s. 224-228. ISBN 978-80246-1670-4
35. TINTINALLI, J., E. et al. 2015. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 8th edition. McGraw-Hill Education/Medical, 2176 s. ISBN 978-0-07180913-9)
36. VORSTENBOCH. J., 2017. Thermal burns [online]. [cit. 2018-01-17].
Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/1278244-overview#a4>
37. WIKISKRIPTA, 2018. Tabulka podle Lunda-Browdera [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/images/0/07/Lund-Browder-child.png>

8 Seznam příloh

Příloha 1 – Anatomie kůže

Příloha 2 – Stupně popálenin

Příloha 3 – 1. stupeň popálení

Příloha 4 – 2. stupeň popálení

Příloha 5 – 3. stupeň popálení

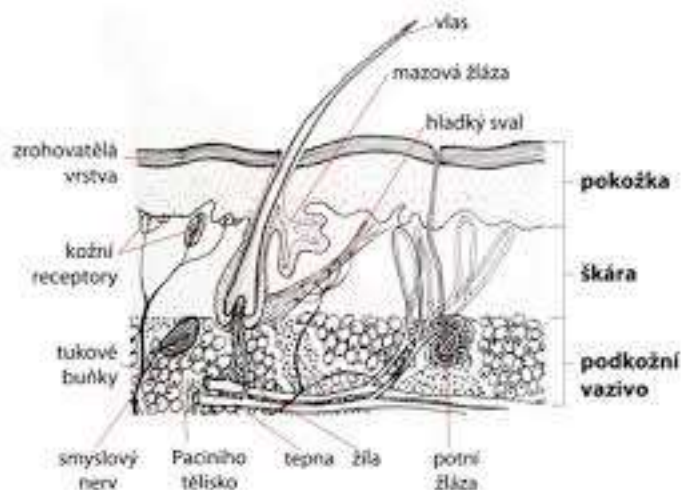
Příloha 6 – Pravidlo devíti – dospělí

Příloha 7 – Pravidlo devíti – děti

Příloha 8 - Lund-Bowderova tabulka

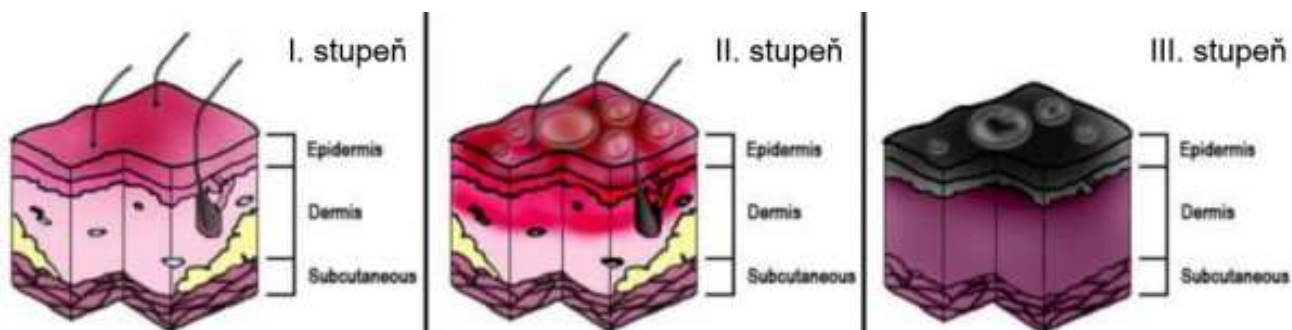
Příloha 9 – Otázky rozhovoru

Příloha 1 – Anatomie kůže



Zdroj: SAMOUK, 2018. Vylučovací soustava, kůže [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <http://www.samouk.cz/moodle/mod/presenter/view.php?open=1&id=789&chapterid=9206>

Příloha 2 – Stupně popálenin



Zdroj: POPÁLENINYCZ, 2018. Stupně popálenin dle hloubky [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.popaleniny.cz/charakteristika-popalenin>

Příloha 3 – 1. stupeň popálení



Zdroj: GYMBEROUN 2018. Popáleniny Stupně popálenin dle hloubky [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z:
https://www.gymleroun.cz/uploads/web_files/dud/dud2013/radovapondelickova/1.st.jpg
g

Příloha 4 – 2. stupeň popálení



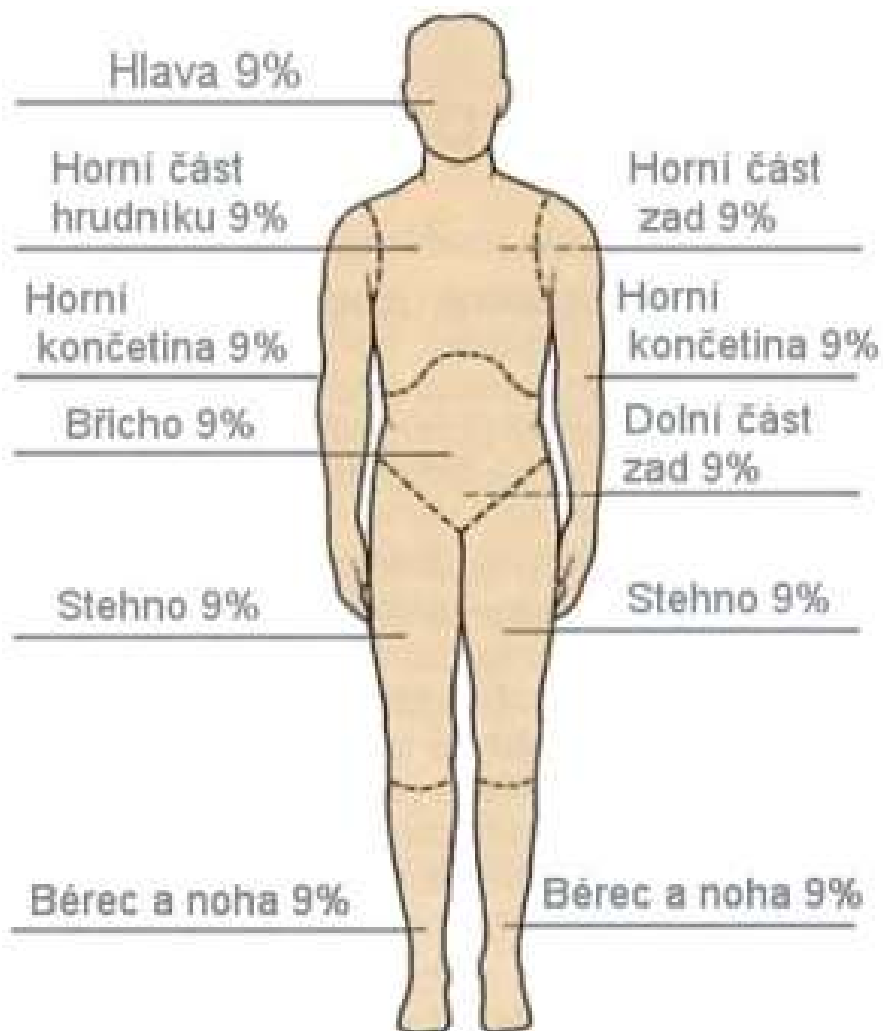
Zdroj: ELITEREADERS, 2018. Wild parsnips: The Weed That Can Cause Severe Sunburn [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z:<https://www.elitereaders.com/wp-content/uploads/2016/07/Phytophotodermatitis-Severe-Case.jpg>

Příloha 5 – 3. stupeň popálení



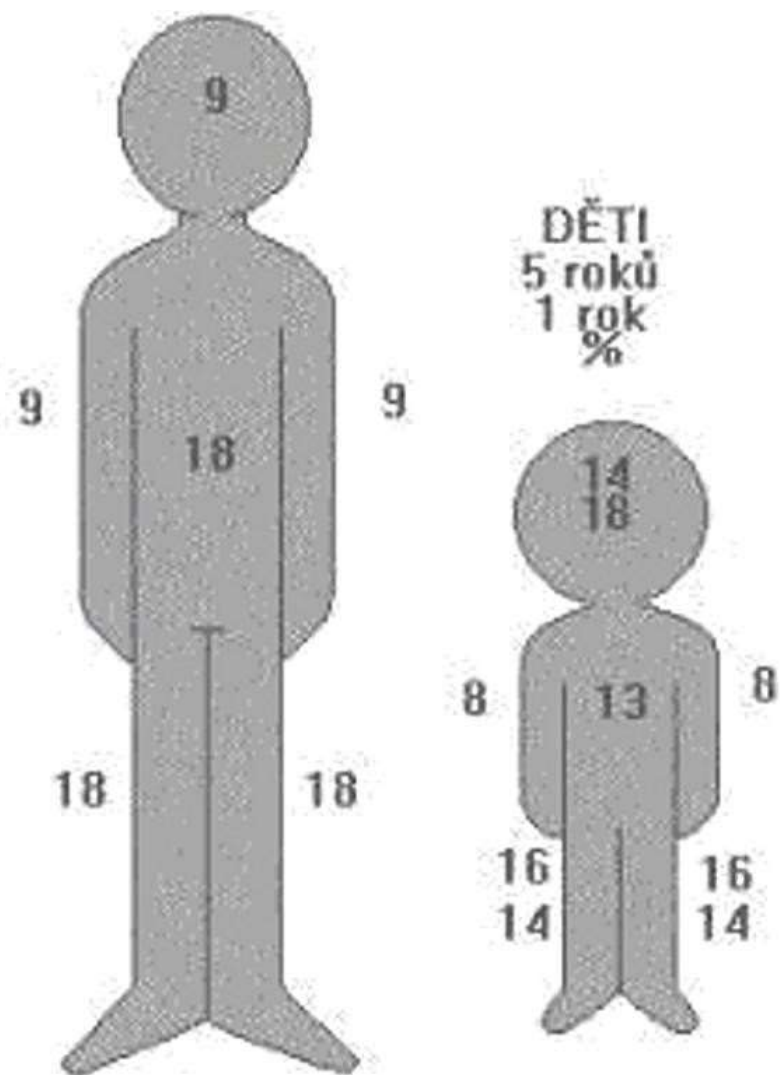
Zdroj: HEALTH24, 2017. GRAPHIC: Routine pedicure leaves woman with horrific 3rd degree burns [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z:
<http://cdn.24.co.za/files/Cms/General/d/6726/725b5de83f1b471089b58ee7b64c10ea.jpg>

Příloha 6 – Pravidlo devíti – dospělí



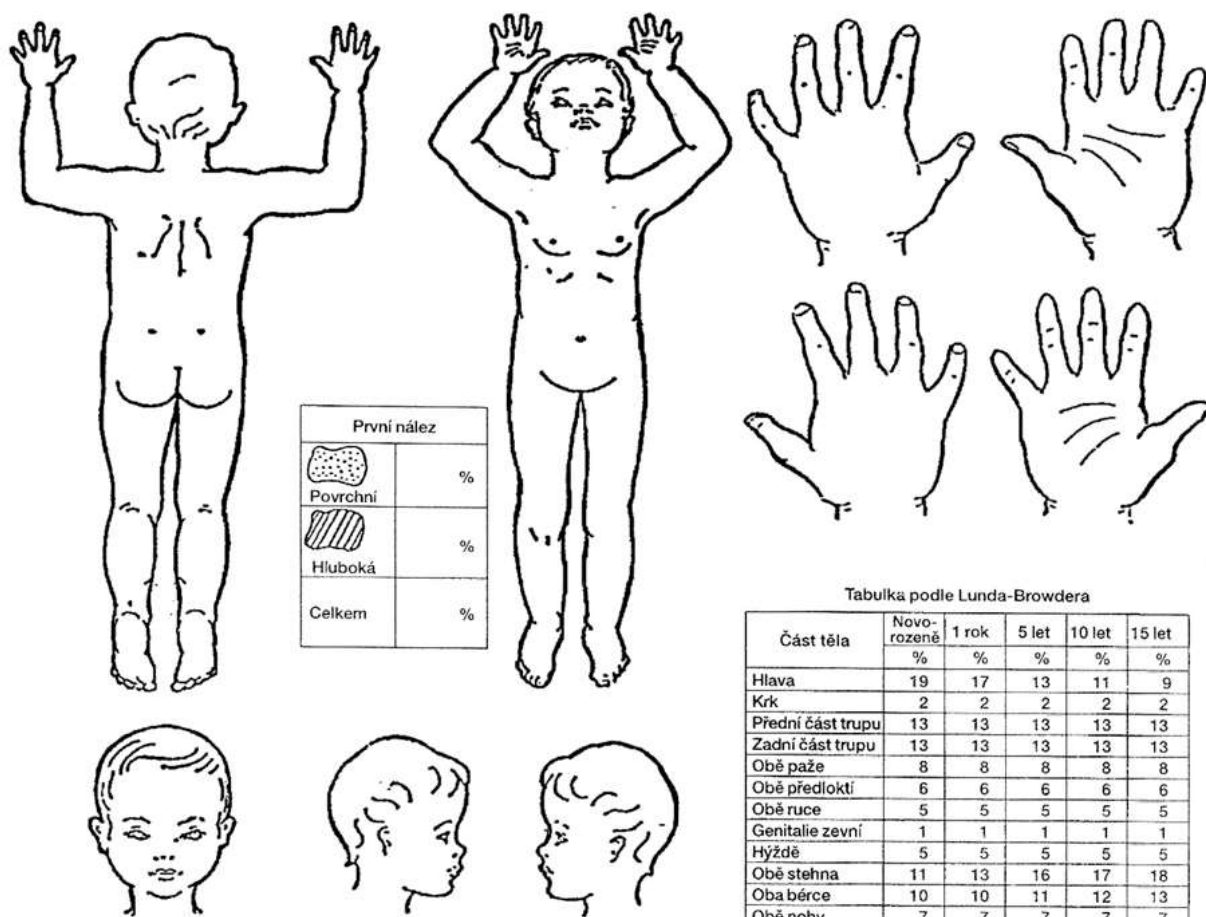
Zdroj: PRVNÍ POMOC ZÁSADY PRVNÍ POMOCI, 2018. Pravidlo devíti – popáleniny [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.prvni-pomoc.com/pravidlo-deviti-popaleniny>

Příloha 7 – pravidlo devíti - děti



Zdroj: POPÁLENINYCZ, 2018. Pravidlo devíti [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.popaleniny.cz/ambulantni>

Příloha 8 – Lund-Browderova tabulka



Zdroj: WIKISKRIPTA, 2015. Tabulka podle Lunda-Browdera [online]. [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/images/0/07/Lund-Browder-child.png>

Příloha 9 – Otázky rozhovoru

Rozhovor

1. Kolik je vám let?
2. Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
3. Jak dlouho pracujete na ZZS?
4. Máte i jinou praxi ve zdravotnictví?
 - Jakou?
5. Máte zkušenost s popáleninovým traumatem v rámci vaší praxe na ZZS?
6. Školí Vás zaměstnavatel v problematice popáleninového traumatu?
7. Jak budete postupovat v léčbě pacienta s popáleninovým traumatem v posádce RZP?
8. Jak byste zhodnotil závažnost popáleninového traumatu?
9. Jak byste postupoval při podávání infuzní terapie?
10. Jak byste postupoval při podávání analgosedace a co je třeba podat, kolik a jaká je cesta podání?
11. Jak byste postupoval při ošetřování ran?
12. Jsou rozdíly v péči o dospělého a dítě?
 - Jaké.
13. Jaké jsou vaše kompetence v rámci péče o pacienta s popáleninovým traumatem?
14. Jaké jsou indikace k převozu pacienta s popáleninovým traumatem do specializovaného popáleninového centra?
15. Jaké máte možnosti-pomůcky ve vozidle ZZS v ošetřování popálenin?
16. Jsou pomůcky dostatečné nebo by jste přivítali ještě něco jiného?
17. Jaká hodnotíte spolupráci ZZS a popáleninového centra? (pokud máte zkušenosti)

9 Seznam cizích pojmů

- ATLS protokol – Advanced Trauma Life support, systém péče o pacienty s traumaty
- Benzodiazepiny – léky se sedativním účinkem
- Brookova modifikovaná formule – formule používaná při výpočtu množství podaných krystaloidů při popáleninovém traumatu
- Cytokiny – proteiny účastnící se v imunitní odpovědi
- Edém – otok
- Escharotomie – uvolňovací nářezy při cirkulačních popáleninách
- ETCO₂ – tlak oxidu uhličitého při výdechu
- Fibrin – nerozpustný protein vznikající účinkem trombinu při závěrečné fázi srážení krve
- Homeostáza – stálost vnitřního prostředí
- Hyperemie – překrvení
- Hypotermie - podchlazení
- Hypovolemický šok – šokový vztah vzniklý ztrátou efektivního cirkulujícího objemu
- Imonusupresivní stav – stav, při kterém je snížena imunita
- Interkuliny – protein ze skupiny cytokinů
- Intranasální podání – podání léků přes sliznici dutiny nosní
- Intraoseální vstup – Vstup do krevního řečiště přes kost
- Intravaskulární objem – objem uvnitř cév
- Ireverzibilní – nezvratné
- Kanylace – zavádění trubice do těla
- Kapilární návrat – diagnostická pomůcka, kdy se měří doba za kterou se po předchozím stisku, místo opět prokrví
- Kardiovaskulární – týkající se cév a srdce
- Katecholaminy – hormony tvořené dřením nadledvin, léková skupina
- Keratinocyty – nejpočetnější pokožkové buňky
- Ketamin – léčivo, anestetikum/analgetikum

Koniopunkce – urgentní zajištění dýchacích cest
Krystaloidní roztoky – infuzní roztoky, které rychle zásobují organismus, ale v cévním řečišti vydrží pouze krátkou dobu
Landis-Starlingova rovnice – Kvantitativní popis pohybu tekutin na úrovni mikrocirkulace během normálních a patofyziologických stavů
Makrofágy – buňka přirozené imunity
Midazolam – léčivo ze třídy benzodiazepinů
Mikrocirkulace – oběh tekutin na úrovni jednotlivých tkání
Mortalita – úmrtnost
Noxa - látka vyvolávající poškození
Obstrukce - překážka
Oxygenace – okysličení
Parklandská formule – formule používaná při výpočtu množství podaných krystaloidů při popáleninovém traumatu
Perfuze – prokrvení
Propofol – léčivo, hypnotikum
Pulmonární – plicní
Renální dysfunkce – špatná funkce ledvin
Saturace O₂ – nasycení hemoglobinu kyslíkem
Triáž – třídění
Ventilace – výměna vzduchu mezi vnějším prostředím a plícemi
Volumoterapie – objemová terapie náhradními roztoky

10 Použité zkratky

ABA – American burn association

ARIP - Specializační vzdělání v oboru Ošetrovatelská péče v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči

ATLS – Advanced trauma life support

ČLS JEP - Česká lékařská společnost J. E. Purkyně

EBA – European burn association

ETCO₂ - tlak oxidu uhličitého při výdechu

i.m.- intramuskulárně – do svalu

i.o. - intraoseálně – do kosti

i.v. - intravenózně - nitrožilně

RZP – Rychlá zdravotnická pomoc

TBSA – Total body surface area

ZZS – Zdravotnická záchranná služba