

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

**TERMICKÁ PORANĚNÍ V PŘEDNEMOCNIČNÍ
NEODKLADNÉ PÉČI**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PETRA ZÝKOVÁ, DiS.

Praha 2019

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

**TERMICKÁ PORANĚNÍ V PŘEDNEMOCNIČNÍ
NEODKLADNÉ PÉČI**

Bakalářská práce

PETRA ZÝKOVÁ, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: PhDr. Mgr. Ondřej Ulrych

Praha 2019



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.
se sídlem v Praze 5, Dušková 7, PSČ 150 00

ZÝKOVÁ Petra

3CZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti Vám oznamuji schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči

Thermal Injuries in Emergency Pre-Hospital Care

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Ondřej Ulrych

V Praze dne 1. listopadu 2018


doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.
rektorka

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 28.03.2019

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou vyslovuji poděkování vedoucímu bakalářské práce PhDr. Mgr. Ondřeji Ulrychovi za pedagogické a odborné usměrnění, podnětné rady a podporu, kterou mi poskytl při zpracování bakalářské práce. Dále chci také poděkovat PhDr. Janě Hlinovské PhD. za cenné rady a připomínky.

ABSTRAKT

ZÝKOVÁ, Petra. *Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: PhDr. Mgr. Ondřej Ulrych. Praha. 2019. 76 s.

Tématem bakalářské práce jsou termická poranění v přednemocniční neodkladné péči. Bakalářská práce je dělena na dvě části: teoretickou a praktickou. V teoretické části je zahrnuta historie popálenin, anatomie kůže včetně jejích specifíků, definice a klasifikace popálenin a výskyt termických úrazů. Dále je zde popisována závažnost popáleninového traumatu, patofyziologie vzniku a zásady první pomoci včetně poskytnutí laické i odborné péče.

V praktické části se zabývám primárním a sekundárním vyšetřením pacienta. Je zde použita metoda o případových studiích z reálné praxe v rámci činnosti na záchranné službě. V závislosti na věku, mechanismu vzniku poranění a následné terapii jsou popisovány tři kazuistiky různých pacientů z praxe. Každá kazuistika popisuje, jak se přesně výjezd odehrál a jak postupovala posádka zdravotnické záchranné služby včetně transportu do specializovaného zdravotnického zařízení. Součástí práce je diskuze, která pojednává o správnosti postupů a celkové analýze. Cílem práce je zmapovat problematiku pacientů s termickým poraněním v terénu v rámci přednemocniční neodkladné péče při činnostech specifické péče zdravotnického záchranáře. Výstup bakalářské práce tvoří doporučení pro zdravotnické záchranáře a využitelný materiál pro klinickou praxi.

Klíčová slova

Elektrotrauma. Popáleniny. První pomoc. Přednemocniční neodkladná péče. Zdravotnická záchranná služba.

ABSTRACT

ZÝKOVÁ, Petra. *Thermal Injuries in Emergency Pre-Hospital Care*. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: PhDr. Mgr. Ondřej Ulrych. Prague. 2019. 76 pages.

The topic of the thesis is Thermal Injuries in Emergency Pre-Hospital care. The bachelor thesis is divided into two parts: theoretical and practical. The theoretical part includes the history of burns, the anatomy of the skin including its specifics, the definition and classification of burns and the occurrence of thermal injuries. There is also described the severity of burn trauma, the pathophysiology of origin and the principles of first aid, including the provision of lay and professional care.

In the practical part, I deal with the primary and secondary examination of a patient. There is a method of case studies from real life in the emergency medical service. Depending on the age, mechanism of injury and subsequent therapy, three case reports of different patients are described. Each case report describes exactly how the trip took place and how the crew of emergency medical service proceeded, including transport to a specialized medical facility. Part of the thesis is a discussion that deals with the correctness of procedures and overall analysis. The aim of the work is to map the issue of patients with thermal injuries in the field in the emergency pre-hospital care in the activities of specific care rescuers. The output of the bachelor thesis consists of recommendations for paramedics and usable material for clinical practice.

Key words

Burns. Electro Trauma. First Aid. Pre-Hospital Emergency Care. Rescue Service.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	9
SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ.....	11
ÚVOD.....	15
1 TEORETICKÁ ČÁST	17
1.1 HISTORIE POPÁLENIN.....	17
1.2 VÝSKYT TERMICKÝCH ÚRAZŮ.....	18
1.3 STAVBA A FUNKCE KŮŽE	19
1.4 POPÁLENINY	20
1.4.1 DEFINICE.....	20
1.4.2 ZÁVAŽNOST POPÁLENINOVÉHO TRAUMATU	20
1.4.3 KLASIFIKACE POPÁLENIN	20
1.4.3.1 DLE MECHANISMU ÚRAZU	21
1.4.3.2 DLE ROZSAHU POPÁLENÍ.....	22
1.4.3.3 DLE HLOUBKY POPÁLENIN	22
1.4.3.4 DLE VĚKU POSTIŽENÉHO	23
1.4.3.5 DLE LOKALIZACE POSTIŽENÍ	24
1.5 PATOFYZIOLOGIE.....	25
1.6 ZÁSADY PRVNÍ POMOCI A PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČE .	27
1.6.1 LAICKÁ PRVNÍ POMOC.....	28
1.6.2 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE	29
1.7 ELEKTROTRAUMA	32
1.7.1 FAKTORY URČUJÍCÍ ZÁVAŽNOST ELEKTROTRAUMATU	32
1.7.2 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE PŘI ELEKTROTRAUMATU	33
1.8 TRANSPORT.....	35
1.8.1 PRIMÁRNÍ TRANSPORT	35
1.8.2 SEKUNDÁRNÍ TRANSPORT	36

1.9	SPECIALIZOVANÁ ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ	37
2	PRAKTICKÁ ČÁST	38
2.1	PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ	38
2.2	SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ.....	40
2.3	RICHMOND AGITATION-SEDATION SCALE	40
2.4	NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON AERONAUTICS SCORE	41
2.5	KAZUISTIKA Č. 1 – DÍVKA OPAŘENA HORKOU VODOU.....	42
2.5.1	DISKUZE KE KAZUISTICE.....	46
2.6	KAZUISTIKA Č. 2 – MUŽ S INHALAČNÍM TRAUMATEM	49
2.6.1	DISKUZE KE KAZUISTICE.....	54
2.7	KAZUISTIKA Č. 3 – MUŽ PORANĚNÝ ELEKTRICKÝM PROUDEM	56
2.7.1	DISKUZE KE KAZUISTICE.....	61
2.8	DISKUZE A SROVNÁNÍ KAZUISTIK	63
2.9	DOPORUČENÍ PRO PRAXI	64
	ZÁVĚR.....	65
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	66
	PŘÍLOHY.....	69

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

°C – Stupně Celsia

ABCDE – Algoritmus (airway, breathing, circulation, disability, exposure)

ARDS – Syndrom dechové tísně dospělých (Acute Respiratory Distress Syndrome)

AVPU – Algoritmus (alert, verbal stimuli, painful stimuli, unresponsive)

CAN – Syndrom týraného, zneužívaného a zanedbávaného dítěte

CNS – Centrální nervová soustava

CO – Oxid uhelnatý

CO₂ – Oxid uhličitý

ČR – Česká republika

DC – Dýchací cesty

EKG – Elektrokardiograf

EtCO₂ – Kapnometrie

FNKV – Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

GCS – Glasgow coma scale

HZS – Hasičský záchranný sbor

I.V. – Intravenózní aplikace

IZS – Integrovaný záchranný systém

JIP – Jednotka intenzivní péče

LOC – Level of consciousness

LZS – Letecká záchranná služba

mA – Jednotka miliampér

MODS – Syndrom multiorgánové dysfunkce

MZ – Ministerstvo zdravotnictví

NACA – National Advisory Committee for Aeronautics

NLZP – Nelékařská zdravotnická povolání

O₂ – Kyslík

P – Puls

PČR – Policie České republiky

PMK – Permanentní močový katétr

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

PŽK – Permanentní žilní katétr

RASS – Richmond Agitation-Sedation Scale

RV – Rendez-vous

RZP – Rychlá zdravotnická pomoc

SAMPLE – Rychlá anamnéza v kritické situaci (Signs/symptoms, Allergies, Medications, Past illnesses, Last oral intake, Events leading up to Injury)

SIRS – Systémová zánětlivá odpověď organismu

SpO₂ – Saturace krve kyslíkem

TBSA – Tělesný povrch

TK – Arteriální tlak krve

UPV – Umělá plicní ventilace

VC-CMV – Plná objemová řízená ventilační podpora (Volumetric Controlled Mandatory Ventilation)

ZOS – Zdravotnické operační středisko

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

(VOKURKA, HUGO, 2015)

SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ

Analgezie – Odstranění bolesti pomocí farmakoterapie

Analgoedace – Metoda farmakologicky redukující vnímání bolesti, znecitlivující a zklidňující kombinací analgetika a sedativa

Anestezie – Umělé usnutí pacienta

Arytmie – Porucha srdečního rytmu

Bradypnoe – Zpomalené dýchání, snížená frekvence dýchání

Cyanóza – Namodralé zbarvení pokožky z důvodu hypoxie

Dyspnoe – Dušnost – namáhavé a ztížené dýchání

Escharotomie – Provedení uvolňujících nářezů

Eupnoe – Normální, klidné, pravidelné dýchání

Hyperémie – Překrvení tkáně nebo orgánu

Hypermetabolismus – Zvýšený metabolismus – zvýšený výdej energie

Hypervolémie – Zvýšené množství krve v krevním oběhu

Hypotermie – Celkový stav podchlazení

Hypoventilace – Mělké a zpomalené dýchání

Hypovolémie – Snížené množství krve v krevním oběhu

Hypoxie – Snížený obsah kyslíku ve tkáních

Ikterus – Nažloutlá kůže, oční bělmo a sliznice z důvodu žloutenky

Intravenózní – Podání léku do žíly

Intramuskulární – Podání léku do svalu

Intranazální – Podávání léku přes dutinu nosní

Intraoseální – Podání léku do dřeňové dutiny

Nekróza – Intravitální odumrtí tkáně

Normotermie – Normální tělesná teplota

Polytrauma – Postižení nejméně dvou orgánových systémů, z nichž alespoň jeden ohrožuje pacienta na životě

Salivace – Slinění

Tachykardie – Zvýšená tepová frekvence

Tachypnoe – Zvýšená dechová frekvence

Vazokonstrikce – Stav, při které dochází k zúžení cév

(VOKURKA, HUGO, 2015)

ÚVOD

V této bakalářské práci se zabývám problematikou termických poranění v přednemocniční neodkladné péči. V současné době je termických úrazů čím dál více, a proto se ve své práci věnuji právě tomuto tématu. Jako u většiny traumat také zde hraje velkou roli správná diagnostika, ošetření a urgentní směrování pacienta do zdravotnického zařízení. U akutních úrazů je vždy podstatný čas, jelikož i během krátké doby může stabilní pacient přejít až do stavu ohrožení života. Mnohdy se jedná o život ohrožující stavy, u nichž je nezbytné rychlé a správné provedení přednemocniční péče, která má zásadní vliv na přežití postiženého.

Je velmi důležité se v této problematice orientovat, jelikož popáleninová traumata nejsou při obyčejných výjezdech tak častá například interní onemocnění. Bez znalosti adekvátní přednemocniční péče se může záchranář velmi snadno ocitnout v situaci, kdy zdraví a život pacienta budou záviset jen na jeho teoretických znalostech a správném rozhodnutí.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Zpracování problematiky termických poranění v medicínském i ošetrovatelském pohledu v přednemocniční neodkladné péči z pozice zdravotnického záchranáře.

Cíl 2: Specifikovat zásady při poskytování laické i odborné první pomoci a vysvětlit důležitost primárního transportu.

Pro tvorbu praktické bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Uvést pomocná skóre, podle kterých můžeme klasifikovat stav vědomí a závažnost úrazu u pacienta.

Cíl 2: Detailní popis třech kazuistik v přednemocniční neodkladné péči za využití doporučených postupů pro zdravotnické záchranáře.

Cíl 3: Vytvoření doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře u pacientů se zaměřením na popáleniny.

Vstupní literatura

KÖNIGOVÁ, Radana a Josef BLÁHA, 2010. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1670-4.

BRYCHTA, Pavel a kol., 2013. *Vybrané kapitoly z plastické chirurgie a popáleninové medicíny*. [online]. Brno: Centrum výpočetní techniky lékařské fakulty MU [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Popaleniny/Popaleniny.htm>.

DOBIÁŠ, Viliam, Táňa BULÍKOVÁ a Peter HERMAN, 2012. *Přednemocničná urgentná medicína*. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-387-5.

Popis rešeršní strategie

Rešeršní strategie pro bakalářskou práci „Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči“ byla realizována ve spolupráci s Vysokou školou zdravotnickou v Praze. Rešerše byla zpracována systémem Medvik databáze. Časové období, které bylo vymezeno pro hledání titulů, bylo stanoveno na období let 2009 – současnost. Rešeršní strategie byla kombinací různých způsobů a možností hledání, s použitím klíčových slov. Rešerší bylo dohledáno celkem 32 českých zdrojů, z toho 5 kvalifikačních prací, 10 monografií a 16 článků a kapitol.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 HISTORIE POPÁLENIN

Popáleniny jsou jedním z nejstarších úrazů, které lidstvo zde na Zemi poznalo. Již neandrtálský člověk používal k jejich léčbě různých rostlin. Otázka, jak léčit popáleniny, zůstala po další staletí nevyřešená (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

V dobách starověku existovalo několik názorů, jak se s tímto úrazem vyrovnat. Ve staroegyptském lékařství, jak zaznamenává Ebersův papyrus, se nachází informace o aplikaci nejrůznějších živočišných látek na popáleninu, např. užití syrového masa. Ve starém Řecku vznikla Hippokratova medicína, která vnesla do praxe určitou logiku. Její systém byl propracovanější – byly připraveny obvazy z plátna, které bylo ponořené do vepřového sádla a borové pryskyřice. Následně se vše zahřívalo nad ohněm (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

První zmínka o chirurgickém řešení jizevnatých kontraktur po popálení se objevila za říšského impéria v prvním století našeho letopočtu (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Ze středověku je nejvýznamnějším poznatkem, že studená voda přináší úlevu v léčbě o popálené plochy. Tuto metodu zdůrazňovali arabští lékaři Rhases a Avicena (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Ve Švýcarsku vznikla na počátku 17. století první klasifikace popálenin. Transplantace v této době neexistovaly, tudíž se rozvíjely extrémní kontraktury, které se lékař Fabricius snažil zmírnit dlahováním. Tato metoda je při rehabilitaci v moderní medicíně používána dodnes. Fabricius tedy pochopil, že popáleninové trauma je onemocnění celkové, a tudíž nejen poranění kůže. Názory na celkovou léčbu se v průběhu staletí rozcházely hlavně v otázce podávání nitrožilních tekutin. Jedni lékaři upřednostňovali důkladné zavodnění, jiní naopak zdůrazňovali nutnost bránit se edémům diuretiky (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

V průběhu 20. století se vlivem druhé světové války a rostoucím hromadným neštěstím kladl důraz na studium léčby popálenin a na objasnění popáleninového šoku. Na základě získaných zkušeností stanovili lékaři v padesátých letech minulého století vzorec pro výpočet náhrady tekutin založený na hmotnosti pacienta a rozsahu postižení (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Termická i chemická traumata dlouho patřila ve střední Evropě do lékařského oboru dermatologie. Československá republika se stala v roce 1928 první zemí v Evropě, kde bylo zrealizováno samostatné pracoviště plastické a rekonstrukční chirurgie pod vedením zakladatele profesora Františka Buriana. Díky němu bylo zřízeno v roce 1953 první popáleninové centrum v Československé republice, které bylo tudíž i prvním evropským centrem (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Popáleniny jsou závažným úrazem, který je často spojen s vysokou mortalitou a trvalými následky. Podstatné změny v péči o pacienty s popáleninovým úrazem zaznamenáváme i v posledních desetiletích, kdy rozvoj popáleninové medicíny jako samostatného oboru sehrává významnou roli. V klinické praxi se při ošetření pacienta s popáleninami kladou vysoké nároky zejména na odbornost zdravotníků a lékařů, ale i na moderní technické zázemí specializovaných zdravotnických pracovišť. V České republice upravuje činnost popáleninových center věstník MZ ČR částka 6 z roku 2008 (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; MZ ČR, 2016).

1.2 VÝSKYT TERMICKÝCH ÚRAZŮ

Termické úrazy mohou svojí problematikou zasahovat do několika sfér. Jsou závažným zdravotním, ekonomickým, ale i společenským problémem. O přesném výskytu termických traumat se v naší republice nevedou samostatné statistiky, neboť jsou zahrnuty do skupiny úrazů celkově (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Ročně přes 100.000 lidí v Česku utrpí popáleniny, které vyžadují zásah lékaře. Většina popálenin se léčí ambulantně (97 %), přibližně u 4000 lidí je nutná hospitalizace (3 %). Nejčastěji dochází k termickým úrazům u dětí, ať už vinou nepozornosti rodičů, nebo s úmyslem ublížit jim (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Popáleniny u dětí jsou daleko vážnější než u dospělého jedince. Riziková popálenina, která je pro dítě život ohrožující, je od 5 % těla, kdy jedno procento představuje dlaň dítěte včetně prstů. V Česku mezi nejčastější příčiny patří: horká tekutina či pára (61 %), popálení plamenem (24 %), chemická poškození (3,9 %) a elektrická popálení (3,4 %) (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.3 STAVBA A FUNKCE KŮŽE

Kůže člověka se považuje za největší orgán těla, který má mnoho významných funkcí. V první řadě slouží organismu jako ochrana před různými mikroorganismy, negativními vnějšími vlivy a před ztrátou tekutin. Také slouží jako termoregulace při výměně tepla mezi organismem a okolím pomocí potních žláz a kožních cév. Též má funkci senzorického orgánu. Pomocí mazových a potních žláz v kůži tělo vylučuje například vodu, soli, tuky, oxid uhličitý nebo dusíkaté látky. Při rozsáhlém poškození vlivem popálení přichází tělo o několik důležitých funkcí najednou (ROKYTA, MAREŠOVÁ, TURKOVÁ, 2016; HOLIBKOVÁ, LAICHMAN, 2010).

Lidská kůže se skládá z několika vrstev:

- **Pokožka (epidermis)** – nejsvrchnější vrstva, která je tvořena plochými buňkami. Postupem času tyto buňky rohovatí, odumírají a odlupují se. Zrohovatělé buňky obsahují keratin a bílkovinu, která zajišťuje nepropustnost kůže pro vodu. V hlubších vrstvách epidermis je tmavý pigment melanin, který chrání organismus před slunečním zářením. (HOLIBKOVÁ, LAICHMAN, 2010)
- **Škára (dermis)** – je střední vazivová vrstva, bohatě zásobená sítí mízních cév a nervových zakončení, uložená pod pokožkou. Vlastnosti této vrstvy rozhodují o pružnosti, mechanické odolnosti a pevnosti kůže. Díky receptorům uloženým v papilách můžeme vnímat teplo, chlad a bolest. Kvůli bohatému krevnímu řečišti je kůže značnou zásobárnou krve, která je v případě potřeby přesunuta k jiným životně důležitým orgánům. (ROKYTA, MAREŠOVÁ, TURKOVÁ, 2016)
- **Podkožní tukové vazivo (tela subcutanea)** – nejhluběji uloženou vrstvou kůže je podkoží neboli subcutis tvořené řídkým vazivem a tukem. Jeho množství závisí na stupni výživy. Podkoží vytváří izolační vrstvu, která organismus chrání proti teplotním vlivům a mechanickému poškození (HOLIBKOVÁ, LAICHMAN, 2010; ROKYTA, MAREŠOVÁ, TURKOVÁ, 2016).

Na kůži se nacházejí tzv. kožní deriváty, mezi které řadíme vlasy a chlupy, nehty, mazové a potní žlázy (ROKYTA, MAREŠOVÁ, TURKOVÁ, 2016).

1.4 POPÁLENINY

1.4.1 DEFINICE

Popáleninový úraz je způsob poranění kůže či tkáně, který vzniká kontaktem se zdrojem tepla, elektrického proudu, chemickými látkami nebo zářením (BRYCHTA a kol., 2013).

Popálení způsobuje částečnou nebo úplnou destrukci kůže a hlubších tkání. Při popálenině většího rozsahu může mnohdy dojít i k velmi závažným celkovým změnám organismu (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Rozsah a hloubka postižených oblastí je přímo úměrná intenzitě termické noxy a délce expozice tepla. (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010, s. 66).

1.4.2 ZÁVAŽNOST POPÁLENINOVÉHO TRAUMATU

Závažnost hodnotíme podle několika kritérií:

- Mechanismus úrazu, případně přidružená poranění či polytraumata.
- Rozsah postižení – vyjadřujeme plochu zasaženého kožního povrchu v procentech.
- Věk postiženého.
- Hloubka postižení.
- Lokalizace postižení.
- Anamnéza postiženého (choroby předchozí či probíhající) (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; BRYCHTA a kol., 2013).

1.4.3 KLASIFIKACE POPÁLENIN

Klasifikace stavu postižení se odvíjí od několika hlavních bodů, kterými jsou: hloubka popálení, plocha popálení, lokace popálené plochy a věk postiženého. Podle závažnosti těchto bodů se následně odvíjí léčba, transport a prognóza pacienta (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; POKORNÝ a kol., 2010).

1.4.3.1 DLE MECHANISMU ÚRAZU

Popáleniny tohoto typu rozdělujeme na termické, elektrické, radiační a chemické.

- **Popáleniny termické** mohou vzniknout kontaktem s horkým pevným tělesem (kontaktní popálenina). Vyznačují se malým rozsahem, ale velkou hloubkou. Kontakt s horkou tekutinou (opaření) se spíše charakterizuje zasažením větší části povrchu těla a menší hloubkou. Opaření tvoří asi 95 % dětských popálenin. Další možností je vznik vlivem plynu (plamen), při kterém vzniká celá škála popálenin různého rozsahu a závažnosti. Zpravidla se na poranění podílí i hoření oděvů (BRYCHTA a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).
- **Popáleniny elektrické** jsou způsobeny průchodem elektrického proudu. Zaujímají pouhých 4 % všech popálenin, ale patří k nejzávažnějším. Postižení orgánů a tkání může být různé podle síly odporu vůči elektrickému proudu. Při průchodu elektrického proudu nacházíme kožní nekrózu v místě vstupu a výstupu. Musíme však počítat i s poškozením hlubokých struktur (kosti, svaly, šlachy, fascie). Elektrický oblouk neprochází tělem, ale pouze působí lokální popáleninu v místě kontaktu teplotou několika tisíc stupňů Celsia. V tomto případě se odstraňují všechny nekrotické tkáně a nahrazují se vitálními. Sekundární ožehnutí elektrickým výbojem se nikterak neliší od popálenin termických (BRYCHTA a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).
- **Poleptání**, které je způsobeno kyselinami, má za následek koagulační suchou nekrózu kůže. Může být povrchové i hluboké. Mnohé chemické látky mají svá specifická antidota. Poleptání zásadami způsobí kolikvační nekrózu kůže a následnou vlhkou sněť. Má tendenci k prohlubování, je bolestivější a nebezpečnější (BRYCHTA a kol., 2013).
- **Radiační popáleniny** vznikají zářením o různé síle (BRYCHTA a kol., 2013).

1.4.3.2 DLE ROZSAHU POPÁLENÍ

Rozsah postižení je zásadním faktorem, který by měl být specifikován již v rámci PNP. Vyjadřuje se procenty z celkového tělesného povrchu. Metodou pro orientační určení rozsahu postižení u dospělých a velkých dětí je tzv. „pravidlo devíti“. Principem tohoto pravidla je rozdělení tělesného povrchu na oblasti, které zaujímají 9 % nebo jejich násobek. U malých dětí však nelze pravidlo efektivně použít z důvodu jiných disproporcí těla. Abychom přesněji určili rozsah postižení, používáme tabulky podle Lunda-Browdera pro dospělé a děti. Pokud není u dětských pacientů k dispozici již zmíněná tabulka, lze k určení 1 % tělesného povrchu použít ruku popáleného dítěte. Rozsah postižení s ohledem na věk postiženého je z hlediska zahájení protišokové léčby, přednemocniční neodkladné péče a třídění postižených u hromadného neštěstí nejdůležitějším faktorem (BRYCHTA a kol., 2013; VYHNÁNEK a kol., 2007).

1.4.3.3 DLE HLOUBKY POPÁLENIN

- **I. stupeň:** poraněna je pouze epidermis. Charakteristickými znaky je erytém, edém a bolestivost postiženého místa, která odezní do 48 hodin. Po zhojení nezůstávají jizvy. Doba hojení je 3–6 dnů, přičemž ochranná funkce zůstává zachována. Jedná se o povrchové postižení (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; VYHNÁNEK a kol., 2007).
- **II. stupeň:** dochází k poškození epidermis a částí dermis. Dělí se na dva typy: IIa a IIb. **IIa stupeň** se charakterizuje jako povrchnější poškození, při kterém se tvoří puchýře (bully). Vznikají sekvestrací tekutiny na rozhraní epidermis a dermis. Tekutý obsah puchýře je tvořen filtrátem plazmy, lymfy a fibrinu. Množství tekutiny závisí na poškození kapilárních stěn. Pokud je pod odloučenou bulou červeně prokrvená funkční tkáň, která reaguje pozitivně na test kapilárního návratu, a je zachováno čítí, popálenina trvalé následky nezanechá. Doba hojení je 7–14 dnů bez vzniku jizev. Při **IIb stupni** jde o hluboké popáleniny, kdy je zasažena dermis. Dochází k velmi závažnému a citelnému zásahu do struktury kožního krytu, což je spojováno s trvalými následky. Zničeny jsou všechny vrstvy epidermis. Všechna volná nervová zakončení v epitelu a horní části dermis jsou taktéž nefunkční. Zachována jsou pouze hmatová tělíška uložená v hlubokých vrstvách škůry a v podkoží.

Popálená plocha se hojí epitalizací ze zbytků vlasových folikulů a mazových žlázek. Hojení je velmi zdlouhavé (přibližně 3 týdny), přičemž v některých případech je nutné přistoupit k chirurgické léčbě. V tomto stupni vznikají hypertrofické jizvy (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; VYHNÁNEK a kol., 2007).

- **III. stupeň:** je provázen nekrózou v celé tloušťce kůže a často i podkožního tuku. Ojedinele jsou postiženy svalové fascie, svaly a vzácně i kosti. Charakteristický je bílý voskový vzhled, nekróza a nebolestivost postiženého místa. Takovéto popáleniny nemají schopnost spontánního zhojení. Řeší se chirurgickou intervencí a následnou autotransplantací (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; VYHNÁNEK a kol., 2007).
- **IV. stupeň:** je zuhelnatění kůže. Jsou zasaženy i hlubší struktury (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.4.3.4 DLE VĚKU POSTIŽENÉHO

Tento aspekt má zásadní vliv na pacientovu prognózu. Nejvíce rizikové je popálení u dětí do 18 měsíců a u dospělých nad 60 let. V této věkové kategorii se udává vyšší mortalita a ve většině případů se rozvíjí popáleninový šok již při malém rozsahu popálení (VYHNÁNEK a kol., 2007).

Velmi závažná popáleninová traumata diagnostikujeme při určitém překročení dolní hranice rozsahu popálené plochy a věku postižené osoby. U dětí do 2 let věku je velmi rizikové popálení již nad 5 % celkového povrchu těla. Děti od 2–10 let jsou ohroženy při postižení v rozsahu nad 10 % celkového povrchu těla, od 10–15 let při rozsahu nad 15 % celkového povrchu těla. U dospělých osob je 20 % popálené plochy považováno za těžké trauma, zatímco u seniorů nad 70 let o těžkém traumatu mluvíme už při postižení 10 % tělesného povrchu. U osob starších 60 let se často vyskytují přidružená onemocnění (oběhová, metabolická atd.), která komplikují celkový stav pacienta (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Tzv. popáleninový index sehrává důležitou roli při zjištění závažnosti popáleninového traumatu. Vypočítává se z věku postiženého + % popáleného tělesného povrchu. Jakmile je hodnota indexu menší než 80, je zde malé riziko ohrožení života. Pokud je hodnota 80–120, jde o akutní ohrožení pacienta na životě. Při indexu vyšším než 120 je pravděpodobnost přežití nulová (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.4.3.5 DLE LOKALIZACE POSTIŽENÍ

Jedná se o faktor, který rozhoduje o nutnosti hospitalizace a specializované chirurgické péče. Nejzávažnější je popálení na obličeji, krku, rukách, perinea, genitálu a chodidlech. Při narůstajícím edému v oblasti obličeje, hlubokém cirkulárním popálení krku, hrudníku či trupu nastávají problémy se zajištěním dýchání. Zdravotnická záchranná služba v tomto případě provede časnou endotracheální intubaci. Pokud dojde k rozvoji cirkulární koagulační nekrózy na krku, která komprimuje především jugulární vény, je zde nezbytné provést escharotomii ještě před transportem. Uvolňující řez se vede „zig-zag“ od úhlu mandibuly přes trigonum caroticum k medioklavikulární čáře. Cílem těchto nářezů je uvolnit podkoží a zabránit ischemii mozkové tkáně. Řezy v oblasti hrudníku a trupu lze odložit až po přijetí na specializovaná pracoviště (HERNDON, 2012; FREI, 2015).

Pokud dojde k povrchovému postižení obličeje, rozvíjí se zde masivní edém převážně v oblasti očních víček. Tento fakt může postiženou osobu dostat do bezprostředního ohrožení života v důsledku ztráty orientace, která se stává překážkou v úniku z místa neštěstí. Postižený je tedy závislý na pomoci okolí. Aby nedošlo ke zhoršení popálených ploch, je nutné co nejdříve přerušit působení termické noxy a následně zahájit chlazení za účelem minimalizování edému. Obecně je doporučeno chlazení malých částí, nikoliv celého povrchu těla. Při chlazení celého povrchu těla by došlo k chladové vazokonstrikci, která by měla výrazný vliv na prohlubování postižených ploch (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; DOBIÁŠ a kol., 2012).

1.5 PATOFYZIOLOGIE

Popálením dochází k přímé destrukci tkáně. Rozsah poškození kůže závisí na intenzitě a době působení tepla. Při teplotě nad 45 °C dochází k postupné smrti buněk, avšak teplota vyšší než 60 °C způsobí smrt buněk okamžitě. Patologické procesy v kůži se vyvíjí od hyperémie a zvýšené cévní propustnosti přes zónu ischemie se závažnými cirkulačními změnami až po ireverzibilně zničenou nekrotickou tkáň (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; BRYCHTA a kol., 2013).

Porušeným kožním krytem dochází k velkým ztrátám tepla. Tento faktor je velmi nebezpečný u dětí, kdy neuvážlivým ochlazováním ploch může rychle dojít k hypotermii. Zároveň je porucha kožní integrity vstupní branou pro infekce, které mohou výrazně zkomplikovat stav pacienta a prodloužit délku hojení (BRYCHTA a kol., 2013).

Kromě destrukce tkáně dochází také k poškození kapilárního řečiště a vyplavení tkáňových vasoaktivních látek (mediátorů). V důsledku toho dojde k poruše funkce kapilár jako semipermeabilních membrán s následným únikem plasmu do mezibuněčných prostor. Vznikne generalizovaný edém a současně dochází ke snížení náplně cévního řečiště (hypovolémie). Dojde k narušení rovnováhy cirkulujícího objemu, k selhávání oběhu a následnému rozvoji popáleninového šoku. Ten vzniká u závažnějších úrazů ihned po popálení. Z toho důvodu je nutné zahájit intenzivní resuscitační terapii co nejdříve a transportovat postiženého na JIP specializovaného pracoviště. Na rozvoji popáleninového šoku se podílí extrémní bolestivost úrazu, hypoxie tkání a vstřebávání toxinů z popálené plochy do krevního řečiště (BRYCHTA a kol., 2013; DOBIÁŠ a kol., 2012; FREI, 2015).

Tělo na šokové stavy reaguje centralizací oběhu. Díky generalizované vazokonstrikci způsobené aktivizací sympatického systému se tělo snaží udržet průtok v CNS a srdci, což následně vede k ischemizaci některých orgánů. Zprvu je vazokonstrikce účelná, ale pokud není zahájena včasná léčba, dojde k vážným komplikacím a případně i k smrti. Postiženy bývají především ledviny, plíce, gastrointestinální trakt a kůže. Vystupňovaná vazokonstrikce, ischemie a postižení mikrocirkulace přispívá k rozvoji tzv. šokových orgánů (MODS). Pokud se resuscitační terapií podaří zvládnout neodkladné období popáleninového šoku, dojde přibližně po 3 až 5 dnech k mobilizaci tekutin z intersticia, následnému přestupu zpět do krevního řečiště

a hrozí naopak hypervolémie s přetížením kardiovaskulární soustavy. To může způsobit plicní edém (FREI, 2015; BRYCHTA a kol., 2013).

Komplikací může být inhalační trauma, které je způsobeno vdechnutím horkých plynů nebo toxických zplodin. Při vdechnutí horkého vzduchu vzniká rychlý tkáňový otok, který způsobuje částečnou nebo úplnou obstrukci dýchacích cest. Toto poranění je zpravidla omezeno na horní cesty dýchací. Otok se rozvíjí během několik minut až hodin s maximem mezi 12 a 36 hodinami. K postižení dolních cest dýchacích může dojít vdechnutím chemických škodlivin. Zplodiny (CO, CO₂) uvolňované hořením se po vdechnutí rozpouštějí v tekutině produkované epitelem bronchiálního stromu a v alveolech. To vede k chemickému poškození plic a různému stupni respiračního selhání, které často vzniká opožděně (hodiny až dny) (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; DOSTÁL, 2014; FREI, 2015).

Rozvoj šokového stavu závisí na několika faktorech, mezi něž patří i rozsah popálené plochy těla. U dětí je udán rozdíl tělesného povrchu vzhledem k váze, tím mají menší množství tělesných tekutin v extracelulárním prostředí a při termickém poranění dochází k větším ztrátám. Mají výrazný hypermetabolismus a nižší toleranci k rychlým přesunům objemu tekutin. Jejich kůže je jemná, tím pádem méně odolná proti termickému agens a náchylnější k hypotermii. Děti ovšem mají lepší regenerační schopnost organismu (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Pacient s rozsáhlými popáleninami jeví známky změn kvalitativního a kvantitativního chování. Ve většině případů se projevují zmateností a psychomotorickým neklidem. Při popáleninovém šoku dochází k poklesu krevního tlaku, zrychlení srdeční frekvence v důsledku hypovolémie a k akutní poplachové reakci. Kůže na periferiích je chladná, bledá až lividní z důvodu centralizace oběhu. Také může dojít k respirační insuficienci, k zástavě střevní peristaltiky a akutní dilataci žaludku kvůli zhoršené orgánové perfuzi (VEVERKOVÁ a kol, 2019a; POKORNÝ, 2010).

Popáleninový šok končí zhruba 3–5 dní po úrazu tím, že se začíná obnovovat funkce kapilár a fyziologická diuréza. Popáleninový šok je závažným stavem a bez adekvátní léčby může způsobit smrt pacienta (BRYCHTA a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Popáleninová nemoc

Je to souhrnné označení pro tři fáze, kterými pacient prochází během popáleninového traumatu.

- **Popáleninový šok** začíná v okamžiku úrazu a při dostatečné intenzitě vede k ireverzibilnímu rozvratu vnitřního prostředí a smrti pacienta. Popáleninový šok končí obnovou funkce kapilár a fyziologické diurézy. K tomu dochází zhruba 3.–5. den od úrazu (BRYCHTA a kol., 2013).
- **Akutní nemoc z popálení** následuje po odeznění šoku. Zahrnuje řadu chirurgických intervencí, kdy je třeba odstranit zdevastovanou tkáň a nahradit ji autotransplantáty. Důležitá je také snaha předejít případným život ohrožujícím komplikacím (septické komplikace – SIRS, multiorgánové selhání – MODS, ...). Toto období končí až kompletní obnovou kožního krytu (může trvat až měsíce) (BRYCHTA a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).
- **Fáze rehabilitační a rekonstrukční** – zahrnuje proces hojení postižených ploch a někdy dochází k sekundárním plasticko-chirurgickým operacím. Nutná je i psychologická podpora pacienta a jeho příprava na budoucí život. Tato fáze trvá několik měsíců až let. Končí zhojením všech popálených ploch a návratem pacienta do běžného života (BRYCHTA a kol., 2013).

1.6 ZÁSADY PRVNÍ POMOCI A PŘEDNEMOCNÍČNÍ NEODKLADNÉ PÉČE

První pomoc je definována jako soubor jednoduchých a účelných opatření, která při náhlém ohrožení nebo postižení zdraví či života cílevědomě a účinně omezují rozsah a důsledky poškození (KELNAROVÁ, 2012, s. 10).

Při poskytování první pomoci je cílem: zachránit život člověka, zabránit zhoršení zdravotního stavu, zajistit postiženému co nejpříjemnější prostředí, předejít rozvoji šoku a zajistit bezpečnost pro raněné a záchránce. Poskytnutí první pomoci je morální povinnost každého člověka, která je definována trestním zákonem č. 40/2009 Sb. První pomoc by měla patřit k základnímu vzdělání každého člověka (KELNAROVÁ, 2012; ŠEBLOVÁ, 2015).

1.6.1 LAICKÁ PRVNÍ POMOC

Laická první pomoc je poskytována laikem nebo zdravotníkem bez specializovaného vybavení. Při záchraně raněných je důležité, aby zachránce při poskytování první pomoci zvládal své emoce (strach) a byl pohotový (KELNAROVÁ, 2012).

První pomoc u laiků je zaměřená především na zastavení působení tepla. Jejich včasný zásah ovlivní konečný rozsah popálenin, tedy i léčbu a prognózu pacienta (POKORNÝ, 2010).

Zde jsou klíčové zásady, které je při laické první pomoci důležité dodržovat:

- **Zamezit dalšímu působení tepla:** nejdůležitější je uhasit oheň na postiženém a zamezit dalšímu působení tepelné noxy. Postižený má tendenci unikat plamenům sálajícím vzhůru k obličeji a krku, a proto je ideální pacienta uvést do horizontální polohy. Zabráníme tím popálení dýchacích cest a fyzickému či duševnímu vyčerpání, jež má za následek stupňování poplachové reakce. Pokud je postižený ohrožen aspirací kouře, je nutné ho dostat z jeho dosahu (PETRŽELA, 2016).
- **Účelné hašení oděvu:** zde používáme výrobky z přírodních materiálů, např. vlněné přikrývky, kabáty atd. Velmi nebezpečné je hašení syntetickými materiály, které mohou způsobit přiškvaření k postiženým plochám (PETRŽELA, 2016).
- **Chladit popálené plochy:** pokud je chlazení prováděno správně, může výrazně snížit rozsah a hloubku popálení či opaření. Pro chlazení používáme studenou vodu (ideálně 8 °C), nikoli led a sníh. Chladíme do pocitu úlevy (10–20 min.). Při opaření či poleptání co nejdříve odstraníme oděv. Oděv, který je přiškvařený ke kůži, nikdy nestrháváme, pouze chladíme přes něj. Tento postup chlazení lze uplatnit jen u nerozsáhlých popálenin a v určitých lokalitách. Chladíme proto nejcitlivější části (obličej, krk, ruce, genitál). V případě chlazení rozsáhlých popálenin (trupu a stehen) hrozí riziko hypotermie, zejména pak u dětí. V tomto případě naopak postiženému zajistíme tepelný komfort, abychom zamezili tepelné ztráty (PETRŽELA, 2016).

- **Sundat co nejdříve prstýnky, přívěsky, náramky, hodinky apod.:** Popálená plocha rychle otéká a následné sundání by mohlo být komplikací (PETRŽELA, 2016).
- **Nepodávat postiženému žádné tekutiny:** kvůli možnému operačnímu výkonu v nemocnici (PETRŽELA, 2016).
- **Udržovat popáleného v klidu a minimálně s ním manipulovat:** Každý pohyb způsobuje silné bolesti (PETRŽELA, 2016).
- **Zajistit následnou odbornou péči zavoláním ZZS** (PETRŽELA, 2016).

1.6.2 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE

Přednemocniční neodkladná péče je zajišťována lékaři, záchranáři a sestrami. PNP můžeme také definovat jako péči o postižené na místě události s použitím dostupných diagnostických a léčebných přístrojů a pomůcek, která zahrnuje následný transport až do místa definitivního ošetření. Cílem PNP je zachování a udržení života a zdraví ve stavech, které ohrožují život. Lékař aplikuje nebo schvaluje podání léků a v případě nouze provádí život zachraňující úkony (KELNAROVÁ, 2012).

V přednemocniční neodkladné péči je vždy prioritou zajištění základních vitálních funkcí. Posádka postupuje podle algoritmu ABCDE, ve kterém hodnotí: průchodnost dýchacích cest, dechovou frekvenci, saturaci O₂, arteriální tlak a puls, monitorování srdeční aktivity (EKG), kapilární návrat (kvůli centralizaci oběhu a rozvoji šokového stavu), tělesnou teplotu, podání léků a infuzních přípravků, stav vědomí, vyšetření celého těla a tepelný komfort (VEVERKOVÁ, 2019b; ŠEBLOVÁ, 2015).

Zajištění ventilace a oxygenace: Závažnou komplikací, která může nastat u popáleninových traumat v uzavřeném prostoru, je otrava oxidem uhelnatým. Při vazbě s hemoglobinem vzniká karboxyhemoglobin, který výrazně zabraňuje oxygenaci tkání kyslíkem. Jestliže koncentrace CO v krvi přesáhne 20 %, nastává kóma. Při rychlé diagnostice popálení dýchacích cest (DC) či vdechnutí horkých par a kouře může být známka usazenin v oblasti nosu, úst a krku. Je zde také na místě zjistit mechanismus úrazu a délku vdechování zplodin hoření, což částečně předpovídá závažnost poškození DC. Pokud se jedná o postižení v malém rozsahu lze podat 100% O₂ obličejovou maskou. Jestliže u pacienta zjistíme dechové obtíže, např. chrapot, dysfonii, stridor, zvýšenou expektoraci, sputum s příměsí sazí a spastické fenomény při auskultaci, může se jednat o

inhalační trauma a je zde hlavní indikací endotracheální intubace. Mezi kompetence zdravotnického záchranáře se tento výkon neřadí. Záchranář může použít k zajištění DC tzv. supraglotické pomůcky (laryngeální maska a kombitubus), ovšem kvůli rychlému rozvoji edému a možné aspiraci je zavedení těchto pomůcek spíše kontraindikací. Edém, a to především v horních cestách dýchacích, narůstá velmi rychle, a tudíž včasné zajištění ventilace je život zachraňujícím výkonem. Endotracheální intubaci provádí vždy lékař. Po úspěšném zajištění DC dojde k napojení pacienta na UPV, jejíž režim a hodnoty nastavuje lékař. Z hlediska monitorace sledujeme dechovou frekvenci, saturaci krve kyslíkem (SpO_2) a kapnometrii ($EtCO_2$). Při UPV je nutné zavedení nasogastrické sondy (umožňuje dekompresi akutní dilatace žaludku a poté zajišťuje přístup enterální výživě) (DOBIÁŠ a kol., 2012; ŠEBLOVÁ, 2015; DOSTÁL, 2014; FREI, 2015).

Zajištění kvalitního vstupu do cévního řečiště: dalším důležitým krokem je zajištění vstupu do cévního řečiště. U závažných popálenin je vždy dobré zajistit alespoň dva intravenózní vstupy. Kanylaci provádíme na nepopálených plochách za aseptických podmínek. Musíme mít na paměti, že u pacienta bude zahájena resuscitace tekutinami a podávání analgosedace. Volíme proto venózní kanyly s co největším průměrem, avšak s přihlédnutím na průsvit a stav žil. Další možností je zajištění vstupu do kostní dřeně, nazývaný jako intraoseální. Používá se při neúspěšném zavedení venózní kanyly a u malých dětí (novorozenci, batolata, předškolní věk). V PNP je v současnosti nejčastěji užívána metoda navrtání (EZ-IO®). Pacientům při vědomí je, po zajištění přístupu, před podáním léčiv nutné nejprve aplikovat Mesocain 1 % v dávce 1 mg/kg v 10–20ml stříkačce jako analgesii (POKORNÝ, 2010; ŠEBLOVÁ, 2015).

Zajištění adekvátní tekutinové resuscitace: infuzní terapie je prováděna pomocí krystaloidních roztoků, které jsou aplikovány do cévního řečiště a též slouží i jako nosiče léčiv. Hlavním cílem je obnovení a udržení tkáňové perfuze a zajištění prevence orgánové ischemie. Mezi tato léčiva patří především Hartmannův roztok a Ringer-laktát. Koloidní roztoky se nepodávají v prvních 8–24 hodinách vůbec, později jsou ztráty substituovány pomocí 5% a 20% albumínu a mražené plasmy. Pro infuzní terapii u popálenin bylo vytvořeno mnoho různých schémat a formulí. Avšak pro všechny platí, že jsou v přednemocniční péči pouze orientační. Přesný výpočet se musí řídit klinickým stavem pacienta, hodinovou diurézou (pro tento účel zavádíme PMK u rozsáhle popálených při transportu delším než 2 hod.) a laboratorními výsledky (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Nejužívanějšími substitučními formulemi v současnosti jsou:

- **Brookova modifikovaná formule:** $3 \times \text{hmotnost (kg)} \times \text{rozsah popálené plochy (\% \text{ povrchu těla})} = \text{množství krystaloidů na 24 hodin (ml)}$. (BRYCHTA a kol., 2013).
- **Parklandská modifikovaná formule:** $4 \times \text{hmotnost (kg)} \times \text{rozsah popálené plochy (\% \text{ povrchu těla})} = \text{množství krystaloidů na 24 hodin (ml)}$ (BRYCHTA a kol., 2013).

Zajištění analgézie či analgosedace: v PNP je tato složka velice důležitá, protože bolest podporuje uvolnění stresových mediátorů, což má za následek rozvoj šokových orgánů. Farmaka by měla být podávána intravenózně nebo intraoseálně. Podávání intramuskulární formou u závažných popálenin není doporučeno kvůli opožděnému vstřebávání a útlumu dechového centra (POKORNÝ, 2010; VEVERKOVÁ, 2019a; REMEŠ a kol., 2013).

Nejvhodnější farmakologickou volbu představuje ketamin (preparát Calypsol), který se podává v dávce 0,5 mg/kg i.v. tělesné hmotnosti. Jedná se o disociativní anestetikum, které nezpůsobuje útlum celé CNS, ale pouze přerušuje zpracování informací o bolesti. Nedochází tudíž k útlumu dechového centra. Při vyšších dávkách vyvolává hlubokou anestezii s možnými halucinacemi po probuzení, a proto se užívá v kombinaci s benzodiazepiny (Midazolam) v dávce 1-3-5 mg i.v. dle tělesné hmotnosti. Mezi analgetika řadíme i opiáty (Fentanyl, Sufenta, Morfin) (POKORNÝ, 2010; VEVERKOVÁ, 2019a; REMEŠ a kol., 2013).

Zjištění stavu vědomí: k posouzení stavu vědomí užíváme stupnici Glasgow Coma Scale (GCS). Glasgowská stupnice hloubky bezvědomí se využívá jak pro dospělé, tak i v modifikované verzi pro děti. Výsledné skóre GCS vzniká součtem tří hodnot a může se pohybovat v rozmezí 3–15 bodů. Ovšem někdy je skóre zkreslené kvůli přidruženým onemocněním. Ke zhodnocení stavu vědomí můžeme také použít jednodušší stupnici LOC – level of consciousness, ve které se hodnotí AVPU (A – Alert, V – Responds to vocal stimuli, P – Responds to painful stimuli, U – Unresponsive). Tento systém se používá převážně ve Spojených státech amerických (CASSERLEY, 2016; RUNDE, 2014; ŠEBLOVÁ, 2015).

Ošetření popálených ploch: pokud jsou vitální funkce pacienta stabilizovány, zaměříme pozornost na ošetření popálených ploch. Ošetření je nutné zajistit za aseptických podmínek (tzn. použití sterilních rukavic, ústenky a čepice). Ke sterilnímu krytí můžeme použít sterilní čtverce nebo chladivé roušky Water-Jel® (PŘÍLOHA), které se aplikují přímo na poranění. Poskytují chladivý účinek a zmenšují bolestivost. Tyto roušky jsou ve standardní výbavě vozu ZZS, kde můžeme najít i speciální popáleninový balíček. Pokud je nutné chlazení, používáme studené obklady, které přikládáme pouze na malé plochy – obličej, krk, ruce a nohy. K chlazení můžeme použít krystaloidní roztoky o teplotě 8 °C. U postiženého je velmi důležité zamezit celkové ztráty tepla, a proto udržujeme pacienta v normotermii za použití folie a přikrývky (REMEŠ a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.7 ELEKTROTRAUMA

Elektrotrauma neboli úraz elektrickou energií je velmi specifické a závažné trauma. Závažnost poranění se odvíjí především od výše napětí a také typu proudu. Za hraniční hodnotu u elektrotraumatu vysokým či nízkým napětím pokládáme 1000 V. Pokud dojde k zásahu nízkým napětím, je střídavý proud mnohem nebezpečnější než proud jednosměrný. Úrazy způsobené elektrickým proudem jsou považovány za nejzávažnější vůbec a vyznačují se převážně trvalou invaliditou (HERLE, ŠTOREK, 2014).

1.7.1 FAKTORY URČUJÍCÍ ZÁVAŽNOST ELEKTROTRAUMATU

Typ proudu: rozlišujeme proud střídavý a jednosměrný. Ve většině případů se jedná o střídavý proud. Při nízkém napětí je střídavý proud třikrát nebezpečnější, což má za následek okamžitou smrt vinou fibrilací komor, nebo asfyxií způsobenou při tetanickém smrštění dýchacího svalstva. Při vysokém napětí je častější centrální zástava dýchání. U zásahu vyšším proudem dojde k ulpění na zdroji energie svalovou křečí, čímž oběť není schopna volat o pomoc a přerušit kontakt s vodičem. Střídavý a jednosměrný proud při vysokém napětí mají stejný smrtící účinek. U všech elektrotraumat je nutné pamatovat na potenciální poškození srdce (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; ŠIN, 2017).

Množství proudu: flekční kontraktury tetanického charakteru způsobí 15 mA, 60 mA je příčinou fibrilace komor, 5 000 mA má za následek popáleninové trauma a 10 000 mA vede ke křečím a respiračnímu selhání (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Napětí: napětí, jež je menší než 24 V považujeme za bezpečné. Závažnost popálenin elektrickým proudem posuzujeme podle výše napětí a množství proudu, které může indukovat teplotu nad 60°C. Dominující poškození představují přímá poranění kůže, nervů, kostí, svalů a kardiovaskulárního systému. Sekundární poškození se vyvíjejí v plicích, ledvinách a játrech (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Odpor tkání: určuje průtok proudu. Odpor kůže se mění v závislosti na tloušťce, čistotě a vlhkosti kůže. Pravidlem je, že čím větší je kožní odpor, tím hlubší je lokální poškození (popálení). Na druhou stranu čím menší je odpor kůže, tím rozsáhlejší je systémový účinek proudu (úmrtí ve vaně) (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Velikost kontaktní plochy a doba expozice je nepřímo či přímo úměrná množství energie, která se proměňuje na povrchu i uvnitř těla postiženého (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Cesta průchodu proudu: je dána závislostí na vodivosti tkání v těle člověka. Nervy, jakožto vodiče elektrických potenciálů kladou nejmenší odpor, zatímco kosti kladou odpor nejvyšší. Přesná velikost odporu tkání se udává v tomto pořadí: nervy, cévy, volné tekutiny v tělních dutinách, svaly, šlachy, tuk a kosti. Závažnost poranění velmi závisí na prostředí a uzemnění (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.7.2 PŘEDNEMOCNÍČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE PŘI ELEKTROTRAUMATU

Urgentní opatření v PNP spočívá především v přerušení elektrického proudu a v případě nutnosti zahájení kardiopulmonální resuscitace. Primární zásadou je vždy bezpečnost zachránce. Pokud je zachránce v ohrožení vysokým napětím, může jej vypnout pouze odborník mající k tomuto úkonu oprávnění. Při zástavě oběhu zahájíme neodkladnou resuscitaci, která musí nepřetržitě pokračovat v průběhu transportu až do nejbližšího zdravotnického zařízení. Jestliže se neobjeví jisté známky smrti, kontinuálně zahájíme tzv. agresivní resuscitaci, která se provádí především u elektrotraumat vysokým napětím, kdy i po prolongované zástavě vitálních funkcí lze znovu nastolit spontánní návrat krevního oběhu bez neurologických změn, a to díky elektrické hibernaci. U postiženého hledáme vždy místo vstupu i výstupu elektrického proudu (POKORNÝ, 2010; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Elektrotrauma nízkým napětím: příčinou jsou obvykle elektrospotřebiče v domácnostech. Rány jsou svým rozsahem postižení malé, lokalizované pouze na místo kontaktu, ale téměř vždy hluboké. Devastovány jsou především prsty na ruce a dlaně. Rány v místě poranění sterilně kryjeme a zahájíme monitoraci EKG kvůli možným arytmiím. Eventuálně nahrazujeme ztrátu tekutin s aplikací heparinu (v dávce 100 j./kg) kontinuálně pomocí perfuzoru (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; VEVERKOVÁ, 2019b).

Elektrotrauma vysokým napětím: z velké části postihuje elektrikáře, kteří nedbají na bezpečnost práce, nebo při nedbalosti či neodpovědnosti jejich spolupracovníků. Mezi postižené osoby můžeme zařadit i mládež ve věku 10–18 let nebo tzv. sběrače barevných kovů. Mládež nezodpovědně vylézá na stožáry vysokého napětí a na vagony vlakových souprav, zatímco sběrači se snaží odcizit kovy z trafostanic. Při tomto typu poranění je charakteristická hluboká destrukce tkání spojená s termickým poškozením. V případě pádu je nutno vyloučit polytrauma (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Základní princip léčby je stabilizace stavu poraněného, řešení případného polytraumatu a zajištění a podpora vitálních funkcí. Jako prevence renálního poškození se zde aplikují balancované krystaloidní roztoky (Hartmannův roztok a Ringer-laktát), 20% Mannitol v dávce 250 ml u dospělého jako forsírovaná diuréza a mikrodávky Dopaminu. Důležitým bodem ve farmakologické terapii jsou analgetika a sedativa. Jako ochrana před infekcí je nutné sterilitu krytí zasažených struktur. Antibiotika se v tomto případě jako profylaxe nepodávají, pouze při poranění střev. Pokud je vyloučeno případné vnitřní krvácení, aplikuje se v nemocničním prostředí kontinuálně heparin (HERLE, ŠTOREK, 2014; POKORNÝ, 2010).

Poranění bleskem: má podobný charakter jako zasažení vysokým napětím. Záleží na množství předané elektrické energie a místech vstupu a výstupu výboje. Poranění tohoto typu nemusí být vždy smrtelné, zahraniční zdroje uvádějí až 65 % přežití. Příčinou smrti bývá kardiopulmonální zástava vyvolaná apnoickou pauzou, jež je způsobena paralýzou dechového centra. Úraz má však komplexnější následky. Vedle popálenin a srdeční zástavy bývá dále popisováno křečovitě smrštění svalů, zlomeniny skeletu, poranění nervové soustavy, dutinová krvácení a ruptury ušních bubínků. Přechodné lokální známky úrazu jsou pavoukovité obrazce mizící do 10 dnů. PNP je podobná jako u elektrotraumatu při vysokém napětí (ŠIN, 2017; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

1.8 TRANSPORT

1.8.1 PRIMÁRNÍ TRANSPORT

Jako primární transport označujeme převoz z místa úrazu do nejbližšího zdravotnického zařízení. Zajišťují ho lékaři a záchranáři, kteří poskytují na místě zásahu a během transportu nezbytnou první pomoc. Popáleninový úraz má dynamický charakter a může mít tendenci se zhoršit, proto je vždy lepší zdravotní stav přecenit než podcenit. Popáleninové centrum musí být včas informováno o příjmu pacienta s co nejpřesnější informací o jeho stavu. Je nutné, aby transport byl definitivní a co nejrychlejší. Při velkých vzdálenostech je ve většině případů volen transport LZS (REMEŠ a kol., 2013; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Kritéria pro přijetí popáleného na specializované popáleninové středisko:

- *Rozsah a hloubka postižení:*
 - $I^\circ > 50\%$ TBSA (*total body surface area*);
 - $II^\circ > 20\%$ TBSA;
 - $III^\circ > 5\%$ TBSA.
- *Lokalizace zranění:*
 - *obličej;*
 - *ruce;*
 - *nohy;*
 - *genitál.*
- *Popálenina v rámci polytraumatu nebo závažných komorbidit.*
- *Zasažení elektrickým proudem a průchod tělem.*
- *Porušení kožního krytu zářením (onkologie, radiační nehody).*

- *Třídění popálenin u malých dětí:*
 - *věková kategorie 0–2 roky:*
 - I. stupeň nad 5 % tělesného povrchu (povrchní);*
 - *věková kategorie 2–8 let:*
 - II. stupeň nad 10 % tělesného povrchu (povrchní);*
 - III. stupeň jakýkoliv rozsah (hluboké) a lokalizace*
- (HELLEROVÁ, 2008, s.63).

1.8.2 SEKUNDÁRNÍ TRANSPORT

Znamená převoz ze zdravotnického zařízení (obvykle chirurgického nebo traumatologického oddělení) na specializované popáleninové pracoviště. Transport probíhá po adekvátním zhodnocení závažnosti traumatu. Než však k překladi dojde, musí být řádně domluven příjem s lékařem, který má službu ve specializovaném centru. Odesílající lékař je zodpovědný za řádnou přípravu pacienta k transportu. Všechny kanyly, katétry a nasogastrická sonda musí být správně zavedeny a fixovány. Při transportu LZS mohou být změny atmosférického tlaku pro pacienta nepříjemné, a proto hrozí ileózní stav se zvracením a aspirací (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; REMEŠ, a kol., 2013).

1.9 SPECIALIZOVANÁ ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ

Kritéria péče o pacienty s popáleninovým traumatem byla stanovena Mezinárodní společností pro popáleninové úrazy již v 70. letech. Péče o popálené je samostatný a přitom multidisciplinární obor kvůli problematičnosti a dlouhotrvajícímu léčení. Specializovaná pracoviště jsou vybavena prostorově, technicky i personálně, tudíž lze poskytnout adekvátní (intenzivní a extenzivní) péči. V týmu se pod vedením popáleninového chirurga na péči podílí externě také internista, pediatr (u dětí), anesteziolog, psycholog, biochemik, mikrobiolog, oftalmolog, fyzioterapeut, neurolog, infektolog a fyziolog. Zdravotnické sestry v čele s vrchní sestrou musí na popáleninovém pracovišti absolvovat chirurgickou praxi a speciální výcvik (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

V České republice můžeme najít tři specializovaná centra, kterým byl udělen statut „Centra vysoce specializované péče o pacienty s popáleninami“. Jedná se o Fakultní nemocnici Královské Vinohrady (Praha), Fakultní nemocnice Brno a Fakultní nemocnice Ostrava. Jejich činnosti upravuje věstník MZ ČR, částka 6 z roku 2008 (BRYCHTA a kol., 2013; MZ ČR, 2010).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části je stručně popsáno primární a sekundární vyšetření podle algoritmu ABCDE. Popisují zde, na jaké úkony by se měl vyšetřující v daném bodě zaměřit. Popsána je zde bodová škála GCS, RASS a NACA, hodnotící závažnost stavu pacienta.

V této kapitole jsou uváděny tři reálné kazuistiky, kterých se autorka účastnila během své praxe na zdravotnické záchranné službě hlavního města Prahy. Kazuistiky jsou zaměřeny vždy na popáleninové trauma a byly strukturovány podle věku a závažnosti traumatu. V jednotlivých kazuistikách jsou vyobrazeny správné postupy, diagnostiky a ošetrovatelské péče z pohledu zdravotnického záchranáře v přednemocniční neodkladné péči. Při výběru kazuistik se autorka snažila vybrat vždy různé případy, ačkoliv řešení popálenin bylo vždy obdobné.

V kazuistikách je zachována ochrana dat a anonymita všech pacientů a zúčastněných zdravotnických pracovníků.

2.1 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ

„Primární“ je označováno vyšetření, které se provádí při prvním kontaktu pacienta. Je to krátké, vstupní, celkové zhodnocení sloužící k hrubé orientaci o povaze zranění. Obvykle trvá několik vteřin, přičemž má odhalit urgentní ohrožení pacienta. Po primárním vyšetření je dalším krokem zhodnocení vitálních funkcí podle algoritmu ABCDE, který je užívaný v přednemocniční neodkladné péči. Podle mechanismu úrazu se někdy využívá úprava algoritmu v podobě AcBCDE, kdy je nutná nejprve stáza tepenného krvácení. Primární vyšetření včetně uváděného algoritmu by nemělo zabrat více než několik minut (DOBIÁŠ a kol., 2012).

Airway (dýchací cesty)

V tomto bodě provádíme kontrolu a případné zajištění průchodnosti dýchacích cest. Všímáme si polohy hlavy pacienta, sekretu či otoků v dutině ústní a v neposlední řadě zaklínění cizích těles. Pokud zjistíme, že mechanismus úrazu nasvědčuje možnému poranění krční páteře, je nezbytné provést imobilizaci krční páteře krčním límcem. Správnou velikost tohoto límce zvolíme orientačním měřením vzdálenosti mezi dolní čelistí a klíční kostí, např. pomocí prstů. Jestliže zvolíme neadekvátní krční límec, může

dojít k útlaku krčních žil a následným zbytečným komplikacím. Při zjištění neprůchodnosti dýchacích cest je nezbytné zajistit průchodnost dostupnými prostředky. Kompetence zdravotnického záchranáře umožňují zajistit dýchací cesty pomocí supraglotických pomůcek nebo v extrémním případě koniotomií/koniopunkcí. Pokud je na místě události lékař, je zde vhodná volba provedení endotracheální intubace. Při podezření na poranění krční páteře se jakékoliv zajištění dýchacích cest provádí v in-line stabilizaci čili v manuálním znehybnění krční páteře v ose (DOBIÁŠ a kol., 2012; HERLE, ŠTOREK, 2014).

Breathing (dýchání)

Zde posuzujeme kvalitu dýchání. U pacienta zhodnotíme přítomnost cyanózy nebo ikteru, hloubku a frekvenci dýchání a zapojení pomocných dýchacích svalů. Vyšetřením pohmatem zjišťujeme stabilitu a symetrii hrudníku a případný výskyt podkožního emfyzému. Auskultačně si všímáme souměrnosti dýchání a patologických fenoménů. U vážnějších traumat a onemocnění je na místě zjistit pozici trachey a náplň krčních žil. Cílem tohoto bodu je zajistit dostatečnou oxygenaci pacienta, a to minimálně nad 90 % saturace hemoglobinu kyslíkem. Pokud u postiženého nalezneme pneumotorax, v tomto bodě ho řešíme (DOBIÁŠ a kol., 2012; HERLE, ŠTOREK, 2014).

Circulation (krevní oběh)

U hodnocení krevního oběhu sledujeme tepovou frekvenci, arteriální tlak a kapilární návrat, který je důležitý při rozvoji šoku. V tomto bodě provádíme stázu žilního krvácení. Pokud objevíme tepenné krvácení, je nutné jej zastavit ihned po zjištění již v bodě A. U podezření na postižení srdce provádíme záznam dvanáctisvodového EKG. Cílem tohoto bodu je zhodnocení krevního oběhu, kontrola krvácení, zajištění žilní linky a následné podání farmakologických léčiv (DINGOVÁ ŠLIKOVÁ a kol, 2018).

Disability (vědomí)

Zde posuzujeme neurologický stav pacienta. Všímáme si reaktivity a symetrie zornic a hodnotíme stav vědomí pomocí škály Glasgow Coma Scale, nebo AVPU (Alert, voice, pain, unresponsive). U škály GCS se zaměřujeme na tři hlavní body, a to otevírání očí, hodnocení nejlepší verbální odpovědi a motorické reakce. Reakce jsou v jednotlivých kategoriích bodovány. Nejnižší možný počet bodů jsou tři, maximální pak patnáct. Hodnocení GCS se doporučuje provádět několikrát v průběhu zajišťování přednemocniční neodkladné péče. AVPU se posuzuje podle toho, na který podnět pacient

zareaguje. Cílem tohoto vyšetření je zjistit kvantitativní či kvalitativní poruchy vědomí, zhodnotit hybnost a cití končetin a změřit hladinu glykemie (CASSERLEY, 2016; DOBIÁŠ a kol., 2012).

Exposure (celkové vyšetření)

V posledním bodu algoritmu provedeme celkové odhalení pacienta s následným vyšetřením „od hlavy k patě“. Zaměřujeme se na objevení skrytých patologií převážně palpačním vyšetřením. Cílem tohoto bodu je terapie zjištěné příčiny, termomanagement, ošetření traumat a změření tělesné teploty (DOBIÁŠ a kol., 2012).

2.2 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ

Sekundární vyšetření pacienta v přednemocniční neodkladné péči spočívá v odebrání anamnézy od pacienta, případně od svědků události či rodiny. Pro rychlé zjištění anamnézy je možné využít pomůcku v podobě algoritmu SAMPLE, kdy písmeno S značí symptomy, tedy příznaky nynějšího onemocnění, písmeno A značí alergie, M označuje medikamenty chronicky užívané pacientem, P vyjadřuje předchorobí, kdy se ptáme na chronické či akutní onemocnění, L označuje lačnění a písmeno E vyjadřuje etiologii vzniku úrazu (DOBIÁŠ a kol., 2012).

2.3 RICHMOND AGITATION-SEDATION SCALE

Lékařské měřítko, které se používá k hodnocení úrovně neklidnosti nebo sedace osoby. RASS může být používán u všech pacientů. Obsahuje 10 individuálních kategorií rozložených rovnoměrně na horní plusovou část agitovanosti a spodní minusovou část sedace, přičemž bod 0 značí normální stav. V přednemocniční péči a na jednotkách intenzivní péče je tato škála nejvalidnější pro monitoraci hloubky sedace. (SESSLER et al, 2010)

2.4 NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON AERONAUTICS SCORE

Scóre NACA je původně určené pro zhodnocení závažnosti postižení obětí leteckých nehod. Dnes je pro svoji jednoduchost používáno ke zhodnocení závažnosti stavu pacientů ošetřených v přednemocniční neodkladné péči. Vzhledem k tomu, že v odborné literatuře existuje celá řada rozdílných definic, je používání scóre NACA závislé na variabilitě mezi jednotlivými poskytovateli PNP. Systém je rozdělen do sedmi skupin, které označují závažnost stavu pacienta. Scóre vyjadřuje celkovou nejvyšší závažnost stavu pacienta po dobu kontaktu s výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby. Pacient v kategorii 0 nevyžaduje žádné ošetření. V kategorii 1 byly zjištěny minimální zdravotní potíže nebo byl úraz ošetřen na místě, přičemž nebyly ohroženy vitální funkce pacienta. Do kategorie 2 spadají stavy nezávažného onemocnění nebo úrazu bez vlivu na vitální funkce postiženého. Kategorie 3 označuje stavy závažného onemocnění či úrazu bez ohrožení vitálních funkcí. Kategorie 4 a 5 potencionálně či bezprostředně ohrožují vitální funkce pacienta. Kategorie 6 určuje jednu nebo více selhaných vitálních funkcí. Kategorie 7 označuje smrt (RAATINIEMI, 2013).

2.5 KAZUISTIKA Č. 1 – DÍVKA OPAŘENA HORKOU VODOU

Výzva: popálení ++ (priorita dvě), byt.

Podmínky k dosažení místa zásahu: měsíc říjen, čas 9:33, vzdálenost dojezdu k místu události cca 4 km, teplota ovzduší 11 °C. Podmínky pro výjezd nebyly ideální – mokrá vozovka, slabý vítr a hustý dopravní provoz.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdová základna ZZS od místa zásahu je na Praze 6 – Petřiny, s možností využití dvou výjezdových skupin RZP. Další blízké výjezdové skupiny v okolí: Praha 6 – Ruzyně, která navíc disponuje i LZS. Výjezdová skupina RZP z Ruzyně je vzdálena od místa zásahu cca 8 km.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší zdravotnické zařízení poskytující standardní ambulanci lůžkovou a intenzivní lůžkovou péči je vzdálené 5 km od místa zásahu. Jedná se o Ústřední vojenskou nemocnici v Praze, která navíc provozuje urgentní příjem, tzv. „Emergency“ a heliport. Popáleninové centrum ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady je vzdálené od místa zásahu 14 km.

Informace od ZOS: Žena ve věku 9 let byla opařena horkou vodou. Matka, která byla přítomna u události a zavolala linku 155, udává, že dívka na sebe nedopatřením strhla polévku z kuchyňského vaříče. Jako postižené plochy uvádí oblast břicha a dolních končetin. Pacientka je při vědomí, komunikuje a je plačící.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby:

9:30

Dispečerka zdravotnického operačního střediska přijímá tísňové volání na linku 155 od ženy, která volá pomoc pro svou dceru. Žena uvádí, že jí dcera pomáhala s vařením v kuchyni a nedopatřením na sebe strhla hrnec s vařící polévkou. Matka uvedla přibližný rozsah postižených ploch. Dispečerka zjistila od matky přesnou adresu místa zásahu a poučila ji, aby dceru svlékla z mokrého oděvu, který je stále nasáklý horkou tekutinou. Po upřesnění postupu operátorka sdělila matce, že posádka je již na cestě a dorazí do 5 minut. Dále matce sdělila, že pokud se stav dcery jakkoliv zhorší, ať neváhá znovu volat na linku 155.

9:30

Tísňová výzva byla přijata výjezdovou skupinou RZP ve složení řidič vozidla ZZS a zdravotnický záchranář. Výjezdová skupina vyjíždí z výjezdové základny na Praze 6 – Petřiny.

9:33

Výjezdová skupina RZP potvrdila příjem výzvy k výjezdu „popálení ++, priorita 2“.

9:39

Čas příjezdu na místo události. Jednalo se o vilový dům, ve kterém se nacházely tři byty. Zdravotnický záchranář zhodnotil bezpečnost pro zasahující výjezdovou skupinu. Zjistil, že v okolí domu se nevyskytuje žádný pes, který by mohl posádku napadnout. Na místo zásahu si výjezdová skupina vzala s sebou záchranářský batoh, malý batoh s tlakovou lahví medicínálního kyslíku, tablet pro zápis dat do zdravotnické dokumentace a ruční terminál Matra.

9:42

Při vstupu do domu proběhlo představení ZZS. Zdravotnický záchranář následně přistoupil k postižené, která ležela svlečená v pokoji na posteli. Pacientka byla velmi plačící a psychicky v šoku. Pohledem bylo vidět výrazné opaření v oblasti břicha, stehů a genitálu. Matka dceru pouze svlékla z mokrého oděvu a nijak popálené plochy nechládila. Dotazy záchranáře směřovaly k mechanismu události, jak k celému incidentu došlo. Následné otázky směřovaly k zjištění anamnézy pacientky. Matka sdělila, že dcera se doposud s ničím neléčila, na žádné operaci nebyla, nikdy vážněji nestonala, žádné léky dlouhodobě ani krátkodobě neužívá a je zcela zdravá, alergie neguje. Záchranář pozoroval také vztah matky s dcerou, aby vyloučil úmyslné ublížení na zdraví. Otec dívky nebyl přítomen u nehody, protože se nacházel v práci. Podle dostupných informací dcera žila s oběma rodiči.

9:46

Dispečerka vyslala na místo zásahu výjezdovou skupinu s lékařem v setkávacím systému rendez-vous (RV) na požadavek záchranáře. Výjezdová skupina s lékařem dorazila na místo události v 9:53. Mezitím záchranář zajistil PŽK a chladil popálené plochy studenou vodou o přibližné teplotě 8 °C v krátkých intervalech, aby nedošlo k podchlazení.

9:53

Lékař při příchodu do bytu pozdravil a představil se. Záchranář předal lékaři zjištěné informace o zdravotním stavu postižené.

Záchranář společně s lékařem začali pacientku vyšetřovat podle algoritmu ABCDE:

A – Dýchací cesty byly spontánně průchodné, pacientka komunikovala a hlasitě vzlykala.

B – Oxygenace a ventilace: eupnoe s dechovou frekvencí 24 dechů za minutu, bez subjektivní dušnosti. Objektivně bez cyanózy a ikteru. Auskultačně bylo dýchání bilaterálně čisté, sklípkové, přičemž saturace hemoglobinu kyslíkem dosahovala 98 %. Hrudník se při dýchání zvedal symetricky.

C – Krevní oběh: Pulz byl hmatný a pravidelný na arteria radialis o frekvenci 124 pulzů za minutu, TK 110/60 mmHg. Na pohmat byly periferie teplé a podle zkoušky kapilárního návratu dobře prokrvené.

Intravenózní vstup byl zajištěn, před příjezdem lékaře, modrou kanylou o průsvitu G22 do vena mediana cubiti, s následným podáním Hartmannova roztoku 1/1 500 ml. Lékař indikoval (**9:56**) Calypsol 20 mg včetně 2 mg Dormicum intravenózně na zklidnění pacientky. Dívka na zvolenou léčbu reagovala bez komplikací a její psychický stav se zklidnil.

D – Stav vědomí a neurologické vyšetření: Pacientka při příjezdu na místo byla při vědomí a orientovaná místem i časem. Kvantitativní stav vědomí GCS 15 (4-5-6) bodů. Scóre NACA stupeň 3. Zornice bilaterálně symetrické a izokorické, fotoreakce oboustranně přítomna. Jazyk plazila středem, šije volná, pohyby a čítí končetin symetrické.

E – Lékař zhodnotil popálené plochy, které se nacházely v oblasti břicha, dolních končetin a genitálu. Oblast břicha dosahovala rozsahu přibližně 5 %. Postižená lokalita byla lékařem klasifikována jako popálení I–IIb stupně. Na zarudlém abdomenu byly místy strženy puchýře (bully) s tmavě červenou spodinou. Další opařenina byla nalezena v oblasti dolních končetin, přičemž její rozsah dosahoval přibližně 4 %. Postižená lokalita byla klasifikována jako I–IIa stupeň popálení, místy nalezeny bully. Genitál v rozsahu 1 % byl klasifikován jako I. stupeň popálení. Záchranář provedl péči o popálené plochy. Na postižená místa aplikoval hydrogelové sterilní krytí se sterilními rouškami a s následnou fixací. Tělesná teplota pacientky byla 37,4 °C, přičemž dívka udávala, že je jí chladno.

10:08

Pacientka byla položena na transportní nosítka. Její poloha byla vleže s elevací hlavy přibližně 35°. K nosítkům byla připoutána bezpečnostními pásy. Pacientce byl poskytnut tepelný komfort zakrytím příkrývkou a izotermickou fólií, aby nedošlo k tepelným ztrátám. Záchranář připravil jednorázovou emitní misku pro případnou kinetózu. Pacientka byla transportována za kontinuální monitorace saturace a arteriálního tlaku.

10:09

Informování dispečinku o transportu pacientky na popáleninové centrum do FNKV, jelikož její popálené plochy dosahují 10 % TBSA.

10:10 – 10:25

Transport k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče proběhl bez komplikací. Během transportu lékař indikoval další dávku Calypsol 20 mg včetně 1 mg Dormica intravenózně jako analgezií.

10:27

Předání pacientky ve FNKV na popáleninové oddělení. Lékař interpretoval počáteční a aktuální hodnoty vitálních funkcí.

Hodnoty pacientky při předání do nemocniční péče: 97 % saturace hemoglobinu kyslíkem, dechová frekvence 20 dechů za minutu, TK 97/61 mmHg, akce srdeční pravidelná s hodnotou 115 tepů za minutu. Kvantitativní vědomí hodnoceno GCS 15 (4-5-6) bodů.

2.5.1 DISKUZE KE KAZUISTICE

Postup zdravotnického operačního střediska i postup výjezdové skupiny (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražných a světelných signálů) respektuje zákon 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

Při příjezdu lékaře na místo zásahu byla provedena adekvátní analgezie. Calyptol (účinná látka ketamin hydrochloridum) je lék používaný zejména v urgentní přednemocniční péči v kombinaci s benzodiazepiny. Ketamin je disociativní anestetikum, které stimuluje kardiovaskulární i dechové centrum, a proto je vhodné i jako analgetikum. Myorelaxace je slabá a tonus horních cest dýchacích je zachován pro spontánní dýchání pacienta. Účinek nastupuje většinou do tří minut od podání. Užívá se v kombinaci s benzodiazepiny, jelikož způsobuje nežádoucí psychické fenomény – děsivé sny, dezorientace, iluze. Způsob podání je obvykle intravenózní nebo intramuskulární. Lze jej podat i alternativní cestou, protože se vstřebává po bukové nebo intranazální aplikaci. Dávka je dvojnásobná oproti intravenóznímu podání a doba trvání analgezie je srovnatelná s intramuskulárním podáním. Toho se využívá v medicíně katastrof a výběrově i u dětí. Další indikace tohoto léku jsou například při bronchospazmu rezistentnímu na běžnou terapii nebo jako adjuvantní léčba astmatického stavu. Naopak kontraindikací je závažná hypertenze ($TK > 180/100$ mmHg v klidu), srdeční selhání, cerebrální trauma, cévní mozková příhoda a intrakraniální krvácení, jelikož ketamin zvyšuje nitrolební tlak. Kontraindikací je také při preeklampsii, eklampsii, glaukomu a při psychiatrických onemocnění (KNOR, MÁLEK, 2016).

V pediatrii se jako úvod do celkové anestezie používá při intravenózním podání v dávkování 0,5 až 4,5 mg/kg tělesné hmotnosti. Průměrná dávka, která může vyvolat anestezii trvající 5–10 minut, je 2,0 mg/kg. U intramuskulárního podání je dávka 2,0 až 5,0 mg/kg tělesné hmotnosti. Jako analgezie při intravenózním podání je počáteční dávka 0,25 až 2 mg/kg. Dávkování při analgezii intramuskulární cestou je 4 až 5 mg/kg a při intranazální aplikaci 0,5 mg/kg tělesné hmotnosti. (KNOR, MÁLEK, 2016).

Benzodiazepin Dormicum (midazolamum) se u pediatrických pacientů ve věku od 6 do 12 let dává v počáteční dávce 0,025–0,05 mg/kg. Celková dávka může být navýšena až do 0,4 mg/kg, avšak maximálně do 10 mg. S vyššími dávkami je spojen

výskyt prolongované sedace a riziko hypoventilace. Aplikace počáteční dávky by měla trvat 2–3 minuty. Dále je třeba počkat dalších 2–5 minut a zhodnotit dosavadní účinek midazolamu. Pokud je sedace nedostatečná, pokračuje se titrováním po malých dávkách až k dosažení požadovaného stupně. (KNOR, MÁLEK, 2016).

Opaření dítěte je podle dlouhodobých statistik nejčastějším druhem popáleninového úrazu, a to u obou pohlaví. U dětí do tří let tento mechanismus vzniku dominuje. Ve většině případů popáleninového úrazu u dětí se jedná o úraz náhodný a neúmyslný. Ovšem skutečností je, že je to jedna z forem syndromu zanedbávaného, zneužívaného a týraného dítěte (CAN – child abuse and neglect syndrome). Aby se potvrdil tento syndrom, je namísto všímavost lékaře či záchranáře. Vedle klinického nálezu jsou pro jeho diagnostiku důležitá anamnestická data (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

V PNP je nutná co nejpřesnější klasifikace popálenin, od které se odvíjí následná léčba a transport popáleného dítěte. Správné určení rozsahu popálených ploch je u dětí obtížnější než u dospělých. Přesnost je však velmi důležitá, protože přímo rozhoduje o nutnosti zahájení tekutinové resuscitace. U dětí (novorozenci, batolata, předškolní věk) neplatí tzv. „pravidlo devíti“, ale rozsah popálenin se hodnotí podle tabulky Lunda a Browdera. Pokud ale není k dispozici, je možné použít pravidlo, kdy dlaňová plocha ruky dítěte se sevřenými prsty se rovná přibližně 1 % popálené plochy (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; POKORNÝ, 2010).

V tomto případě záchranář zahájil chlazení popálených ploch. Pokud je chlazení prováděno správným způsobem, může výrazně snížit rozsah a hloubku popálení či opaření. V případě rozsáhlých popálenin/opaření hrozí riziko podchlazení, zejména u dětí, a proto chladíme maximálně 5 % povrchu těla, a to pouze nejcitlivější části – obličej, krk, ruce a genitálie. Jde – li o popálení/opaření hrudníku, břicha či zad, provádíme jednorázové chlazení po dobu několika vteřin. U pacientky bylo zásadní zchladit popálené plochy, ale taktéž zamezit tepelným ztrátám. (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; VEVEKOVÁ, 2019a).

Infuzní terapie u pacientky byla zahájena podle Brookovy modifikované formule. Výsledek výpočtu určil podání krystaloidů v dávce 900 ml za 24 hodin. ($3 \times 30 \text{ kg} \times 10 \% = 900 \text{ ml} / 24 \text{ h.}$). U pacientky byl zvolen Hartmannův roztok, který svým obsahem a koncentracemi složek odpovídá plazmě. Indikuje se zejména k obnově mimobuněčné tekutiny a k udržení rovnováhy elektrolytů, a proto u těžkých popáleninových traumat je hojně využíván. Hlavní účinek tohoto roztoku spočívá v rozšiřování mimobuněčného prostoru včetně intersticiální a intravaskulární tekutiny. Hartmannův roztok obsahuje podobné množství kalia jako, jako je fyziologická koncentrace v lidské krvi. Draslík se vyplavuje do krve při masivním rozpadu buněk, například při popáleninách a úrazech. Tudíž při podání většího množství zmíněného roztoku, než bylo vypočítáno podle formule, může způsobit vážnou komplikaci v podobě hyperkalémie. K náhradě ztrát tekutin se doporučuje také podat balancovaný krystaloidní roztok. (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; POKORNÝ, 2010; KNOR, MÁLEK, 2016).

2.6 KAZUISTIKA Č. 2 – MUŽ S INHALAČNÍM TRAUMATEM

Výzva: popálení + požár ++ (priorita dvě – dle volající t. č. bez ohrožení vitálních funkcí), garáž.

Podmínky k dosažení místa zásahu: červen, 21:00. Vzdálenost z výjezdové základny na místo události je přibližně 4 km. Počasí bylo příznivé. Vozovka byla suchá, vládlo bezvětří a trval slabý dopravní provoz.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdové stanoviště ZZS od místa zásahu je oblastní výjezdová základna Krč, které disponuje jednou výjezdovou skupinou RV (randez-vous). Další dostupné výjezdové stanoviště je Praha 4 – Braník s možností využití tří výjezdových skupin RZP. Posádky RZP ze stanoviště Praha 4 – Braník jsou vzdáleny od místa nehody přibližně 6 km. Letecká zdravotnická záchranná služba je v Praze a v oblasti blízkého okolí k dispozici. Hasičský záchranný sbor je vzdálen od místa nehody 4 km.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší zdravotnické zařízení poskytující standardní ambulanci lůžkovou a intenzivní lůžkovou péči je vzdálená 3 km od místa zásahu. Jedná se o Thomayerovu nemocnici v Krči. Zdravotnické zařízení mající status popáleninového centra se nachází ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady, které je vzdáleno 9 km od místa zásahu.

Informace od zdravotnického operačního střediska: muž ve věku 21 let, nalezen sedící na chodníku u hořící garáže. Na místě se již nachází složka HZS. Mladíka našla přítelkyně, která zavolala na tísňovou linku 112. Pacient je při vědomí, orientovaný, nekrvácí, dušný a komunikuje jednoslovně. Má lehké popáleniny. Dispečer uvádí pravděpodobný abusus alkoholu.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby:

21:02 – stručný záznam volání na ZOS

Operační středisko zdravotnické záchranné služby přijímá tísňové volání z linky 112. Dovolala se na ni mladá žena, která volala o pomoc k hořícímu objektu a pro svého přítele. Přítelkyně oznamuje, že byla doma v bytě a všimla si, jak z jejich garáže, která se nacházela v blízkosti obydlí, jde kouř. Když přišla k místu nehody, viděla hustý černý dým linoucí se z objektu a oheň. Několik metrů opodál seděl její přítel, který jevil známky

dušnosti a popálenin. Dle hlášení je pacient při vědomí, komunikující a rozrušený. Měl silný kašel, zarudlý obličej, špatně se mu dýchalo a na těle měl popáleniny. Na místo události byla povolána v součinnosti HZS, ZZS a PČR. Žena byla informována dispečerem, že posádky jsou již na cestě a jejich příjezd bude do několika minut. Operátor poučil ženu, aby se s mužem vzdálila od ohně co nejdál. Jelikož se jednalo o garáž, ve které se nacházel kanystr s benzínem, hrozilo zde riziko výbuchu. Dispečer udržoval telefonický kontakt se ženou až do příjezdu složek IZS.

21:02

Tísňová výzva byla přijata výjezdovou skupinou RZP ve složení řidič zdravotnický záchranář a zdravotnický záchranář v pozici NLZP. Výjezdová skupina vyjíždí z výjezdové základny Praha 4 – Braník.

Tísňová výzva byla přijata výjezdovou skupinou RV ve složení zdravotnický záchranář a lékař. Výjezdová skupina vyjíždí z výjezdové základny Praha 4 – Krč.

21:03

Výjezdové skupiny RZP a RV potvrdily příjem výzvy k výjezdu „popáleniny + požár ++, priorita 2“.

21:08

Při příjezdu na místo posádky RZP byla již posádka RV na místě a zjišťovala okolnosti situace. HZS dorazila na místo v přibližně stejném čase jako posádka RV. Hasiči zhodnotili bezpečnost pro zasahující výjezdovou skupinu a okamžitě zahájili první kroky k uhašení hořícího objektu. Lékař se zdravotnickým záchranářem vyhledali pacienta, který seděl na chodníku a byl opřený o zídku plotu. Z postiženého byl cítit aceton. Jelikož stále hrozilo riziko výbuchu, byl pacient neprodleně transportován pomocí nosítek do vozu RZP.

Lékař společně se záchranářem zahájili vyšetření podle algoritmu ABCDE:

A – Dýchací cesty: Pacient byl dušný, ale verbálně komunikoval. Poslechově byl slyšet chrapot a inspirační stridor. Lékař si všiml zarudnutí v oblasti krku a úst. Po vyzvání pacienta, aby otevřel ústa, byly následně vidět známky otoku horních cest dýchacích.

B – Oxygenace a ventilace: Pacient jevil známky dyspnoe a tachypnoe s dechovou frekvencí 24 dechů za minutu. Pozice trachey a symetrie hrudníku byla v normě. Po vyšetření bylo nalezeno auskultačně dýchání s bronchitickými fenomény. Z úst zvýšená salivace slin a vykašlávání sputa. V obličeji a na periferiích viditelná cyanóza. Saturace hemoglobinu kyslíkem činila 82 % a hrudník se zvedal symetricky. Lékař rozhodl o intubaci pacienta. Záchranář připravil ambu vak s napojením vaku na medicínální kyslík, který posléze lékař přiložil volně k ústům pacienta. V mezidobí záchranář připravil pomůcky k intubaci (funkční laryngoskop, endotracheální roura číslo 8, Lidocain spray, 20 ml stříkačku) a čidlo EtCO₂.

Záchranář zajistil intravenózní vstup kanylou o průsvitu G 18 do vena cephalica s následným podáním Hartmannova roztoku 1/1 500 ml. K intubaci bylo nutné pacienta uvést do celkové anestezie. Lékař naordinoval anestetikum Calyptol 360 mg i.v., benzodiazepin Dormicum 5 mg i.v. a myorelaxaci Suxamethonium chlorid 100 mg i.v. Po zajištění dýchacích cest lékař zkontroloval auskultačně dýchání, které bylo bilaterální. Na endotracheální kanylu byl připojen kapnometr, jehož hodnoty dosahovaly 45 mmHg a umělá plicní ventilace (UPV) v režimu VC-CMV čili objemově řízená ventilace.

C – Krevní oběh: Vstupně měl pacient pulz hmatný a pravidelný na arteria radialis o frekvenci tachykardie 110 tepů za minutu. Arteriální tlak byl normotenzní 120/95 mmHg. Na pohmat byly periferie teplé a podle zkoušky kapilárního návratu dobře prokrvené.

Lékař indikoval (ve **21:15**) anestetikum Calyptol 250 mg i.v., myorelaxaci Arduan 4 mg i.v., opiát Fentanyl 2 ml i.v. a kortikosteroid Solumedrol (methylprednisoloni natrii succinas) 40 mg. U postiženého probíhala kontinuální monitorace vitálních funkcí – arteriální tlak, kapnometrie, saturace hemoglobinu kyslíkem a 4svodové EKG. Na křivce EKG je patrný sinusový rytmus a pravidelná srdeční akce.

D – pacient při příjezdu posádek na místo poměrně somnolentní, orientovaný osobou, místem i časem. Kvantitativní porucha vědomí GCS 12 (3-3-6) bodů. Hladina glykémie činila 5,1 mmol/l. Zornice bilaterálně symetrické, izokorické a fotoreakce oboustranně přítomna. Pohyby a cití končetin symetrické, šije volná.

Po uvedení do celkové anestezie byly vidět miotické zornice s bilaterální fotoreakcí. Hodnocení stavu vědomí GCS 3 (1-1-1) body, včetně hodnocení RASS -5. Scóre NACA hodnocen stupněm 5. Tělesná teplota pacienta byla 36,7 °C.

E – Lékař zhodnotil popálené plochy, které se nacházely v oblasti obličeje a krku, horních končetin a hrudníku. V oblasti obličeje byla nejvíce postižená brada. Celkový rozsah popálenin byl zhodnocen na 36 % TBSA a klasifikován jako popálenina I.-II.a stupně s lokalizovaným výskytem bull.

Záchranář provedl péči o popálené plochy jejich zakrytím sterilními čtverci s následnou fixací.

Pacientovi byl zajištěn tepelný komfort příkrývkou a izotermickou fólií.

Při celkovém vyšetření postiženého „od hlavy k patě“ nebyla nalezena žádná vedlejší poranění, např. zlomeniny.

Anamnéza získaná od přítelkyně:

AA: pyl, alergii na léky neví.

OA: postižený se dlouhodobě léčí s astmatem bronchiale, dříve abusus drog (údajně vyléčen). Přítelkyně uvádí, že si v poslední době všimla zvýšeného příjmu alkoholu u pacienta.

FA: dlouhodobá medikace Zyrtec s inhalačním léčivem Symbicort.

SPA: student studující Filozofickou fakultu Univerzity Karlovy, zaměstnání brigádník v kavárně.

21:24

Pacient byl transportován na transportních nosítkách vleže s použitím bezpečnostních pásů a imobilizéru hlavy. Záchranář po dobu transportu sledoval kontinuální monitoraci vitálních funkcí.

21:25

Informování dispečinku o transportu pacienta do popáleninového centra FNKV, jelikož došlo k popálení obličeje včetně inhalačního traumatu a rozsahu 36 % TBSA.

21:25 – 21:35

Transport posádky RZP a RV k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče proběhl bez komplikací.

21:36

Předání pacienta ve FNKV na popáleninové oddělení. Lékař interpretoval počáteční a aktuální hodnoty vitálních funkcí.

Hodnoty pacienta při předání do nemocniční péče: 98 % saturace hemoglobinu kyslíkem, dechová frekvence 16 dechů za minutu. Tato hodnota byla nastavena na řízené plicní ventilaci. TK 110/60 mmHg, akce srdeční pravidelná s hodnotou 102 tepů za minutu. Kvantitativní vědomí hodnoceno GCS 3 (1-1-1) bodů a RASS -5.

2.6.1 DISKUZE KE KAZUISTICE

Postup zdravotnického operačního střediska i postup výjezdové skupiny (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražných a světelných signálů) respektuje zákon 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

Při příjezdu lékaře na místo zásahu bylo zajištěno adekvátní zhodnocení pacienta a brzké rozpoznání inhalačního traumatu s neprodleným zajištěním dýchacích cest. Lékař uvedl pacienta do celkové anestezie. Úvodní dávka Calypsolu (ketamini hydrochloridum) pro dospělého člověka podaná intravenózně se pohybuje mezi 1,0 a 4,5 mg/kg tělesné hmotnosti a do 30 sekund vyvolává anestezii trvající 5 až 10 minut (KNOR, MÁLEK, 2016; KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Ze třídy benzodiazepinů se použilo Dormicum (midazolamum). Využívá se k navození anestezie, při analgosedaci, a jako zahajovací nebo sedativní složka při kombinované anestezii. Úvod do anestezie u dospělého člověka intravenózní cestou je v dávce 0,15–0,2 mg/kg. Dávkování jako sedativní složka v kombinované anestezii je intermitentně 0,03–0,1 mg/kg nebo jako kontinuální infuze 0,03–0,1 mg/kg/h. Mezi nežádoucí účinky byly nahlášeny závažné kardiodepresivní poruchy. Mohou zahrnovat respirační depresi, apnoe, případně respirační a/nebo srdeční zástavu. Takovéto situace jsou častější, pokud je injekce aplikována příliš rychle nebo pokud je podána příliš vysoká dávka. Benzodiazepin Dormicum se využívá také k navození analgosedace v kombinaci s analgetikem. (KNOR, MÁLEK, 2016).

Fentanyl (fentanyli citras) je krátkodobě účinný opioid, který se používá k neuroleptické analgezií a anestezii nebo jako analgetická složka při celkové a místní anestezii. Pro úvod k analgetické součásti v celkové anestezii se podávají intravenózně dávky 70–600 µg (1–8,4 µg/kg). Dávky větší než 200 µg je třeba podat pouze při řízené ventilaci. K udržení analgezie během celkové anestezie se následně podávají další dávky 25–100 µg (0,35–1,4 µg/kg). Kontraindikací při podání fentanylu je omezená či snížená plicní funkce, jelikož opioidy způsobují respirační depresi (KNOR, MÁLEK, 2016).

Suxamethonium chlorid (suxamethonii chloridum dihydricum) se používá jako depolarizující svalové relaxanc v rámci celkové anestezie. Užívá se pro usnadnění endotracheální intubace, zejména tzv. bleskové intubace a mechanické ventilace. Používá

se rovněž při závažném laryngospasmu a k redukci intenzity svalových kontrakcí spojených s farmakologicky nebo elektricky vyvolanými křečemi. Intravenózní jednotlivá dávka je pro všechny věkové skupiny 1,0 až 1,5 mg/kg tělesné hmotnosti. Celková dávka suxamethonium-chloridu podaná opakovanými injekcemi nebo infuzí nemá přesáhnout 500 mg za jednu hodinu. Přípravek nemá být podáván pacientovi, který není pod celkovou anestezií. (KNOR, MÁLEK, 2016).

Arduan (pipecuronii bromidum) je indikován jako součást celkové balancované anestezie, k zajištění reverzibilní relaxace kosterního svalstva a jako jedna ze součástí adaptace pacienta na umělé plicní ventilaci. Úvodní dávka po intubaci s použitím Suxamethonium chloridu je 0,05 mg/kg tělesné hmotnosti. Po této dávce trvá relaxace kosterního svalstva 30–60 minut. Pro udržení svalové relaxace se doporučují dávky 0,01–0,02 mg/kg tělesné hmotnosti. Přípravek se podává intravenózně jako bolus. Vyvolává relaxaci dýchacího svalstva, a proto je při použití tohoto léčivého přípravku nutná řízená ventilace. (KNOR, MÁLEK, 2016).

Infuzní terapie u pacienta byla zahájena podle Brookovy modifikované formule. Výsledek výpočtu určil podání krystaloidů v dávce 8 100 ml za 24 hodin. ($3 \times 75 \text{ kg} \times 36 \% = 8\ 100 \text{ ml} / 24 \text{ h}$). K náhradě ztrát velkého objemu tekutin se doporučuje také podat balancovaný krystaloidní roztok. (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Inhalační trauma je definováno jako akutní postižení dýchacích cest způsobené popálením nebo inhalací produktů hoření nebo páry. Při popálení horních cest dýchacích dochází k rozvoji otoku měkkých tkání v supraglotické oblasti s postupným rozvojem respiračního selhání. Pro popálení dolních dýchacích cest je typické toxické poškození plicní tkáně produkty kouře, spojené s intoxikací organismu oxidem uhelnatým. Postižení alveolokapilární difúze může přejít až k alveolokapilární blokádě, při které může dojít k rychlému rozvoji dechové tísně (ARDS). (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010; POLÁK, 2016).

2.7 KAZUISTIKA Č. 3 – MUŽ PORANĚNÝ ELEKTRICKÝM PROUDEM

Výzva: popálení + bezvědomí +++ (priorita tři – dle volající t. č. s ohrožení vitálních funkcí), kolejiště.

Podmínky k dosažení místa zásahu: květen, 9:10. Vzdálenost z výjezdové základny na místo události je přibližně 1,9 km. Počasí bylo příznivé s teplotou ovzduší 11 °C. Vozovka byla suchá, foukal mírný vánek a trval středně hustý dopravní provoz.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdové stanoviště ZZS od místa zásahu je oblastní výjezdová základna Vršovice s možností využití tří výjezdových skupin RZP. Další dostupné výjezdové stanoviště je Praha 10 – Strašnice s možností využití dvou výjezdových skupin RZP, které je vzdálené 5,6 km od místa události. Poslední dostupná výjezdová základna sídlí na Praze 3 – Žižkov. Ta disponuje dvěma posádkami RZP a od místa události je vzdálena 4,2 km. Letecká zdravotnická záchranná služba je v Praze a v oblasti blízkého okolí k dispozici. Hasičský záchranný sbor sídlí na Praze 10 – Strašnice a je vzdálen 5,6 km od místa nehody.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší zdravotnické zařízení poskytující standardní ambulantní lůžkovou a intenzivní lůžkovou péči je vzdáleno 4,6 km od místa zásahu. Jedná se o Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. Tato nemocnice disponuje statutem popáleninového centra.

Informace od zdravotnického operačního střediska: Muž ve věku 52 let rovnal drát v kolejišti a dotkl se trolejí. Na místo již vyrazila složka HZS. Celý incident viděli spolupracovníci postiženého a zavolali najednou tísňové linky 155 a 150. Pacient nereagoval na oslovení. Dispečerka povolala na místo události i výjezdovou skupinu RV s lékařem.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby

9:11

Operační středisko zdravotnické záchranné služby přijímá tísňové volání na linku 155. Dovolal se na ni muž, který potřebuje zajistit zdravotnickou pomoc pro svého kolegu. Oba muži pracují pro organizaci Správa železniční dopravní cesty, jejíž činností je údržba železničních tratí. Incident se stal, když muž rovnal drát v kolejišti a dotkl se trolejí. Vše viděli jeho spolupracovníci. Ti neprodleně zavolali na tísňové linky. Jelikož

na místě nehody přetrvává nebezpečí zásahu elektrickým proudem, byli muži dispečerkou poučeni, aby se nepřibližovali k postiženému. Po verbálním kontaktu se postižený zdál být v hlubokém bezvědomí.

Na místo události byly povolány složky integrovaného záchranného systému: HZS, ZZS a PČR. Muž byl informován dispečerkou, že posádky zdravotnické záchranné služby jsou již na cestě a jejich příjezd bude do několika minut. Operátorka ještě jednou připomněla důležitost udržení vzdálenosti od pacienta a doplnila, že pokud dojde k jakékoliv změně, ať neváhá znovu kontaktovat tísňovou linku 155.

9:11

Tísňová výzva byla přijata výjezdovou skupinou RZP ve složení zdravotnický záchranář v pozici řidiče a zdravotnický záchranář v pozici NLZP. Výjezdová skupina vyjíždí z výjezdové základny Praha 10 – Vršovice.

Tísňová výzva byla přijata výjezdovou skupinou RV ve složení zdravotnický záchranář a lékař. Výjezdová skupina vyjíždí od případu z Prahy 4.

9:12

Výjezdové skupiny RZP a RV potvrdily příjem výzvy k výjezdu „popáleniny + bezvědomí +++, priorita 3“.

9:17

Posádka RZP přijela na místo jako první. Proběhlo představení ZZS svědkům nehody. Zdravotnický záchranář zhodnotil velké riziko pro zasahující výjezdovou skupinu.

9:20

HZS dorazila na místo v přibližně stejném čase s posádkou RV. Proběhlo představení posádek svědkům nehody. Hasiči následně provedli kroky k odstranění nebezpečí. Po zneškodnění rizika zásahu elektrickým proudem dostali záchranáři od hasičů pokyn k bezpečnému poskytnutí zdravotnické péče. Výjezdová skupina si s sebou na místo zásahu vzala zásahový batoh, monitor EKG s defibrilátorem a malý batoh s tlakovou lahví medicínálního kyslíku. Posádka RV si s sebou vzala lékařský kufr.

9:22

Lékař se zdravotnickým záchranářem vyhledali pacienta, který ležel v pozici na břiše na kolejích. Postižený byl soporózní a na bolestivý podnět reagoval nesrozumitelnými zvuky. Dýchání bylo spontánně zachované.

Lékař společně se záchranářem zahájili vyšetření podle algoritmu ABCDE:

A – Dýchací cesty byly spontánně průchozí.

B – Oxygenace a ventilace: Pacient jevil známky bradypnoe s dechovou frekvencí 7 dechů za minutu. Pozice trachey a symetrie hrudníku byly v normě. Po vyšetření auskultačně dýchání bilaterálně čisté a sklípkové. Saturace hemoglobinu kyslíkem činila 87 % a hrudník se zvedal symetricky. Vzhledem k závažnosti stavu pacienta lékař rozhodl o jeho intubaci. Záchranář připravil ambu vak s napojením vaku na medicínální kyslík, který posléze lékař přiložil k ústům pacienta a začal s ventilací. V mezidobí záchranář připravil pomůcky k intubaci (funkční laryngoskop, endotracheální roura číslo 8,5, Lidocain spray, 20 ml stříkačku) a čidlo EtCO₂.

Záchranář zajistil dva intravenózní vstupy. První kanyla o průsvitu G 18 byla zavedena do vena cephalica a druhá kanyla o průsvitu G 18 do vena mediana cubiti. U pacienta se neprodleně zahájila infuzní resuscitace s podáním Hartmannova roztoku 1/1 500 ml. K intubaci bylo nutné pacienta uvést do celkové anestezie. Lékař naordinoval anestetikum Calypsol 320 mg i.v., benzodiazepin Dormicum 5 mg i.v. a myorelaxaci Suxamethonium chlorid 100 mg i.v. Po zajištění dýchacích cest lékař zkontroloval auskultačně dýchání, které bylo bilaterální. Na endotracheální kanylu byl připojen kapnometr, jehož hodnoty dosahovaly 40 mmHg, a umělá plicní ventilace (UPV) v režimu VC-CMV čili objemově řízená ventilace.

C – Krevní oběh: Vstupně měl pacient pulz hmatatelný a nepravidelný na arteria radialis o frekvenci tachykardie 117 tepů za minutu. Arteriální tlak byl hypotenzní 100/50 mmHg. Na pohmat byly periferie teplé a kapilární návrat do 2 vteřin.

Lékař indikoval (v 9:27) anestetikum Calypsol 250 mg i.v., myorelaxaci Arduan 4 mg i.v., opiát Fentanyl 4 ml i.v. U postiženého probíhala kontinuální monitorace vitálních funkcí – arteriální tlak, puls, saturace hemoglobinu kyslíkem, kapnometrie

a čtyřsvodové EKG. Na křivce EKG je patrná supraventrikulární tachykardie, a proto lékař naordinoval infuzi Cordarone 300 mg do 250 ml G5 %.

D – pacient se při příjezdu posádek na místo jevil jako v bezvědomí. Na bolestivý podnět postižený reagoval nesrozumitelnými zvuky. Kvantitativní porucha vědomí GCS 4 (1-2-1) bodů. Hladina glykémie činila 4,3 mmol/l. Zornice bilaterálně symetrické, izokorické a fotoreakce oboustranně přítomna. Pohyby a cití končetin nelze zjistit.

Po uvedení do celkové anestezie byly vidět miotické zornice s bilaterální fotoreakcí. Hodnocení stavu vědomí GCS 3 (1-1-1) body, včetně hodnocení RASS -5. Scóre NACA stupeň 5. Tělesná teplota pacienta byla 35,7 °C.

E – Lékař zhodnotil popálené plochy, které se nacházely v oblasti obličeje a krku, trupu, zad, horních a dolních končetin. Celkový rozsah popálenin byl zhodnocen na 53 % TBSA a klasifikován jako popálenina IIb–III. stupně. V místě průchodu elektrického proudu z levého předloktí až do dorsa pravé dolní končetiny nacházíme kožní nekrózu. Lékař předpokládá rozsáhlé poškození hlubokých struktur, tedy kostí, svalů, šlach a fascií v místě vstupu a výstupu.

Při sekundárním vyšetření pacienta lékař neobjevil známky zevních traumat. K pádu pacienta nedošlo.

Záchranář provedl péči o popálené plochy jejich zakrytím sterilními čtverci s následnou fixací.

Pacientovi byl zajištěn tepelný komfort příkrývkou a izotermickou fólií.

Anamnéza získaná od spolupracovníků:

AA: Alergie neznámá.

OA: Neví, s čím se pacient dlouhodobě léčí, ale jeden ze spolupracovníků udává, že: „*Na něco léky bere*“.

FA: Neznámá.

SPA: Dělník pro Správu železničních dopravních cest. Žije s manželkou a dcerou.

9:36

Pacient byl s pomocí hasičů transportován na scoop rámu a vakuové matraci do vozu RZP. Na transportních nosítkách byl fixován bezpečnostními pásy a imobilizérem hlavy. Záchranář po dobu transportu sledoval kontinuální monitoraci vitálních funkcí.

9:39

Informování dispečinku o transportu pacienta do popáleninového centra FNKV, protože došlo k těžkým popáleninám v rozsahu 53 % TBSA. Jelikož se popáleninové centrum nacházelo nedaleko místa události, nebyla nutná indikace převozu LZS.

9:40 – 9:45

Transport posádky RZP a RV proběhl k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče bez komplikací.

9:46

Předání pacienta ve FNKV na popáleninovém oddělení. Lékař interpretoval počáteční a aktuální hodnoty vitálních funkcí.

Hodnoty pacienta při předání do nemocniční péče: 97 % saturace hemoglobinu kyslíkem, dechová frekvence 14 dechů za minutu. Tato hodnota byla nastavena na řízené plicní ventilaci. TK 120/60 mmHg, akce srdeční nepravidelná s hodnotou 115 tepů za minutu a přetrvávající supraventrikulární tachykardií. Kvantitativní vědomí hodnoceno GCS 3 (1-1-1) bodů a RASS -5.

2.7.1 DISKUZE KE KAZUISTICE

Postup zdravotnického operačního střediska i postup výjezdové skupiny (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražných a světelných signálů) respektuje zákon 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

Při příjezdu lékaře na místo zásahu bylo zajištěno adekvátní zhodnocení pacienta s neprodleným zajištěním dýchacích cest. Lékař uvedl pacienta do celkové anestezie za pomoci anestetika Calypsolu (ketamini hydrochloridum), hypnotika Dormica (midazolamum), opiátu Fentanylu (fentanyli citras), depolarizujícího krátkodobého myorelaxativa Suxamethonia chloridu (suxamethonii chloridum dihydricum) a nedepolarizujícího dlouhodobého myorelaxativa Arduanu (pipecuronii bromidum). (KNOR, MÁLEK, 2016).

Při zjištění supraventrikulární tachykardie lékař naordinoval Cordarone (amiodaroni hydrochloridum). Amiodaron je indikován k léčbě těžkých poruch rytmu, např: těžké supraventrikulární poruchy rytmu s rychlou frekvencí komor nebo doložené symptomatické a hemodynamicky závažné poruchy rytmu (komorová tachykardie, závažné formy komorových extrasystol). Dávkování v intravenózní infuzi v počáteční dávce je 5 mg/kg tělesné hmotnosti v 250 ml 5% glukózy. Terapeutické účinky se objeví během prvních minut podávání, a proto je nutné infuzi podle toho upravovat. Při volbě intravenózní injekce je dávka 5 mg/kg tělesné hmotnosti, která se podává během 3 minut. Je nutné dbát na pomalou aplikaci vzhledem k riziku těžké hypotenze a oběhovému kolapsu. Tento lék je volbou i při resuscitaci s rytmem – komorová fibrilace či bezpulzní komorová tachykardie. Kontraindikace použití léku Cordarone je sinusová bradykardie, sinoatriální blok, těžké poruchy atrioventrikulárního vedení a sick sinus syndrom. Je též kontraindikován při těžké arteriální hypotenzi nebo poruše funkce štítné žlázy (tyreoidální dysfunkce) (KNOR, MÁLEK, 2016; DOBIÁŠ a kol., 2012).

Infuzní terapie u pacienta byla zahájena podle Brookovy modifikované formule. Výsledek výpočtu určil podání krystaloidů v dávce 13 515 ml za 24 hodin. ($3 \times 85 \text{ kg} \times 53 \% = 13\,515 \text{ ml} / 24 \text{ h}$). K náhradě ztrát velkého objemu tekutin se doporučuje také podat balancované krystaloidní roztoky. (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

Úraz elektrickým proudem vzniká přímým spojením těla se dvěma body, mezi nimiž je elektrické napětí. U vysokého napětí může dojít k zasažení elektrickým obloukem, a to i bez kontaktu s vodičem. Zástava srdce a oběhu bývá častou příčinou náhlé smrti. Zásah vysokým napětím z velké části postihuje elektrikáře, kteří nedbají na bezpečnost práce, mnohdy ho ale zavíní nedbalost či nezodpovědnost jejich spolupracovníků. Při tomto typu poranění je charakteristická hluboká destrukce tkání spojená s termickým poškozením. Při pádech je nutno vyloučit polytrauma (KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010).

2.8 DISKUZE A SROVNÁNÍ KAZUISTIK

Cílem praktické části bakalářské práce bylo srovnání tří výše uvedených kazuistik, ve kterých lze posoudit postupy praktikované zdravotnickou záchrannou službou, dojezdové časy na místo události nebo priority výjezdů. V uvedených diskuzích pod každou kazuistikou lze porovnat několik aspektů, například podávání léčiv v uvedených situacích nebo závažnost a popis daného úrazu.

Operátorky ZOS mají jen omezené možnosti, jelikož pacienta v danou chvíli nevidí a řídí se pouze tím, co slyší. Tento fakt podtrhuje náročnost a vysokou odpovědnost jejich povolání.

Zdravotnický záchranář by měl bez problému zvládat postupy při poskytování přednemocniční neodkladné péče u popálených pacientů. Je proto nutné, aby znal své kompetence. Správnost ošetření pacienta při popáleninovém traumatu by v dnešní době měla patřit k absolutnímu základu znalostí zdravotnického záchranáře. Dále zde hraje významnou roli znalost kompetencí lékaře a jejich vzájemná spolupráce na místě události. Zdravotnický záchranář mnohdy spolupracuje i s ostatními složkami IZS, což uvádím v kazuistice č. 2 a č. 3.

Výstup z kazuistického průzkumu dokázal, že pro posádky zdravotnické záchranné služby byla kazuistika č. 3 nejsložitější z hlediska místa zásahu a bezpečnosti. V kazuistice č. 2 uvádím nezbytnost primárního zjištění inhalačního traumatu a následné zajištění dýchacích cest lékařem. Z pohledu posádek ZZS je i zde zmíněna bezpečnost zachránců z hlediska hrozícího nebezpečí výbuchu.

Vzhledem k tomu, že se mé kazuistiky týkaly zejména hlavního města Prahy, která disponuje jen jedním popáleninovým centrem ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady, uvádím primární transport právě sem. Praha je z velké části hustě obydlena, a proto zde není primárně vhodný transport leteckou záchrannou službou. Díky dobré dopravní dostupnosti po Praze je výrazně zkrácen i dojezd ZZS do specializovaného střediska.

2.9 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Doporučení spočívá v přístupu jednotlivých záchranářů k zodpovědnému výkonu vlastního povolání. Zásadní je adekvátní reakce a vyřešení situace spojené se vznikem termických úrazů. Jelikož tento typ úrazu není v běžném výjezdu tak častý, je proto na místě apelovat alespoň na jejich teoretickou znalost. Doporučení pro zdravotnické záchranáře jsou tedy následující:

- Vlastní iniciativa zdravotnických záchranářů k zodpovědnému studiu termických popálenin. Doporučením může být odborná literatura, která navíc nabízí jednotlivé kazuistiky obětí s fotografiemi popálenin.
- Zúčastnit se odborných seminářů s problematikou popálenin. Tyto semináře by měly být zajištěné ve vzdělávacím středisku zdravotnické záchranné služby.
- Aseptické krytí popálených ploch by mělo být zásadní jako prevence před vznikem infekce. Jestliže dojde k rozvoji infekce nedbalostí zdravotnického záchranáře, může to zásadně ovlivnit stav pacienta a výrazně to prodlouží dobu hojení popálených ploch.
- Pro léčbu pacienta je podstatné zajištění alespoň dvou žilních vstupů. Tento úkon je nezbytný k zahájení tekutinové resuscitace, která výrazně zpomalí či zamezí rozvoj šokového stavu.
- Zdravotnický záchranář by měl k pacientovi přistupovat asertivně a za žádných okolností nebagatelizovat jeho stav.
- Dbát na primární transport do specializovaného střediska. Následný sekundární transport je pro pacienta mnohdy traumatizující a přináší zbytečné komplikace.

ZÁVĚR

Bakalářská práce s názvem „Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči“ byla zpracována jako teoreticko-praktická. Prvním cílem teoretické části bylo zpracování problematiky termických poranění z medicínského i ošetrovatelského pohledu v přednemocniční neodkladné péči z pozice zdravotnického záchranáře. Byla zde popsána definice, závažnost, klasifikace, patofyziologie, častý výskyt těchto úrazů a historie popálenin. Z anatomického hlediska jsem uvedla důležitost znalosti stavby a funkce kůže jakožto největšího orgánu lidského těla. V druhé polovině teoretické části specifikuji zásady při poskytování laické i odborné první pomoci a vysvětluji důležitost primárního transportu do specializovaného střediska. Také se zde zabývám rozdělením elektrotraumat a přesnou definicí specializovaných zdravotnických center včetně jejich kritérií pro přijetí pacienta. Popis tedy nebyl jednotvárně zaměřen na popáleniny jako takové.

Prvním cílem praktické části bylo uvést pomocná skóre, podle kterých můžeme klasifikovat stav vědomí a závažnost úrazu u pacienta. Zmínila jsem zde hodnocení GCS, které se v PNP hojně využívá. Následně jsem uvedla RASS scóre, které je nejvalidnější zejména u pacientů s nutností podání sedace a jako poslední hodnocení zde uvádím NACA scóre. To je pro svoji jednoduchost používáno ke zhodnocení závažnosti stavu pacientů ošetřených zejména v přednemocniční neodkladné péči. V druhém bodě praktické části uvádím detailní popis třech kazuistik v přednemocniční neodkladné péči za využití doporučených postupů pro zdravotnické záchranáře. Představuji zde postupy a řešení jednotlivých akutních situací spojených s popáleninovým traumatem včetně použití farmakoterapie a charakteristiky daného úrazu. Posledním bodem bylo vytvoření doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře u pacientů se zaměřením na popáleniny. Zde převážně apeluji na aseptický přístup k popáleným plochám, primární transport a vzdělanost zdravotnických záchranářů.

Všechny tyto cíle, které byly v úvodu práce stanoveny, byly splněny.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- BLAHUTOVÁ, Pavlína a Lukáš RŮŽIČKA, 2012. *Cílená prevence termických úrazů*. [online]. [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/cilena-prevence-termicky-urazu-463106>
- BRYCHTA, Pavel a kol., 2013. *Vybrané kapitoly z plastické chirurgie a popáleninové medicíny*. [online]. Brno: Centrum výpočetní techniky lékařské fakulty MU [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Popaleny/Popaleny.htm>.
- CASSERLEY, Bill. 2016. *AVPU Acronym*. [online]. Train Aid Ltd., 12. 2. 2016. [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <https://www.train-aid.co.uk/blog/posts/avpu-acronym>.
- DINGOVÁ ŠLIKOVÁ, Martina, Lucia VRABELOVÁ a Lucie LIDICKÁ, 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9
- DOBIÁŠ, Viliam a kol., 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2. vyd. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-387-5.
- DOSTÁL, Pavel, 2014. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozš. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-397-8.
- FREI, Jiří, 2015. *Akutní stavy pro nelékaře*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-261-0498-8
- HELLEROVÁ, Markéta. 2008. *Triáž u popálenin u dospělých a dětí*. Věstník MZ ČR. Částka 6, 55.
- HERNDON, David N., 2012. *Total burn care*. Edinburgh: Saunders Elsevier. ISBN 978-1-4377-2786-9
- HERLE, Petr a Josef ŠTOREK, 2014. *Urgentní medicína pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Raabe. ISBN 978-80-87553-96-1.
- HOLIBKOVÁ, Alžběta a Stanislav LAICHMAN, 2010. *Přehled anatomie člověka*. 5. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2615-0.
- KELNAROVÁ, Jarmila, 2012. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4199-4.

- KNOR, Jiří a MÁLEK, Jiří. 2016. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2016. ISBN 978-80-7345-514-9.
- KODET, Jan a David PEŘAN, 2016. *A B C D E, postup vyšetření v grafické podobě*. [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://modrahvezdazivota.cz/2016/04/26/a-b-c-d-e-postup-vysetreni-v-graficke-podobě/>
- KÖNIGOVÁ, Radana a Josef BLÁHA, 2010. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1670-4.
- LACINOVÁ, Jana, 2019. *Charakter popálenin*. [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://popalky.cz/popaleniny/charakter-popalenin/>
- Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2016. *Popáleninová centra*. [online]. Praha: MZ ČR [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/popaleninova-centra_3492_3.html
- PETRŽELA, Michal, 2016. *První pomoc pro každého*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5556-4.
- POKORNÝ, Jan, 2010. *Lékařská první pomoc*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8.
- POLÁK, Martin, 2016. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3939-0.
- RAATINIEMI, Lasse. 2013. *Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score*. [online]. 17. 10 2013. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/aas.12208>.
- REMEŠ, Roman a kol., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.
- RESCUE s.r.o., 2019. *Water jel 5x15cm - obvaz na popáleniny*. [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://www.rescue4you.cz/civilian-burn-care/water-jel-5x15cmobvaz-na-popaleniny/>
- ROKYTA, Richard, Dana MAREŠOVÁ a Zuzana TURKOVÁ, 2016. *Somatologie: učebnice*. 7. vyd. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-306-8.
- RUNDE, Daniel. 2014. *Glasgow Coma Scale*. [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://www.mdcalc.com/glasgow-coma-scale-score-gcs#next-steps>.

SESSLER N. Curtis, GOSNELL S. Mark, GRAP J. Mary, BROPHY M. Gretchen, O'NEAL V. Pam, KEANE A. Kimberley, TESORO P. Eljim, ELSWICK R. K., 2010 *The Richmond Agitation–Sedation Scale*, Boston: American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, doi: 10.1164/rccm.2107138

ŠEBLOVÁ, Jana, 2015. *Úvahy o urgentní medicíně*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3504-0

ŠIN, Robin, 2017. *Medicína katastrof*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-295-4.

VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ, Jan MATEK, Veronika ZACHOVÁ a Pavel SVOBODA, 2019a. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2099-4

VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ a Lucie DOLEJŠÍ, 2019b. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře I*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2747-9

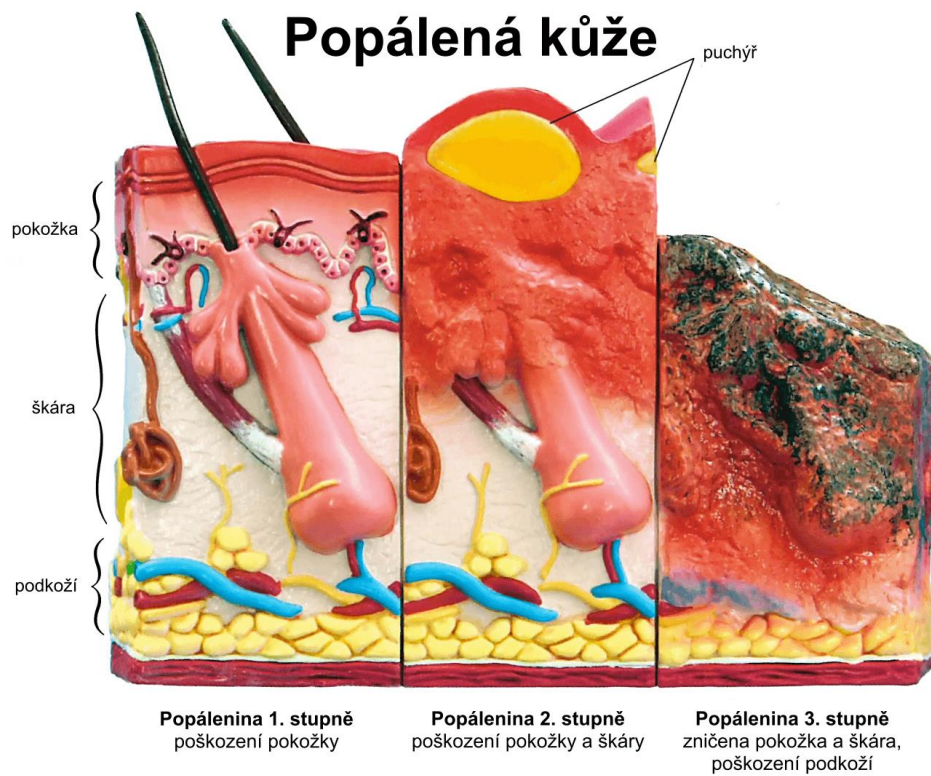
VOKURKA, Matrin a HUGO, Jan a kol. 2015. *Velký lékařský slovník*, 10. vyd. Praha : Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-456-2

VYHNÁNEK, František a kol., 2007. *Chirurgie I*. Praha: Informatorium, 2007. ISBN 80-7333-005-9.

PŘÍLOHY

Příloha A – Anatomie kůže včetně stupňů popálení.....	I
Příloha B – Tabulky podle Lunda-Browdera pro určení rozsahu postižení	II
Příloha C – Uvolňující zig-zag nářezy.....	III
Příloha D – Algoritmus ABCDE	IV
Příloha E – WATER-JEL®	V
Příloha F – Čestné prohlášení	VI
Příloha G – Protokol k provádění sběru podkladů.....	VII
Příloha H – Rešerše.....	VIII

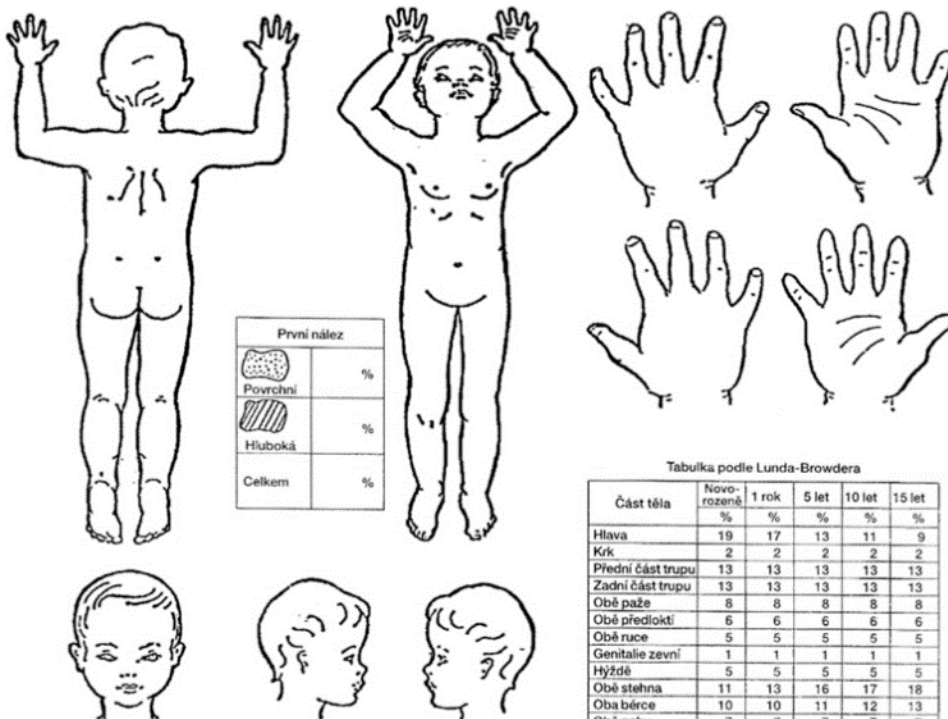
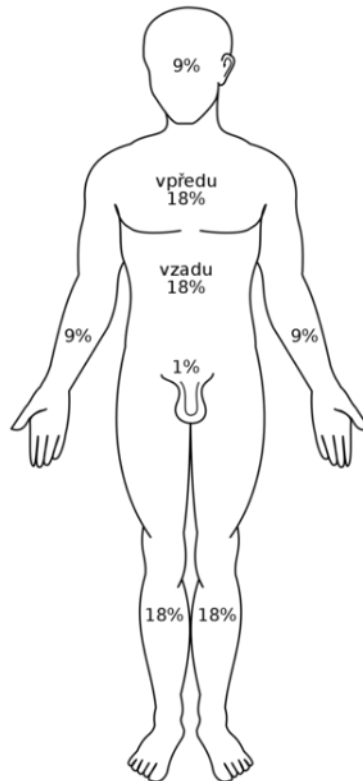
Příloha A – Anatomie kůže včetně stupňů popálení



Zdroj: LACINOVÁ, 2019

Příloha B – Tabulky podle Lunda-Browdera pro určení rozsahu postižení

PRAVIDLO DEVÍTI



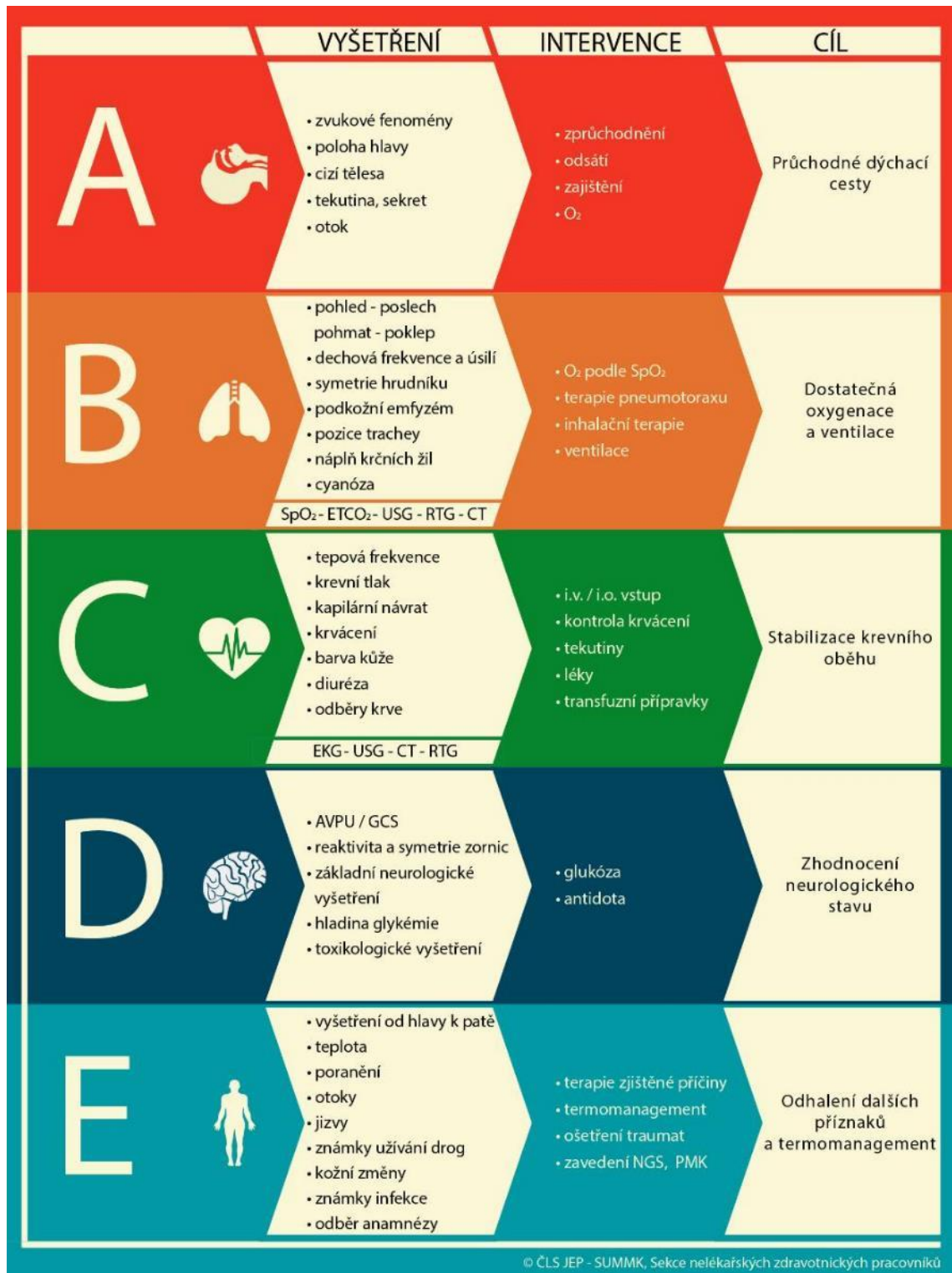
Zdroj: KÖNIGOVÁ, BLÁHA, 2010

Příloha C – Uvolňující zig-zag nářezy



Zdroj: BLAHUTOVÁ, RŮŽIČKA, 2012

Příloha D – Algoritmus ABCDE



Zdroj: KODET, PEŘAN, 2016

Příloha E – WATER-JEL®



Zdroj: RESCUE s.r.o., 2019

Příloha F – Čestné prohlášení

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem zpracovala údaje/podklady pro praktickou část bakalářské práce s názvem „Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči“ v rámci studia/odborné praxe realizované při studiu na Vysoké škole zdravotnické, o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne

.....

Petra Zýková



Termická poranění v přednemocniční neodkladné péči

Klíčová slova:

Popáleniny, termická poranění, elektrotrauma, první pomoc, PNP, ZZS

Rešerše č. 15/2019

Bibliografický soupis

Počet záznamů:	celkem 32 záznamů (kvalifikační práce – 5, monografie – 10, ostatní – 16)
Časové omezení:	2009 - současnost
Jazykové vymezení:	čeština, slovenština, angličtina
Druh literatury:	knihy, články a příspěvky ve sborníku
Datum:	13. 3. 2019

Základní prameny:

- katalog Národní lékařské knihovny (www.medvik.cz)
- Souborný katalog ČR (www.caslin.cz)
- Informační portál MedLike (www.medvik.cz/medlike)
- Databáze vysokoškolských prací (www.theses.cz, www.cuni.cz)
- Jednotný portál knihoven (www.knihovny.cz)
- PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)