

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

**TERMICKÁ PORANĚNÍ A JEJICH ŘEŠENÍ  
V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI  
Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

Bakalářská práce

PAVEL PALUPA

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jana Toufarová

Praha 2014



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

Palupa Pavel  
3. ZZV

**Schválení tématu bakalářské práce**

Na základě Vaší žádosti ze dne 7. 10. 2013 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Termická poranění a jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči  
z pohledu zdravotnického záchranáře

*Paramedic's Perspective on Thermal Injuries and their Solutions in  
Pre-hospital Emergency Care*

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jana Toufarová

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Dušan Sysel, PhD., MPH.

V Praze dne: 30. 10. 2013

  
doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.  
rektorka

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 24.5.2014

---

*podpis*

## ABSTRAKT

PALUPA, Pavel. *Termická poranění a jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči z pohledu zdravotnického záchranáře*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.) Vedoucí práce Mgr. Jana Toufarová. Praha 2014. 63 s.

Tématem bakalářské práce je bližší seznámení s termickými poraněními a jejich charakteristikou. Teoretická část práce obsahuje základní charakteristiku termických poranění. Vymezuje zde dvě základní dělení na popáleniny a omrzliny. V každé kapitole se práce věnuje bližšímu dělení, ovlivňujícími faktory, mechanismu úrazu, rozsahu a hloubce postižení. V rámci této části je zde zahrnuta částečně i laická první pomoc, na kterou navazuje přednemocniční neodkladná péče. Ta zahrnuje ošetření termických úrazu v terénu za pomoci Zdravotnické záchranné služby a následný transport do zdravotnického zařízení. Na to v rámci přednemocniční neodkladné péče navazuje popis specializovaných pracovišť na území celé České republiky a jejich činnost.

Hlavní částí bakalářské práce je praktická část obsahující dvě případové studie pacientů s popáleninami. Je zde vypsán postup výjezdových skupin zdravotnické záchranné služby i dispečerů koordinačního operačního střediska. Pomocí časové osy je zde uvedeno přijetí výzvy a její vyhodnocení, předání dalším složkám Integrovaného záchranného systému, samotný výjezd posádky zdravotnické záchranné služby a situace na místě události. Je zde popsán i transport a předání na specializované pracoviště, včetně následných akutních výkonů, které proběhly neprodleně po přijetí pacienta na oddělení.

Klíčová slova:

Omrzliny, Popáleniny, Přednemocniční neodkladná péče, Termická poranění, Zdravotnická záchranná služba.

## **ABSTRACT**

PALUPA, Pavel. *Paramedic's Perspective on Thermal Injuries and their Solutions in Pre-hospital Emergency Care*. The College of Nursing, o.p.s. Qualification level: bachelor (Bc.). Supervisor Mgr. Jana Toufarová. Prague 2014. 63 p.

The topic of this bachelor's thesis is closer look onto thermal injuries and their characteristics. The theoretical part contains the basic description of thermal injuries. It defines two main divisions which are burns and frostbites. In each chapter the theoretical part takes closer look onto their further dividing, influencing factors, mechanism of injury, range and depth of condition. In this part there is partly included also laical first aid. That includes field treatment of thermal injuries with help of Emergency Medical Services following by transportation to a medical facility. This part of the text follows description of specialized departments within pre-hospital emergency care in the Czech Republic and their effectiveness.

The practical section is the main part of the thesis. It consists of two case studies of patients with burns. Procedure of ambulance teams and emergency medical services is described there, together with the work of dispatchers of coordinating operations centre. By using a timeline there is also shown delivery of announcement, its evaluation and handing it to other components of Integrated Rescue System, the ambulance exit itself and the situation on the place of emergency. There is also described the transporting process and handing over to the specialized department including the following acute actions which followed immediately after patient's take-in at the department.

Keywords: Frostbites, Burns, Pre-Hospital Emergency Care, Thermal Injuries, Emergency Medical Service.

# PŘEDMLUVA

Termická poranění jsou čím dál více aktuálnějším tématem. V dnešní době stále více přibývá publikací, ve kterých se můžeme dočíst o popáleninách či omrzlinách. I přes to jsem se rozhodl si pro svoji bakalářskou práci zvolit toto téma. V tolika různých zdrojích se člověk jen těžko orientuje, proto bylo mým cílem přebrat důležité informace týkající se tohoto tématu. Výběr právě tohoto tématu byl ovlivněn také praxí na Klinice popáleninové a rekonstrukční chirurgie ve Fakultní nemocnici v Brně. V dnešním světě se s popáleninami setkáváme čím dál častěji, proto považuji za důležité, aby o nich byla dobře poučena široká veřejnost. V praktické části bych chtěl čtenářům práce přiblížit zmíněné postupy v praxi. Hlavními podklady pro práci mi byly odborné knihy a učebnice i odborné časopisy.

Práce je určena především pro odbornou veřejnost, nicméně jsem považoval za vhodné do teoretické části zahrnout okrajově i laickou první pomoc.

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucí bakalářské práce Mgr. Janě Toufarové za její vstřícný přístup, spolehlivé vedení a podnětné postřehy a myšlenky, bez kterých by tato práce nikdy nemohla vzniknout.

# OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	9
ÚVOD .....	11
1 POPÁLENINY .....	12
1.1 DEFINICE POPÁLENIN .....	12
1.2 EPIDEMIOLOGIE .....	12
1.3 DĚLENÍ POPÁLENIN .....	12
1.3.1 Dělení dle hloubky popálení .....	12
1.3.2 Dělení podle mechanismu úrazu .....	13
1.3.3 Dělení podle rozsahu popálenin .....	15
1.3.4 Věk postiženého .....	15
1.3.5 Lokalizace popálenin .....	16
1.3.6 Přidružená onemocnění .....	16
1.3.7 Popáleninový šok .....	16
1.4 LAICKÁ PRVNÍ POMOC .....	17
1.5 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE .....	19
1.5.1 Zajištění ventilace .....	20
1.5.2 Zajištění žilního řečiště .....	20
1.5.3 Resuscitace náhradními roztoky .....	20
1.5.4 Analgésie, analgosedace .....	22
1.5.5 Ošetření na místě nehody .....	22
1.5.6 Transport do nemocničního zařízení .....	22
1.6 NOVODOBÉ POSTUPY VYUŽÍVANÉ PŘI LÉČBĚ POPÁLENIN .....	23
1.6.1 Water jel .....	23
1.6.2 Diphoterine .....	24
1.6.3 Hexafluorine .....	24
1.7 SPECIALIZOVANÁ PRACOVIŠTĚ V ČESKÉ REPUBLICE .....	25
2 OMRZLINY .....	26
2.1 DEFINICE OMRZLIN .....	26
2.2 DĚLENÍ STUPŇŮ OMRZLIN .....	26
2.3 LAICKÁ PRVNÍ POMOC .....	27
2.4 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE .....	27
3 PRAKTICKÁ ČÁST .....	29

3.1 KAZUISTIKA Č. 1.....	29
3.1.1 Anamnéza .....	29
3.1.2 Katamnéza.....	30
3.1.3 Analýza a interpretace .....	39
3.2 Kazuistika č. 2 .....	41
3.2.1 Anamnéza .....	41
3.2.2 Katamnéza.....	42
3.2.3 Analýza a interpretace .....	53
4 DISKUZE .....	56
4.2 Doporučení pro praxi .....	57
ZÁVĚR .....	60
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	61



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CŽK - Centrální žilní katetr

EKG - Elektrokardiograf

FiO<sub>2</sub> - Fraction of inspired oxygen/ inspirační koncentrace kyslíku

FN Brno - Fakultní nemocnice Brno

GCS - Glasgow coma scale

Gr. - Grade/ stupeň

HZS - Hasičský záchranný sbor

H 1/1 - Hartmann

I.O. - Intraoseální

I.V. - Intravenózní

IPPV - Intermittent positive pressure ventilation/ Intermitentní pozitivní přetlaková ventilace

IZS - Integrovaný záchranný sbor

JIP - Jednotka intenzivní péče

KPRCH - Klinika popáleninové a rekonstrukční chirurgie

L.dx. - Lateris dextrin/ vpravo

L.sin. - Lateris sinistri/ vlevo

LDK - Levá dolní končetina

LZS - Letecká záchranná služba

NGS - Nasogastrická sonda

P.O. - Per os

PEEP - *Positive* End Expiratory Pressure/ Pozitivní přetlak na konci výdechu

PNP - Přednemocniční neodkladná péče

PMK - permanentní močový katetr

PČR - Policie České republiky

RLP - Rychlá lékařská pomoc

RTG - Rentgen

RV - Rendez-Vous

RZP - Rychlá zdravotnická pomoc

TANR - Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

TAPP - Telefonicky asistovaná první pomoc

TBSA - Total body surface area/ Celkový zasažený povrch těla

TK - Tělesný tlak

TT - Tělesná teplota

UPV - Umělá plicní ventilace

ZZS - Zdravotnická záchranná služba

## ÚVOD

S termickými poraněními se lze v dnešní době setkat čím dál častěji. Stále více se toto téma rozebírá a vznikají stále nové postupy při jejich léčbě. Hlavním důvodem pro výběr tohoto tématu je seznámení se s problematikou těchto poranění a následnou léčbou.

Cílem teoretické části práce je shrnout poznatky z odborné literatury a zpracovat je do srozumitelnější podoby. První kapitola je věnována charakteristice popálenin, dělení popálenin dle charakteru, ovlivňující faktory, léčba a transport. Jsou zde zmíněny i specializovaná zdravotnická pracoviště pro následnou péči. Druhá kapitola obsahuje charakteristiku omrzlin a přednemocniční neodkladnou péči o ně.

Praktickou část tvoří dvě případové studie pacientů s termickým poraněním. Každou případovou studii tvoří popis situace, získávání informací dispečerů zdravotnické záchranné služby od svědků události, výzva k výjezdu, dojezd k místu události, přednemocniční neodkladná péče a úkony prováděné posádkami zdravotnické záchranné služby, spolupráce se složkami integrovaného záchranného systému a následný transport do zdravotnického zařízení. Následuje celkové zhodnocení výjezdu.

V závěru následuje diskuze týkající se případových studií a v něm doporučení pro praxi. V něm je zpracovaný doporučený postup v přednemocniční neodkladné péči u pacienta po kontaktu s horkou tekutinou.

Vypracovaná práce by mohla sloužit jako informační zdroj pro Zdravotnické záchranáře a obecně pro všechny posádky zdravotnické záchranné služby.

# 1 POPÁLENINY

## 1.1 DEFINICE POPÁLENIN

Popáleniny lze definovat jako poškození tkání způsobené ohněm, elektrickým proudem, horkými plyny nebo tekutinami a toxickými látkami. Působením nadměrného tepla na organismus dochází k poškození buněk a následné reakci organismu, podle intenzity působeného tepla. (Bydžovský, 2006)

## 1.2 EPIDEMIOLOGIE

Každým rokem je léčeno kvůli popáleninám asi 1% obyvatelstva (asi 100 000 obyvatel). Většina z nich je léčena ambulantně a asi 3% z nich musejí být hospitalizováni. Z tohoto celkového počtu je necelá polovina (až 40%) dětí. (Bydžovský, 2011)

Mezi nejčastější příčiny patří kontakt s horkou tekutinou/ párou (64,5%), popálení plamenem (26,5%), úraz elektrickým proudem (4,4%), poleptání chemickou látkou (4,2%) a popálení radiační látkou (0,5%). (Bydžovský, 2011)

## 1.3 DĚLENÍ POPÁLENIN

### 1.3.1 Dělení dle hloubky popálení

Hloubka popálení je jedním z důležitých faktorů, podle kterých lze určit rozsah postižení. Dle Königové dělíme popáleniny do 4 stupňů.

Pro **popáleniny I. stupně** je charakteristické zarudnutí, tzv. erytém, v místě kontaktu. Poškozena je zde pouze vrchní vrstva pokožky. Objevuje se zde edém a kůže je bolestivá. Vše je následkem vyplavení vasoaktivních látek. Toto poranění však není závažné a hojí se spontánně do několika dnů bez následků.

**Popáleniny II. stupně** poškozují vrchní vrstvu epidermis a část dermis, která je pod ní. Tento stupeň můžeme rozdělit na IIa. stupeň a IIb. stupeň podle hloubky popálení. Stupeň IIa. je povrchové poškození kůže, při kterém vznikají puchýře, tzv. bully. Dále je zde typické zarudnutí a bolestivost kůže. Při popálení větší plochy zde vzniká riziko ztráty tekutin a riziko druhotné infekce. Hojení probíhá většinou spontánně bez následků. Nastává zde pouze změna pigmentace kůže. Stupeň IIb. již značí poškození hluboké vrstvy kůže. Je zde veliké riziko zanesení infekce. Hojení je zdlouhavé a může trvat několik týdnů. Kůže se hojí jizvami. V některých případech je nutno přistoupit k chirurgickému řešení stejně jako ve třetím stupni.

**III. stupeň popálenin** je nejzávažnější. Mezi jeho hlavní projevy patří nekróza, přiškvarky a zbarvení kůže do bíla či šeda. Na dotek již kůže není bolestivá, protože je poškozena v celé tloušťce. V této fázi je již i podkoží kompletně znekrťované. Velice často se zde objevují komplikace druhotných infekcí a masivní ztráty tekutin, které mohou způsobit hypovolemický šok. Je zde také vysoké riziko vzniku septického šoku způsobeného rozpadem tkání a úniku toxických látek do organismu. Hojení je velice náročné na čas a je zde riziko mnoha komplikací. V některých případech je nutná chirurgická intervence a transplantace kůže.

**IV. stupeň** ukazuje progresi do hlubokých struktur, jako jsou Fascie, svaly, šlachy). Odborně se tento jev nazývá carbonatio, neboli zuhelnatění. Zde je vždy nutná chirurgická intervence. (Bydžovský, 2006; Douglas, 2007; Dobiáš, 2007; Königová, Bláha, 2010)

### 1.3.2 Dělení podle mechanismu úrazu

Při ošetření a následné léčbě je pro nás nezbytné vědět, jakým způsobem popálenina vznikla. Mezi hlavní mechanismy vzniku řadíme popáleniny termické, úrazy elektrickým proudem, popálení radiací a poleptání toxickými látkami.

**Termické popáleniny** mohou vznikat při kontaktu s horkým předmětem. Nazývají se kontaktní popáleniny. Lze se s nimi setkat v průmyslu při kontaktu se žhavým železem.

Nejčastěji se s nimi v běžném životě setkáme v domácnosti (např. žehlička, vařič). Pro tento typ popálení je charakteristický malý rozsah, ale veliká hloubka poškození.

Mezi termická poranění se také řadí popáleniny v důsledku kontaktu s horkou tekutinou. Tento typ poranění lze nazvat laicky opaření.

Zasahují větší část těla, ale nepůsobí tolik do hloubky. Jedná se například o polití horkou vodou, kávou, čajem nebo polévkou. V případě kontaktu s olejovitou látkou je větší riziko popálení. Kontakt s horkou tekutinou je nejčastějším typem popálenin u malých dětí. Při kontaktu s horkým plynem nejčastěji dochází při požárech či explozích. Horký plyn vnikne do sliznic a způsobí otoky a v mnoha případech inhalační trauma. Horký plyn je často v kombinaci s otevřeným ohněm (např. při požárech). V takovémto případě se z ohně uvolňují v důsledku hoření zplodiny, které se dostávají do plic a do oběhu a mohou způsobit otravu.

**Popáleniny v důsledku úrazu elektrickým proudem** jsou méně časté, o to více jsou však závažné. Nejčastějšími jsou úrazy v domácnosti, například při opravování spotřebičů v elektrické síti bez odpojení nebo neodborný zásah do elektroinstalace. Setkat se s nimi však můžeme i v přírodě při zasažení bleskem. Každý z orgánů klade elektrickému proudu různě veliký odpor a od toho se také odvíjí stupeň poškození určitých orgánů. Elektřina prochází tělem cestou nejmenšího odporu. Proto některé struktury mohou být zasaženy více než jiné. Nejmenší odpor v lidském těle kladou nervy a cévy a proto jsou nejlepšími vodiči. Naopak největší odpor kladou kosti, které působením průchodu elektrického proudu zvyšují svou teplotu a zahřívají ostatní tkáň. Sekundárně jsou termicky zasaženy svaly, které se k těmto kostem upínají. Hlavním znamením pro místo vstupu a výstupu proudu z těla jsou lokální kožní nekrózy. Ožehnutí způsobené elektrickým proudem se ničím neliší od popálenin způsobených termicky. (Dobiáš, 2007)

**Při poleptání kyselinami**, které mají pH menší než 7, vzniká tzv. suchá nekróza kůže. Nejčastějšími činiteli jsou kyselina chlorovodíková, fluorovodíková, dusičná a sírová. V závislosti na délce vystavení působení látky a kvalitě poskytnutí ošetření se dělí na povrchové a hluboké. (Plachá, 2011)

První pomocí při těchto poleptáních kyselinami je okamžité sundání potřísněného oděvu a opláchnutí zasaženého místa vodou. Tím zabráníme dalšímu působení látky. V lékařských zařízeních lze podat určitá antidota jako například bikarbonát sodný ( $\text{NaHCO}_3$  4,2%). (Bydžovský, 2008)

U **poleptání zásadami**, které mají pH vyšší než 7 vzniká kolikvační nekróza kůže a vlhká gangréna. Zásady mají větší tendenci zasáhnout hlubší struktury než u poleptání kyselinami. Jsou také bolestivější a mnohem nebezpečnější. Se zásadami se lze setkat v domácnosti (čistící prostředky) nebo například při hašení vápna na stavbě. První pomocí je opláchnutí velkým množstvím vody. (Königová, Bláha, 2010)

### 1.3.3 Dělení podle rozsahu popálenin

Rozsah popálenin určujeme podle toho, zda se jedná o dospělého člověka, veliké dítě nebo malé dítě. Velikost popálené plochy je rozhodujícím faktorem a proto by měla být provedena diagnostika již v rámci Přednemocniční neodkladné péči. Rozsah poškození se určuje v procentech z celkového povrchu těla pomocí pravidla devíti. Tato metoda se vztahuje jak na dospělé, tak na děti. Avšak liší se v procentuelních zastoupení určitých tělesných partií. Základem tohoto pravidla je rozdělení těla na oblasti, které zaujímají 9% z celkové plochy nebo jeho násobek. U dospělého člověka je to následovně: hlava a krk 9%, horní končetiny 2 x 18%, dolní končetiny 2 x 18%, přední plocha trupu 18%, zadní plocha trupu 18% a genitál 1%. U dětí pravidlo devíti nelze použít úplně najisto, protože mají oproti dospělým jiné proporce a tudíž také jiný povrch těla. U dětí například hlavička zahrnuje asi 17% celkového těla oproti 7% u dospělých. Proto je u dětí výhodnější použít tzv. Lundovu a Browderovu klasifikaci. Tato metoda se zakládá na poznatku, že plocha ruky s nataženými a semknutými prsty daného člověka představuje 1% jeho vlastního tělesného povrchu. (Sestra a urgentní stavy, 2008)

### 1.3.4 Věk postiženého

Věk dané osoby je jedním z hlavních aspektů, od nichž se odvíjí pacientova prognóza. Největší riziko při popálení mají děti do 18 ti měsíců a dále dospělí nad 60 let. V těchto skupinách je mortalita vyšší než v jiných věkových skupinách. Zde dochází častěji ke vzniku popáleninového šoku již při popáleninách menšího rozsahu. (Dirks, 2007)

Velmi závažné jsou popáleniny s překročením určité spodní hranice popálené plochy, které se vztahují k věku postižené osoby. U dětí do 2 let věku je rozsah postižení > 5% celkového tělesného povrchu, u dětí od 2 do 10 let při rozsahu > 10%, děti od 10 do 15 let > 15% celkového povrchu těla, u dospělých při postižení 20% a více celkového

povrchu těla a u seniorů nad 60 let při postižení 10% celkového povrchu těla. Zároveň se u starších osob vyskytují také velmi často přidružená onemocnění, která komplikují a zhoršují termická postižení. (Dirks, 2007)

**Popáleninový index** zde sehrává také velmi důležitou roli. Lze jej vypočítat jako věk postiženého + % popáleného povrchu těla. Při výsledku pod 80 je zde riziko ohrožení života malé. Při hodnotách 80 – 120 nastává akutní ohrožení života jedince. Pokud je hodnota vyšší jako 120, je pravděpodobnost jedince na přežití téměř nulová. (Dirks, 2007)

### **1.3.5 Lokalizace popálenin**

Mezi nejzávažnější řadíme popáleniny v oblasti hlavy, krku, na rukou a nohou, v oblasti genitálu. Popáleniny v těchto místech nejsou kritické pouze v akutní fázi, ale také v období rekonvalescence a rehabilitace. Při postižení hlavy vždy musíme brát v potaz i poranění dýchacích cest. Při takovýchto popáleninách začíná vznikat edém a smršťováním nekrózy u cirkulačních popálenin krku může dojít k zadušení. V tomto případě jsou indikovány uvolňující nářezy na krku a to i v přednemocniční neodkladné péči. Také při rozsáhlých popáleninách hrudníku nastává riziko zhoršeného dýchání, proto v některých případech lze uvolňující nářezy využít i zde. Při poranění hlavy také hrozí, že dojde k edému očních víček a následně začne osychat rohovka a vytvoří se rohovkový vřed. (Königová, Bláha, 2010; Dobiáš, 2007)

### **1.3.6 Přidružená onemocnění**

Anamnéza pacienta je pro nás důležitá jak z hlediska akutního, tak i pro následnou léčbu. Mezi základní anamnestické údaje, které bychom měli vědět, patří prodělané choroby, úrazy, operace, medikace, kterou pacient užívá a alergie. Je nutné znát tyto údaje pro předcházení budoucích komplikací léčby a zabránění ohrožení pacienta na životě. Anamnézu však lze získat pouze v případě, pokud je pacient při vědomí nebo pokud ji lze získat od rodinných příslušníků. (Dobiáš, 2007)

### **1.3.7 Popáleninový šok**

Popáleninový šok se etiologicky řadí jako jedna z forem šoku hypovolemického. Dá se definovat jako porucha perfúze tkání, přičemž kardiiovaskulární systém nemá schopnost zajistit dostatečné nároky udržením dostatečné perfúze.



Hlavní příčina vzniku popáleninového šoku je unik plazmy z cévního řečiště do intersticia. Následně se spouští obranné mechanismy, které mají nahradit ztrátu tekutin z krevního řečiště. Nastává periferní vazokonstrikce a tělo centralizuje oběh, aby se zajistil dostatečný přísun kyslíku a živin pro životně důležité orgány.

Omezuje se celková perfúze tkání s tkáňovou hypoxií, poté následuje metabolická acidóza. Ta vystupňuje energetickou krizi. Zvětšuje se vazokonstrikce, která zasahuje periferie, parenchymatózní orgány a gastrointestinální trakt. V některých orgánech nastává ischemie spolu a spolu s poruchou mikrocirkulace vznikají tzv. šokové orgány. Nejhoršími projevy jsou například šoková plíce (nastává edém plic, atelektázy, poruchy alveokapilární membrány), gastrointestinální potíže (vznik a rozvoj paralytického ileu, akutní dilatace žaludku, vznik nekrózy parenchymu nitrobřišních orgánů aj.) a vznik šokové ledviny (nastává oligurie až anurie). Hypoperfuze ledvin způsobuje aktivaci systému renin-angiotensin. Ten zvyšuje sekreci Aldosteronu, který následně zadržuje natrium, dekretuje kalium a expanduje extracelulární tekutiny. V důsledku toho právě dochází k oligurii a následné retenci moči (anurie). Ve splachnické oblasti dochází kvůli hypoxii ke změnám na buněčné úrovni. Ty vedou až k nekrotizaci orgánů v gastrointestinálním traktu. Následuje vyplavení bakterií a toxinů spolu s látkami nepříznivě ovlivňujícími krevní oběh. (Pokorný, 2010; Sestra a urgentní stavy, 2008)

Pacient s rozsáhlými popáleninami může trpět kvalitativními i kvantitativními změnami v chování jako jsou například zmatenost, psychomotorický neklid a při zasažením elektrinou velice často bezvědomím. Vlivem centralizace oběhu lze na pacientových akraálních částech těla pozorovat bledost a končetiny jsou chladné na dotek. Zastavuje se peristaltika, začíná se rozvíjet generalizovaný edém, zvedá se hladina glykémie. Pokud pacient trpí dechovou nedostatečností, začíná se rozvíjet respirační acidóza, která se později spojuje s celkovou metabolickou acidózou. (Pokorný, 2010; Sestra a urgentní stavy, 2008)

## **1.4 LAICKÁ PRVNÍ POMOC**

Prioritou laické první pomoci je snaha zabránit případnému poranění záchránce. Pro záchránce je také důležité získání kvalitních znalostí a doporučených postupů, jak

v takovýchto situacích postupovat. Je také nezbytné kontaktovat telefonicky záchrannou službu (ZZS) na čísle 155. Záchranná služba v takovémto případě vyšle k místu nehody posádku a volajícím poskytně Telefonicky asistovanou první pomoc (TAPP). V případě potřeby poskytuje operátor telefonicky asistovanou neodkladnou resuscitaci (TANR). V případě potřeby operátor koordinačního střediska také vysílá žádost o výzvu hasičskému záchrannému sboru, který spolupracuje se zdravotnickou záchrannou službou při takovýchto mimořádných událostech. K zásadám poskytnutí první pomoci při popálení patří přerušování působení tepla – čím kratší dobu látka působí, tím menší je hloubka a rozsah postižení. Při hoření oděvu mají postižení tendenci podlehnout panice a utíkat. Proto je nutné zabránit jim v jakémkoliv fyzickém nebo psychickém vyčerpání a oheň udusit. Důležité je také uložení do polohy vleže na zádech – zabrání se tím případnému zasažení obličeje a dýchacích cest plamenem. Často jsou horní cesty postiženy plamenem, kdežto dolní cesty inhalací toxinů, které obsahuje kouř. Účelné hašení oděvu je nezbytnou součástí první pomoci. K němu se používají se výrobky jen z přírodních materiálů, jako jsou například vlněná přikrývka nebo kabát. Naopak nevhodnými materiály pro hašení jsou syntetické (umělé) látky, které se mohou přiškvařit k zasaženým plochám a dále prohlubovat postižení. Oblečení pevně přilnuté k popáleninám zásadně nesmíme strhávat. Postiženého lze také polít vodou, která uhasí plameny, ale zároveň má i velmi efektivní analgetický efekt. Ideální teplota pro chlazení popálených míst je asi 8 °C.

Chlazení vodou lze však využít jen při menších nerozsáhlých popáleninách a pouze v určitých oblastech. Odstavní mokrého nebo kontaminovaného oděvu je důležité při polížení vařící vodou nebo toxickou látkou. Je prioritní odstranit mokré či kontaminovaný oděv, aby se zkrátila doba expozice na minimum. Pro zabránění tepelných ztrát je důležité zakrytí postiženého nebo zabalení do deky. Musí se dávat pozor, aby se deka nebo oděv nepřilepil na popálené plochy. Opatrně s chlazením – zásadně se nesmí aplikovat studené zábaly do oblasti trupu nebo stehů z důvodu hrozící hypotermie. Rovněž není vhodné používat k chlazení ledové obklady nebo ledové kostky. Na popálené plochy není důrazně doporučeno dávat jakékoliv masti, zásypy, obvazy nebo buničitou vatu. Sejmутí kovových ozdob je nejlépe ihned po úrazu, kdy ještě není plně rozvinutý popáleninový edém. Sejmuty by měly být především prsteny, náušnice, náramky, hodinky, piercingy apod. Lze tak zabránit dalším komplikacím.

Při rozsáhlejších popáleninách je není vhodné dávat pacientům pití nebo jídlo per os z důvodu možných komplikací. V některých případech je termické poranění natolik vážné, že dojde k selhání vitálních funkcí a nastává zástava oběhu. Proto je v takovýchto případech nutné okamžité zahájení resuscitace. V některých situacích je třeba postiženého vyprostit z hořící budovy. Laický zachránce by nikdy neměl vstupovat do nezajištěné hořící budovy. V mnoha případech je narušená stabilita budov a hrozí zde riziko výbuchu, intoxikace toxickými látkami a kouřem a vlastní poranění zachránce. V takovýchto případech je nutno zavolat Hasičskou záchranný sbor (HZS). Hasiči mají speciální vybavení, které je odolné vůči vysoké teplotě a speciální přístroje na detekci oxidu uhelnatého. V případě havarovaného vozidla v první řadě zjistíme, zda z vozidla neunikají žádné tekutiny, popř. zda nehoří. Pokud dojde k nehodě nákladního auta, které převáží toxické látky, je nutné nahlásit operátorovi tísňové linky i kód, kterým se daná látka označuje. Pokud hrozí riziko vznícení a v autě je dosud zaklíněná osoba, je pouze na rozhodnutí zachránce, zda ho vyprostí sám, nebo vyčká příjezdu Hasičského záchranného sboru. I v tomto případě by měl zachránce primárně dbát na svou bezpečnost. Při úraze kyselinou by se měl laický zachránce vyvarovat neutralizace agresivní látky opačnou látkou. Ideální volbou první pomoci je polévání vodou. Ta naředí koncentrát dané látky. Při požití toxické látky bychom zásadně neměli vyvolávat zvracení. Hrozí totiž opakované zasažení sliznice jícnu toxickou látkou. Kyseliny způsobují koagulační nekrózy, kdežto zásady nekrózy kolikvační (rozbřednutí tkáně). Proto je také důležité pokusit se identifikovat alespoň typ látky, kterým je postižená osoba zasažena. (Keggenhoff, 2006)

## **1.5 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE**

Dle vyhlášky číslo 55/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě stanovuje, že odborná přednemocniční neodkladná péče (PNP) je poskytována zdravotnickou záchrannou službou. Je to péče o postižené na místě vzniku úrazu nebo náhlého onemocnění včetně transportu až do místa definitivního ošetření. Tato péče je poskytována při stavech, které bezprostředně ohrožují lidský život, mohou vést k prohloubení chorobných změn a náhlé smrti. Bez rychlé odborné pomoci způsobují trvalé chorobné změny, náhle vzniklé utrpení a bolest, dále vedou ke změnám v chování a jednání postiženého, ohrožujícího sebe nebo své okolí. (Vyhláška MZ ČR 55/2011)

### 1.5.1 Zajištění ventilace

Závažnou komplikací při popáleninách v uzavřeném prostoru je velmi často otrava oxidem uhelnatým. V lidském těle se oxid uhelnatý váže na hemoglobin. Zabraňuje tak vázání kyslíku na hemoglobin a tím zabraňuje celkové oxygenii tkání. Takto navázaný oxid uhelnatý na hemoglobin se značí karboxyhemoglobin. Při koncentraci oxidu uhelnatého v krvi nad 20% nastává u postiženého koma. V rámci přednemocniční neodkladné péče je nutné, aby byla ihned zahájena oxygenoterapie. V lehčích případech stačí podat 100% kyslík obličejovou maskou. V závažnějších případech je nutno přistoupit k **endotracheální intubaci s řízenou ventilací**. Hlavními indikacemi jsou: dechové potíže při postižení dýchacích cest, popáleniny větší jak 60% celkového povrchu těla. U dětí lze přistoupit k intubaci i při nedostatečné ventilaci.

Typickými symptomy, které poukazují na postižení dýchacích cest, jsou: chrapt, dysfonie, stridor, dechové obtíže, zvýšená expektorace, sputum s velikou příměsí sazí, spastické fenomény při auskultaci. (Dobiáš, 2012)

### 1.5.2 Zajištění žilního řečiště

Je zcela nezbytné, aby byly zajištěny **kvalitní žilní vstupy**, kdy zajišťujeme venepunkci dvou periferních žil s co největším průsvitem. Při nemožnosti zajištění periferního řečiště lze v přednemocniční neodkladné péči přistoupit k intraoseálnímu vstupu. Hlavní přístupy jsou hlavice humeru, proximální část tibie, distální femur. Zajištění centrálního žilního vstupu se v terénu využívá jen velmi zřídka, avšak pokud není jiné možnost, je nutno kanylovat centrální žilní řečiště. Lze využít přístupy horní a dolní duté žíly: Vena subclavia, Vena Jugularis interna, Vena femoralis. (Bydžovský, 2008)

### 1.5.3 Resuscitace náhradními roztoky

S rychlým unikem tekutin je nutno tekutiny začít hradit co nejrychleji po úraze. V rámci termických poranění jsou důležité skupiny roztoků jak krystaloidní, tak i koloidní. Hlavním cílem resuscitace náhradními roztoky je udržet perfúzi tkání. Tím lze předejít orgánové ischemii. Základem infuzní terapie je zajištění diurézy u postižených jedinců.

Diuréza by měla dosahovat minimálně 0,5 ml/kg tělesné hmotnosti/ 1 hodinu. Mezi nejdůležitější rovnici pro aplikaci krystaloidních roztoků patří tzv. Brooke formula update. Pomocí této rovnice lze vypočítat množství tekutin, které potřebuje dospělý jedinec za prvních 24 hodin:

### **3 ml x kg tělesné hmotnosti x % popálené plochy**

Pokud jsou u postiženého velké krevní ztráty lze využít další rovnici, tzv. Parklandova formule. Ta platí pouze pro elektrolyty bez koloidů a bez 5% glukózy.

### **4 ml x kg tělesné hmotnosti x % popálené plochy**

Na základě těchto orientační vzorců předběžně vypočítáme množství tekutin, které by měl pacient dostat během prvních 24 hodin po úraze. První polovinu množství by měl nemocný dostat do osmi hodin a další polovinu v následujících šestnácti hodinách. Celkové množství roztoků by však mělo být závislé i na celkovém stavu pacienta a na výsledcích z laboratoře nemocničního zařízení. (Königová, Bláha, 2010)

Používání **krystaloidních roztoků** je velice rozšířené. U přidružených inhalačních traumat se s výhodou používá fyziologický roztok. Ten je schopen udržet odpovídající perfúzi tkání. U rozsáhlých popálenin se využívají roztoky hypertonické. Avšak mají velkou nevýhodu, protože při jejich aplikaci vzniká riziko vzniku hyperosmolárního stavu, zvláště u malých dětí a seniorů, jako důsledek vysoké dávky elektrolytů. Při jejich aplikaci musí být zajištěná dostatečná monitorace biochemických parametrů (nejlépe každou hodinu). (Pokorný, 2004)

**Koloidní roztoky** se využívají na snížení celkové spotřeby tekutin. Dělí se podle složení na proteinové a neproteinové. Dalšími výhodami koloidních roztoků je snížení edému nepopálených tkání a udržení kardiovaskulární stability. Nejvýhodnější je mražená plazma, ta však není v terénu dostupná. Z řady neproteinových koloidů je využíván nejčastěji Dextran (plazmaexpander). Ten zvyšuje onkotický tlak a tím udržuje krevní objem a srdeční výdej pomocí tekutin z intersticia nepopálených tkání. (Pokorný, 2004)

Při aplikaci náhradních roztoků je také důležitým parametrem sledování hodinové diurézy. Diuréza se sleduje pomocí zavedeného permanentního močového katetru. Ten se zavádí především u rozsáhle popálených pacientů, jejichž transportní doba do

nemocničního zařízení je delší než dvě hodiny. U pacientů, kteří jsou rovněž zaintubováni, je nutné zavést nasogastrickou sondu, která zabraňuje aspiraci žaludečního obsahu a pomocí níž můžeme odsát stagnující obsah žaludku. (Pokorný, 2004)

#### **1.5.4 Analgésie, analgosedace**

Sedace a analgetizace jsou důležitými prvky při léčbě popálenin. V důsledku bolesti se začínou v těle uvolňovat stresové mediátory, které rozvíjí šokové orgány. Nejvhodnější analgosedací jsou z farmakologického hlediska kombinace Midazolamu (1-3-5 mg i.v. dle tělesné hmotnosti) a Ketaminu (0,5 mg/kg tělesné hmotnosti). U popálenin většího rozsahu lze navíc aplikovat i opiáty, nejčastěji se jedná o Fentanyl nebo Sufentanyl. Zásadní je aplikace i.v. (intravenózní) nebo i.o. (intraoseální) cestou. (Pokorný, 2004; Dobiáš, 2012)

#### **1.5.5 Ošetření na místě nehody**

U pacienta s plošnými popáleninami je důležité sterilní překrytí rány jako prevence infekce bakteriemi.

Ve vozidlech zdravotnické záchranné služby jsou pro takovéto případy umístěny speciální popáleninové balíčky.

V akutní využívá také přípravku water jel. Ten jednak zmírňuje bolest postiženého místa, lokálně chladí a poskytuje ochranu před kontaminací. K chlazení se také využívá sterilní fyziologický roztok o ideální teplotě 8 °C. Důležité je také udržení pacientovy tělesné teploty a zabránit únikům tepla do okolí. Pro tento účel se využívají izolační fólie a přikrývky. U rozsáhlých popálenin a inhalačních traumat je indikováno také podání kortikosteroidů. K tomuto účelu se využívá velice často Solu-Medrol (methylprednisolon). Doporučená dávka po úraze je 30 mg/kg tělesné hmotnosti. (Pokorný, 2004; Dobiáš, 2012)

#### **1.5.6 Transport do nemocničního zařízení**

Transport postiženého lze uskutečnit až po adekvátním zajištění všech vitálních funkcí a ošetření popálených ploch. V rámci přednemocniční neodkladné péče se jedná o primární transport. Pacient je při něm převezen z místa události do nejbližšího

zdravotnického zařízení nebo na specializovaná pracoviště.

Sekundární transport je převoz pacienta ze zdravotnického zařízení na specializované popáleninové pracoviště. U transportu je nutná dobrá organizace. Pacient by měl být na místě definitivního ošetření nejpozději do šesti hodin od vzniku úrazu. (Pokorný, 2004; Dobiáš, 2012)

## **1.6 NOVODOBÉ POSTUPY VYUŽÍVANÉ PŘI LÉČBĚ POPÁLENIN**

### **1.6.1 Water jel**

Webové stránky [www.waterjel.com](http://www.waterjel.com) prezentují svůj výrobek Water jel. Je to americký výrobek, jenž je postaven na gelové technologii na vodní bázi. Skládá se z 96% z gelové formy demineralizované vody. Obsahuje přípravky, které zabraňují vypařování, složky, které zajišťují delší životnost a výtažky olejů z čajovníku. Právě olej z čajovníku slouží jako antibakteriální komponent, který zabraňuje vniknutí infekce do popáleného místa. V nezávislém testu bylo dokázáno, že spolehlivě dokáže zabránit vstupu do rány i běžným mikroorganismům. Jimi jsou např.

Stafylokokus aureus, pseudomonas aeruginose, kandida ablicans, bacillus subtilis, aspergillus niger.

Pro usnadnění péče na specializovaných pracovištích je Water jel rozpustný ve vodě. Jelikož nemá žádné další farmaceutické složky, není klasifikován ani jako farmaceutický produkt. Spadá tak do kategorie zdravotnických prostředků třídy IIb. Výrobek by měl být skladován ideálně v teplotě od -5 °C až do +35 °C. Díky velikému rozsahu teploty nemusí být ukládán ve speciálních boxech v sanitce či vrtulníku. Trvanlivost výrobku je stanovena na 5 let. Protože je využita nízká koncentrace a vysoká kvalita oleje, je výrobek hypoalergenní. Water jel je dostupný ve formě obvazů a speciálních sterilních krytí.

Oproti klasickému chlazení má water jel výhodu, že jeho používání chladí plochu popálenin, avšak nezpůsobuje hypotermii. Pracuje totiž s principem postupného přenosu tepla. Při nanesení obvazu na ránu se vytvoří speciální viskózní vrstva, která je schopna

pohlcovat teplo až do výše 1100 °C (teplota uhelnatění lidského těla je 760 °C) a toto teplo následně vyzářit do vzduchu. Tím pádem se teplota popáleného místa rychle snižuje a nastává i úleva od bolesti. Také dochází k redukci možného odumírání tkáně a snižuje se hloubka poškození.

Chrání též před odpařováním tekutin z rány nebo jejich nasáknutí do obvazu. Výhodou je také snadná snímatelnost obvazu, aniž by se obvaz přilepil na ránu. Výrobek se v dnešní době prodává pod různými obchodními názvy (například BufrFree).

### **1.6.2 Diphoterine**

Na webových stránkách [www.shopamedik.cz](http://www.shopamedik.cz) lze nalézt speciální roztok, který se využívá v první pomoci při poleptání (neboli chemických popáleninách). Jeho výhodou je využití jak při poleptání kyselinami, zásadami a rozpouštědly. Funguje na principu deaktivace účinné látky v chemickém roztoku během několika sekund. Díky tomu nedochází k poleptání sliznice oka poleptání pokožky s následným poškozením těla postiženého. Absorpční látka v roztoku okamžitě začne reagovat s leptající chemikálií a eliminuje její působení. Zbytky této látky jsou neutrální.

### **1.6.3 Hexafluorine**

Webové stránky [www.shopamedik.cz](http://www.shopamedik.cz) také prezentují další výrobek. Hexafluorine je prostředek první pomoci při zasažení kyselinami. Využit se dá při poleptání kyselinou fluorovodíkovou ve všech koncentracích, sloučeniny s kyselinou fluorovodíkovou, jednoduché kyseliny, Lewisové kyseliny jako například BF<sub>3</sub> - směsi organických fluoridů, jejich molekuly mají schopnost pronikat do tkání.

Na zásadité látky s obsahem fluóru má látka sníženou účinnost a u látek, které neobsahují fluór, neúčinkuje vůbec. Účinnost látky je snížena v případě, že prvotní oplach poleptané části těla provedeme vodou. Voda má totiž schopnost hypotonicky, která dokáže agresivní částice látky vtlačit do těla.



## 1.7 SPECIALIZOVANÁ PRACOVIŠTĚ V ČESKÉ REPUBLICE

V 70. letech 20. století stanovila Mezinárodní společnost pro popáleninové úrazy optimální požadavky na péči pro pacienty s popáleninami ve specializovaných centrech. Vzniklá péče se stala samotným, ale zároveň multidisciplinárním oborem. Tento obor se zabývá léčbou popálenin od samotného vzniku až po konečnou rehabilitaci. Péče musí být poskytována jen na speciálních pracovištích s adekvátně prostorovým technickým i personálním vybavením.

Tyto specializovaná pracoviště se nazývají popáleninová centra. Jejich úkolem je nejen komplexní léčba popálených pacientů, ale také prevence, další specializovaná výuka a výzkum. Je zde ošetřováno mnoho úrazů různého stupně závažnosti, nejen pacienti v kritickém stavu. V těchto centrech fungují tzv. popáleninové týmy, které jsou složeny ze specializovaných lékařů, aby byl zachován multidisciplinární přístup, který je zde nutný. Mezi tento tým se řadí: popáleninový chirurg, který vše řídí, internista, pediater, anesteziolog, radiolog, respirační specialista, ortoped, psycholog nebo psychiatr, otorinolaryngolog, oftalmolog, neurolog, rehabilitační specialista, mikrobiolog, klinický patolog, radioizotopový specialista, dentista, dietolog a epidemiolog. Hlavním předpokladem pro funkčnost tohoto týmu je stálost, kvalifikovanost a oddanost všech pracovníků, jak lékařů, tak i sester. (Königová, 2010)

V České republice můžeme najít tři specializovaná popáleninová centra, která leží v Praze – fakultní nemocnice Královské Vinohrady, v Ostravě – fakultní nemocnice s poliklinikou Ostrava a v Brně – Fakultní nemocnice Brno. (Pokorný, 2004)

## 2 OMRZLINY

### 2.1 DEFINICE OMRZLIN

Omrzliny jsou definovány jako poškození způsobené chladem a působí tzv. zamrznutí tkáně. Vlivem chladu vznikají ledové krystalky, nastává dehydratace buněk. Tím také dochází k denaturaci bílkovin a inhibuje se syntéza deoxyribonukleové kyseliny. Na buněčných membránách se zvýší propustnost, poškozují se kapiláry a nastává změna pH. Při opětovném zahřátí se na buňkách vytváří otoky. Vytváří se také lokalizovaná ischemie a buňky začínají odumírat. Navíc vlivem tohoto procesu vznikají volné kyslíkové radikály, tvoří se více prostaglandinů a v těle začíná vznikat nespecifický zánět. Pro vznik omrzlin stačí chlad, déšť nebo vítr. Není vůbec potřebné, aby prostředí mělo teplotu pod bodem mrazu. (Dobiáš, 2007)

### 2.2 DĚLENÍ STUPŇŮ OMRZLIN

Omrzliny se stejně jako popáleniny dělí do stupňů podle hloubky zasažení. Dle Říhové je lze dělit do čtyř stupňů:

**I. stupeň** – Pro první stupeň je typické pálení, svědění, otoky a bolestivost zasažené části těla. Kůže je na dotek necitlivá a je bledá až fialová. Při pokusu o zahřívání postižený může cítit bolestivost v místě omrzliny. Prognóza je v tomto případě příznivá, rána se hojí bez jizev a defektů.

**II. stupeň** – Při druhém stupni omrzlin vznikají typické puchýře s čirým nebo mléčně zakaleným obsahem. Kůže je již nažloutlá a necitlivá na dotek. Rozvíjí se otok, bolestivost postiženého místa. Vývoj je většinou od 3 hodin až do 3 dnů. Při rychlém ošetření se hojí bez větších defektů a jizev.

**III. stupeň** – Toto stádium vzniká po několika dnech. Začínají se tvořit puchýře s krvavým obsahem, vzniká otok, úplná ztráta citlivosti. Pokožka také zčerná, začne tvrdnout, čímž se snižuje pohyblivost končetiny a tím dochází i k poškození dalších podkožních tkání.

Při rychlé léčbě je ještě možné vývoj poškození zastavit a zvrátit. V takovémto případě se většinou hojí bez větších defektů.

**IV. stupeň** – Vzniká tzv. mumifikace. Při níž se kůže zbarvuje do černohněda. V tomto stádiu je již nevratně zničená tkáň. Poškozují se i hluboké tkáně. Hojení je velice zdlouhavé a je nutná chirurgická intervence. Je nutné snesení nekrotických chirurgickými technikami nebo v horším případě amputace poškozených částí. Vždy se hojí defektem. (Říhová, 2007 <časopis/brožura>)

## **2.3 LAICKÁ PRVNÍ POMOC**

U pacientů s omrzlinami je důležité udržet vědomí, pokud je to možné. Ihned bychom měli postižené zabalit do teplé přikrývky. U pacienta při vědomí můžeme využít i rehydrataci per os. Vhodné je podání teplých nápojů bez kofeinu, alkoholu a potravin s vysokou energetickou hodnotou. Ohřívání postiženého místa je také žádoucí. Avšak měli bychom se vyvarovat suchého tepla (například ohřívání fénem). Naopak lepší je používat obložky navlhčené v teplé vodě. Na místě je také včasné zajištění transportu do zdravotnického zařízení buď vlastními prostředky, nebo pomocí zdravotnické záchranné služby.

## **2.4 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE**

Jako první se i u omrzlin musíme věnovat stavům, kdy je ohrožen život postiženého. Při jakýchkoliv poruchách vědomí, poruše dýchání či krevního oběhu, musíme primárně zajistit vitální funkce. Až druhotně se věnujeme pacientovým omrzlinám. Pokud má na sobě postižený mokré oděv, neprodleně jej sundáme a zabalíme pacienta do teplé, suché deky nebo prostěradla. Přes něj následně přiložíme termofólii, abychom minimalizovali další tepelné ztráty. Postižené tkáně dále ještě zabalíme do obvazu. Výhodou je promrzlé prsty na ruku vložit do podpaží pacienta. Ohřívá si tak ruce svým vlastním teplem. Dobré je také mezi prsty vložit sterilní gázové vložky, které zabrání kožní maceraci.

Pro zmírnění otoku též dáme končetinu do zvýšené polohy. Základem léčby je rehydratace pacienta. U každého bychom měli zajistit žilní vstup. Do něj aplikujeme ohřáté roztoky na cca 40 °C. (Dobiáš, 2007)

Často je také přítomna zlomenina, která vzniká jako následek omrzliny. Takovou končetinu je třeba opatrně imobilizovat. Je dobré také použít léky tlumící bolesti. Naopak nevhodnou lékovou skupinou jsou sedativa. Ty výrazně utlumují pacienta a snižují tvorbu svalového třesu a tím se zabraňuje zahřívání organismu. Mezi vhodná léčiva ještě patří nesteroidní antiflogistika pro jejich protizánětlivý účinek a následným komplikacím z důvodu infekcí. Po takovémto celkovém zajištění a ošetření pacienta následuje šetrný transport do nemocničního zařízení. Je třeba mít na paměti zvýšenou pozornost kvůli častým vznikům patologických zlomenin. (Dobiáš, 2007)

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 KAZUISTIKA Č. 1

#### 3.1.1 Anamnéza

**Popis situace:** 52letá pacientka nalezena před hořící garáží s termickými poraněními, na těle má hořící oděv. Nehoda se stala v Pardubickém kraji.

**Podmínky:** Jarní víkendový den, Teplota vzduchu asi 6 °C. Počasí jasné, dobrá viditelnost, dobré povětrnostní podmínky. Vozovka čistá bez velkého množství nečistot, pouliční osvětlení v provozu. Nehoda se stala krátce před 21 hodinou.

**Vzdálenost** nejbližšího výjezdového stanoviště Zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) je 2 km. V této výjezdové základně se nachází 2 posádky rychlé zdravotnické pomoci (dále RZP), jedna posádka rychlé lékařské pomoci (dále RLP) a jedna posádka Rendez-vous (dále RV). Letecká záchranná služba (dále LZS) se v Pardubickém kraji neprovozuje, avšak v případě potřeby u akutních případů ji lze dovolat z Královéhradeckého kraje.

**Sít' zdravotnických zařízení:** Nejbližší centrum pro popáleniny a termická poranění se nachází v Brně asi 75 km od místa nehody po silnicích I. a II. třídy. Dalším centrem je Ostrava, která je vzdálena asi 150 km. Nejevzdálenějším centrem je Praha, asi 210 km od místa nehody.

**Místo nehody:** Na kraji obce, kde žije cca 700 obyvatel. Cca 300 metrů od cedule vymežující hranice obce. Klidná pěší zóna bez většího provozu a s menším pohybem pěších chodců. Ve večerních hodinách ulice již úplně vylidněné. U místa nehody komunikace II. třídy, jeden jízdní pruh v každém směru. Pouliční osvětlení v provozu s dobrými světelnými podmínkami. U komunikace nejsou rozmístěny svodidla. V místě nehody se vyskytuje několik garáží a rodinných domků.

**Průběh nehody:** Ve večerních hodinách okolo půl deváté pracuje postarší žena v garáži s neznámými olejovými látkami a uskladňuje je v plastových nádobách v garáži. Během tohoto procesu drží v ruce zapálenou cigaretu. Po dokouření

zahazuje doutnající nedopalek na olejovou skvrnu, ze které začne vznikat požár. Žena se mu nejdříve snaží zabránit a používá staré hadry k udušení plamene. Látka je již však také nasáklá olejovou kapalinou a tudíž je lehce vznětlivá. Oheň přeskakuje nejdříve na hadry a poté na oblečení a ruce ženy, které jsou umazané od oleje.

Žena vyběhává ven před garáž a padá na zem ve snaze uhasit oheň válením se po zemi. Po chvíli upadá do bezvědomí. Oblečení stále doutná, ale již nehoří.

### **3.1.2 Katamnéza**

#### **Průběh zásahu u nehody z pohledu ZZS**

**20:53**

Příjem tísňové výzvy na lince 155. Na operační středisko volá mobilním telefonem muž, soused, který hlásí popálenou ženu před vlastní garáží kousek od jejího domu. Dále udává, že zde stále hoří garáž a že je nutno vyslat i tým hasičského záchranného sboru (dále HZS). Podle jeho informací se žena nehýbe, neotvírá oči, ale spontánně dýchá. Další zdravotní stav od něj zjistit nelze. Volající opakovaně vyžaduje, aby v co nejkratším čase operátor vyslal sanitku na místo události. Operátor operačního střediska se ještě doptává na místo nehody, které svědek na místě nehody nesdělil. Po zjištění všech informací a udělení pár rad volajícímu ukončuje po 2 minutách operátor hovor.

Na tísňovou linku 112 volá mladá žena, která volá z mobilního telefonu. Z okna svého domu vidí hořící ženu, jak se válí po zemi, aby uhasila plameny na Svém těle. Udává, že k místu události po chvíli dobíhá cizí muž a klečí u ženy. Operátor po zjištění informací hovor po 1 minutě ukončuje.

Operátor call centra pomocí počítačového programu zadává do systému přijatou a sepsanou výzvu na dispečink ZZS a kontaktuje pomocí telefonu Policii České republiky (dále PČR) a HZS. Podává informace o místě nehody a mimořádné události, která se zde stala. Udává také, že na místě se nachází pouze jedna zraněná osoba. Na základě těchto informací vysílá dispečer ZZS na místo volnou posádku RV a k ní nejbližší volnou posádku RZP z výjezdového stanoviště vzdáleného 2 km ve složení: RV – řidič/záchranář, lékař, RZP – záchranář, řidič. Na místo jsou také vyslány posádky 1x PČR a 1x veliké hasící auto HZS k zajištění místa události a k minimalizaci a odklizení vzniklých škod.

**Posádka RZP** na nejbližším výjezdovém stanovišti od mimořádné události obdržela výzvu k výjezdu pomocí počítačového systému a potvrzuje přijetí této výzvy.

Výzva obsahuje popis události, počet postižených osob, lokalizaci události a potencionální riziko nebezpečí od popálení plamenem.

**Hlášení o požáru** obdržel také dispečink HZS, který na místo vysílá hasičský vůz na likvidaci požáru a zbytku nebezpečných hořlavých látek uskladněných v garáži. Vysílá posádku z nejbližší dostupné základny vzdálené asi 2 km od místa nehody.

**Dispečink PČR** obdržel hlášení o požáru a žádost o zabezpečení prostoru okolo místa nehody. Dispečer na místo vysílá posádku z nejbližší volné základny vzdálenou asi 1,5 km od místa nehody.

#### **20:55**

Posádka RV ve složení záchranář, lékař a posádka RZP ve složení záchranář/řidič, záchranář jsou připraveny k výjezdu a vyjíždí ze svého stanoviště. Vzhledem k naléhavosti případu jsou vozy ZZS nuceny použít světelnou signalizaci. Vzhledem k večerním hodinám a malému provozu není třeba využívat zvukovou signalizaci. Provoz je minimální a proto lze jet zvýšenou rychlostí. Cesta je suchá, rovná bez větších zatáček. Posádky obou vozů jsou v autě za jízdy připoutány. Pro zásah používají stejnokroje s rozlišovacími nápisy o odbornosti a výšivkou ZZS Pardubického kraje. Na nohou mají pevné boty, dlouhé nohavice s reflexními pruhy a oranžovou reflexní bundu.

Výjezd posádky HZS z nejbližšího stanoviště.

#### **20:56**

Výjezd vozidla PČR z nejbližšího stanoviště od místa nehody.

#### **20:59**

Příjezd vozidel ZZS (RV, RZP) na místo události. Posádka RV zaparkuje naproti garáži na rovince před rodinným domem. Posádka RZP zaparkuje auto kousek za ně, aby byl pohodlný přístup do zavazadlového prostoru k vybavení vozidla při poskytování přednemocniční neodkladné péče (dále PNP). Během celého zásahu zůstávají zapnuta výstražná světla modré barvy. Motor obou aut je zastaven a auta jsou zabezpečena

proti samovolnému pohybu pomocí ruční brzdy, která je zatažena a je zařazen rychlostní stupeň. Na místě nehody se nachází postižená osoba a svědek události, který kontaktoval ZZS a byl na místě události bezprostředně po incidentu.

K postižené ženě přibíhá lékař a začíná primární vyšetření vitálních funkcí. Postižená již nehoří, avšak z garáže asi 4 metry z ní se kouří a šlehají z ní menší plameny. Při vyšetření lékař používá jednorázové gumové rukavice.

## **21:00**

Na místo přijíždí hlídka PČR a HZS. Automobil PČR je zastaven asi 4 metry od auta RZP, aby byl rychlý a pohodlný přístup do zadního prostoru automobilu k zajištění vybavení.

Výstražná světla PČR zůstávají zapnuta a auto je zabezpečeno ruční brzdou a zařazením rychlosti. HZS parkuje svoje auto vedle garáže a posádka hasičů jde obhlédnout situaci. Vrchní hasič se domlouvá s vedoucím lékařem a vedoucím policistou na dalším postupu při zabránění rozšíření požáru a dalším ohrožení na zdraví zasahujících jedinců.

## **21:01**

Na pacientku v bezvědomí se spontánním dýcháním lepí záchranáři EKG elektrody, měří tlak, pulzy, saturaci, tělesnou teplotu. Srdeční rytmus je sinusový bez větších EKG změn. Pacientka je za stálé monitorace naložena na nosítka scoop rám a přenesena do sanitky RZP. Pacientka je uložena na standardní nosítka a pokračuje vyšetření. Pacientka na oslovení nereaguje. Reakce pouze na silný algický podnět. Zjištěny rozsáhlé popáleniny 2. a 3. stupně. Při prvotní kontrole pacientka hypertenzní (220/110), 110 pulzů, 90% saturace, 18 dechů/minutu, glykémie 8,4. Obě zornice izokorické s reakcí na osvit. Po prvotním ošetření zhodnoceno Glasgow coma scale na 7 bodů. Je nutno přistoupit k intubaci. Před intubací zajištěn dvě periferní i.v. linky na levé horní končetině, do které se aplikuje dle ordinace lékaře 500 ml Krystaloidních roztoků (H1/1). Kanyla je následně přelepena a fixována sterilním krytím. Dále podaná analgesedace Hypnomidate 20 mg i.v., Succinylcholinjodid 100 mg i.v., Dormicum 10 mg i.v., Fentanyl 6 ml i.v., Solu-medrol 80 mg i.v. Lékař provádí preoxygenaci pacientky pomocí ambuvaku. V dutině ústní a v dýchacích cestách jsou jasně vidět



černé saze. Mezitím záchranář připravuje pomůcky k umělé plicní ventilaci (dále UPV) a orotracheální intubaci. Vzhledem ke konstituci pacientky je použita orotracheální kanyla č. 8. Pacientka zaintubována a ponechána na UPV s režimem IPPV (intermitentní pozitivní přetlaková ventilace). Zaveden také permanentní močový katetr č. 20 (dále PMK) a nasogastrická sonda (dále NGS).

### **21:03**

Na místě zásahu policie vymezuje dvojbarevnou páskou hranici bezpečné zóny, za kterou nesmí veřejnost vstoupit. Na místě se objevuje několik kolemjdoucích lidí, kteří se zajímají, co se na místě nehody událo. Policie některé z nich musí důrazně odhánět, aby neznemožňovali práci členům týmu ZZS a HZS.

### **21:04**

Členové týmu HZS připravují pomůcky a vybavení pro likvidaci požáru a zbylých chemických látek, které zůstaly v garáži.

### **21:05**

Lékař v sanitce po zhodnocení stavu postižené ženy zjišťuje rozsáhlé popáleniny na hlavě, krku, zádech, hrudníku a obou horních končetinách. Celková popálená plocha pokrývá cca 63% celkového tělesného povrchu pacientky. Popáleniny jsou především 2. až 3. stupně způsobeny kontaktem s ohněm. Na těle pacientky nezůstávají žádné příškvarky oblečení. Popálené plochy jsou dle indikace lékaře po malých dávkách polévány vlažným sterilním fyziologickým roztokem a následně zabaleny do sterilní popáleninové roušky. Následně je pacientka zabalena do termoizolační fólie kvůli velikým únikům tepla a hrozcí hypotermii.

### **21:06**

S odstupem 5ti minut opět přeměřeny veškeré vitální funkce. Aktuální tlak 212/124, 75 pulzů/minutu, saturace 99% díky podpoře ventilace UPV. Dechová frekvence je 12 dechů/minutu. V rámci hodnocení GCS hodnotíme za 3 body z důvodu analgosedace pacientky. Následuje komunikace lékaře a dispečera ZZS o umístění pacientky do zdravotnického zařízení. Po dohodě s lékařem se dispečer rozhodne vyslat posádku na Klinikum popáleninové a rekonstrukční chirurgie (dále KPRCH) ve Fakultní nemocnici

v Brně (dále FN Brno), kde se jí poskytne náležitá a specializovaná péče.

Policisté sepisují svědectví o požáru se svědky události a údaje si zaznamenávají na výjezdovou kartu k dalšímu prošetření případu.

#### **21:08**

Členové HZS ukončují likvidaci požáru a provádí prvotní průzkum ohořelé garáže.

Nachází zde několik plastových lahví s hořlavými látkami, které vynášejí ven a zabezpečují je. Oheň je uhašen a z garáže se valí pouze kouř. Hasiči proto využívají speciální dýchací masky, aby předešli postižení dýchacích cest. Kontrolují základy a statiku budovy. Ta se zdá být neporušená, pouze místy jsou lehce ohořelé zdi.

Lékař ZZS kontaktuje vedoucího hasiče a informuje ho o přesunu pacientky do zdravotnického zařízení. Ten souhlasí a vedoucí lékař se přesouvá zpět do auta RZP k poslednímu vyšetření pacientky před transportem.

#### **21:09**

Lékař nasedá do zadního prostoru auta RZP. Před jízdou ještě hodnotí vitální funkce analgosedované pacientky. Tlakově u pacientky dochází ke snižování tlaku, nyní má tlak 195/115, 60 pulzů/minutu, 99% saturace, 12 dechů za minutu. Poté posádka vyjíždí směrem na Brno. Za ním vyjíždí auto RV. Obě dvě auta ZZS mají zapnutou světelnou

signalizaci. Vzhledem k nízkému provozu není třeba zapínat zvukové výstražné znamení. Policie uvolňuje cestu, oddělová výstražné pásy přes silnici a rozhání dav, který za nimi stojí, aby auta ZZS mohla bezpečně projet. Auta projíždí a policie opět uzavírá cestu páskami.

#### **21:15**

Lékař v zadní části auta dohlíží na analgosedovanou pacientku spolu se záchranářem, který kontroluje vitální funkce a chod přístrojů. Mezitím lékař vypisuje výjezdovou kartu ZZS ve dvou kopiích.

#### **21:25**

HZS ukončuje odstraňování nebezpečných látek a nepoškozených věcí a zajišťování budovy. Požár byl definitivně uhašen a hořlavé látky odstraněny. HZS ukončuje činnost

na místě nehody a odjíždí na základnu.

**21:30**

Policie sklízí výstražné znamení a ukládají shromážděné důkazy a svědectví od okolostojících lidí, kteří byli u místa nehody před příjezdem ZZS a PČR.

**21:33**

Odjez PČR z místa mimořádné události zpět na základnu.

**21:34**

Návrat HZS na základnu a ukončení výjezdu.

**21:41**

Návrat PČR na základnu a ukončení výjezdu.

**21:42**

Příjezd RZP a RV do Fakultní nemocnice v Brně. Vitální funkce pacientky jsou stabilizovány, pacientka stále analgosedována s podporou UPV. Po předchozí telefonické domluvě pacientka směřována na KPRCH.

**21:45**

Předání pacientky na specializované pracoviště KPRCH. Lékař předává zjištěné informace a nynější onemocnění sloužícímu lékaři kliniky. Pacientka přeložena z nosítek na postel za stálé monitorace fyziologických funkcí. Po předání je pacientka urgentně směřována na operační sál.

**Stav při přijetí:** Pacientka přijata v hlubokém bezvědomí, zaintubována, s podporou UPV, zjištěno inhalační trauma, pacientka anikterická, bez patrné cyanózy.

Hlava: protruze bulbů bilaterálně, zornice izokorické, miotické, v dutině ústní i nosních dírkách přítomny saze, popálené plochy lokalizovány na okcipitální až tempoparietální krajině hlavy a obou tvářích, valná většina 3. stupně.

Krk: cirkulární popáleniny 3. stupně.

Hrudník: dýchání alveolární bilaterální, oslabené, v lumbální krajině přítomny verrukózní útvary, popálené plochy kryjí celý hrudník.

Břicho: nad niveau, popálené plochy až po úroveň pupku, peristaltiku nelze slyšet.

HKK: přítomny kontraktury III. a IV. prstu L ruky, popálené plochy pokrývají obě horní končetiny, ruce a zápěstí bez známek popálení – umaštěné od hnědé olejovité látky.

DKK: bez otoku, lýtka měkká, bez zánětu, pulzace hmatné slabě do periferie.

Přítomna makroskopická hematurie

**21:49**

Odjezd obou posádek ZZS Pardubického kraje zpět na základnu.

**21:50**

Pacientka urgentně převezena na sál k plánované operaci. Operační diagnóza stanovena jako T293 Combust. multipl. gr. III. 50 % TBSA (Total body surface area). V rámci operačního výkonu bylo cílem zavedení centrální žilní kanyly (dále CŽK), uvolňující

nářezy krku, trupu, celé levé horní končetiny a pravé paže, celkový převaz postižených ploch. V rámci neodkladné operace šlo o septickou operaci. Pro pacientku byla zvolena poloha vleže na zádech v lehké Antitrendelenburgově poloze.

**22:00**

Příprava boxu na popáleninové JIP, kam se pacientka po operaci uloží. Zajištění všech pomůcek pro případné komplikace či následnou resuscitaci. Doplnění spotřebního materiálu a hygienických pomůcek. Sestry se připravují na telefon ze sálu, odkud zavolají, jakmile bude pacientka zajištěna a operována.

**22:43**

Posádka vozu RV dostává naléhavou výzvu o výjezdu, ukončuje předchozí akci a přijímá novou výzvu prostřednictvím telefonického rozhovoru s dispečerem koordinačního operačního střediska ZZS. Znovu zapíná výstražnou světelnou

signalizaci a po silnici I. třídy vyjíždí k nové výzvě.

**22:56**

Příjezd posádky RZP na základnu. Ukončení výjezdu posádky RZP prostřednictvím terminálu ve vozidle. Po návratu na základnu provádí členové základní očištění vozidla. Dezinfekce a řádné očištění scoop rámu, použitých nosítek, přístrojového vybavení a nástrojů použitých při zásahu. Provádí důkladné vyčištění vnitřního prostoru sanitního vozu a doplnění spotřebovaného materiálu v sanitce i v batozích. Kvůli správné funkčnosti přístrojů kontrolují také baterie v přístrojích. Samotné auto po výjezdu zapojí do elektrické sítě na dobití baterie. Kontrolují také, zda je v autě dostatečné množství pohonných hmot. Ujeté kilometry poté zaznamenávají do záznamu o výjezdu a doplňují dodatečné informace, aby byla karta kompletní. Po těchto úkonech odchází v budově do odpočinkové místnosti připraveni pro další výjezd.

**00:40**

Ukončení operace pacientky.

### **Operační nález:**

V klidné celkové anestezii v poloze na zádech bylo přistoupeno k septickému výkonu. Na úvod operace venesekce v. saphena magna l. dx. se zavedením CŽK. Antisepse plochy kůže Braunolem, dále peroxidem vodíku H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Pro cirkularitu popálených ploch nutno provést uvolňující nářezy na krku, trupu, celé levé horní končetině a pravé paži. Popálené plochy lokalizovány cirkulačně na krku, trupu a břicha po úroveň pupku, celé levé i pravé horní končetiny kromě levé ruky a pravého předloktí. Další plochy lokalizovány na okcipitální až tempoparietální krajině hlavy, dále pak na obou tvářích, vše gr. III, celkového rozsahu 50% TBSA, na celou plochu sterilní krytí. Uvolňující nářezy na končetině. Proběhla kanylace centrální žíly za kontroly celkového stavu pacienta. Provedeny uvolňující nářezy na obličej a krku. Uvolňující nářezy na trupu.

**0:45**

Pacientka převezena na popáleninovou JIP, kde je pod stálým dohledem lékařů a sester. Kontinuální monitorace životních funkcí. Zajištění pohodlí pacienta a následné

plnění ordinací lékaře.

## **0:54**

Telefonní hovor od muže, který udává, že je bratr poraněné pacientky. Lékař informuje muže o zdravotním stavu a táže se na doplňující otázky, které by mohly být důležité při zjištění příčiny vzniku poranění nebo by mohly nějakým způsobem ovlivnit léčbu. Muž informuje, že se pacientka léčila na psychiatrii a že údajně mívá deprese a bere léky na nervy. Alergie muž neguje. Po podání informací lékař hovor ukončuje.

### **Následná péče o pacientku**

V rámci intenzivní péče pacientka monitorovaná 24 hodin denně. Každé 2 dny byly určeny převazy popálených ploch. Asi čtyři dny po operaci u pacientky provedena ostrá nefrektomie a tracheostomie.

### **Operační protokol:**

Operace dne: 19.3.2014 9:30 – 11:40

Operační diagnóza: T293 Combust. multipl. gr. III, 50% TBSA

Název operace: Ostrá nefrektomie, tracheostomia, převaz

Druh operace: septická

Typ operace: plánovaná

poloha pac.: na zádech

Operační nález: V celkové klidné anestezii přistoupeno k výkonu, stěry z ploch, antisepse včetně braunodermu. Zprvu nutno provést ostrou nekrektomii v oblasti přední strany krku od brady na hrudník ve stísněném prostoru, následně k provedení

tracheotomie, ostrá nekrektomie 5% TBSA, pečlivá elektrokoagulace. Přistoupeno k provedení infraisthmické tracheostomie, preparace do hloubky v otoku, ligace kolat. cév, přeřat istmus štítné žlázy, proniknuto k trachei, vyřato okénko, zavedena do hloubky TS kanyla Bivona č. 8, sutura okrajů, fixace páskem. Následně převaz, po toaletě DÚ. Na plochu hlavy mastný tyl a dermazin krém. Ostatní plochy mastný tyl a obložky octeniseptem, sterilní krytí. V době vypracovávání kazuistiky byla pacientka

stále hospitalizovaná na KPRCH ve FN Brno. Její stav se postupně zlepšoval a prognóza byla dobrá.

### **3.1.3 Analýza a interpretace**

#### **Činnost zdravotnického operačního střediska**

Koordinační operační středisko převzalo výzvu o nehodě od svědka události rychle a dispečer zajistil všechny dostupné informace. Správně vyhodnotil situaci a s minimální časovou ztrátou předal výzvu k výjezdu dostatečnému počtu posádek ZZS v nejbližším místě od místa události. Také správně zajistil součinnost složek Integrovaného záchranného systému (dále IZS). Zajištěny byly potřebné posádky HZS a PČR. Těmto složkám byly podány dostupné informace o nehodě.

Po celou dobu výjezdu poskytovalo operační středisko podávání informací a podporu vyslaným týmům RZP a RV. Dispečer zajistil také zajištění lůžka ve specializovaném zdravotnickém zařízení a předal tyto informace a pokyny posádkám ZZS.

Činnost dispečinku ZZS byla provedena bez zbytečných časových prodlev, čímž pracovníci operačního střediska zajistili včasnou aktivizaci všech složek IZS. Tato činnost byla provedena dle platné legislativy a standardů uvedeného pracoviště.

#### **Činnost výjezdových skupin ZZS**

Přijetí výzvy s předáním informací proběhlo pomocí počítačového programu a posádky RZP i RV výzvu přijaly. Výjezd k nehodě proběhl v daném časovém limitu dle platné legislativy. Při jízdě zachovávali všichni členové bezpečnostní pravidla a byli v autě připoutáni. Řidič ZZS jel vhodnou rychlostí vzhledem k provozu a stavu vozovky a při jízdě použil světelnou výstražnou signalizaci. Posádky RZP i RV dorazily na místo ve velmi krátkém časovém intervalu téměř současně.

Vzhledem k místu s minimálním pohybem chodců i vozidel bylo vhodně zvoleno místo k zaparkování obou vozidel. Řidiči správně nechali zapnuté světelné výstražné znamení a zajistili vozidlo před samovolným pohybem.

Prvotní průzkum místa nehody proběhl rychle. Obě posádky přitom dbaly na svou vlastní bezpečnost a hlídaly si odstup od hořící budovy.

Při příjezdu HZS a PČR jsou vhodně předány informace a zhodnocení celkové situace.

Po vyhodnocení závažnosti poranění u pacientky lékař provádí správně vyšetření a přesouvá spolu s ostatními záchranáři postiženou pacientku do sanitky. S ohledem na rozsah poranění byl vhodně použit scoop rám a pacientka byla bezpečně transportována do vozu RZP. Za pomoci dispečera se lékař dohodnul na transportu do FN Brno, kde se jí dostane náležitá zdravotní péče.

Proběhl kontakt s velitelem hasičů a vedoucím policistou, kde byly předány další informace. Správně byla pacientka pravidelně monitorována a kontrolována. Vzhledem ke stavu byla pacientka analgosedovaná vhodnou dávkou medikace a zaintubovaná. Zajištění žilních vstupů bylo dostatečné.

Po kontaktu lékaře s dispečinkem a domluvě na transportu kontaktuje dispečer FN Brno KPRCH a zajišťuje zde akutní lůžko pro poraněnou pacientku. Předává dostupné informace a informuje o předpokládaném příjezdu do popáleninového centra. Po vhodném zajištění pacientky posádka RZP s lékařem transportuje pacientku do FN Brno. Vozidlo RV jede v konvoji za sanitkou. Oba vozy používají světelné výstražné signály a v případě potřeby vhodně i akustické výstražné signály. Vzhledem k viditelnosti a stavu vozovky proběhl transport rychle. Lékař i záchranář ve vozidle RZP monitorovali vitální funkce pacientky až do příjezdu do zdravotnického zařízení. Během transportu lékař vypsál potřebnou zdravotnickou dokumentaci.

Předání pacientky na popáleninou JIP je provedeno správným způsobem a jsou předány informace o nehodě a zdravotnická dokumentace o výjezdu od lékaře. Po příjezdu vozidla RZP na základnu je správně vozidlo očištěno a doplněn spotřebovaný materiál. Takto vybavené vozidlo je i s posádkou připraveno k dalšímu výjezdu.

Při porovnání postupů uvedených v teoretické části a postupů prováděných posádkami RZP a RV na místě zásahu lze konstatovat, že obě posádky postupovaly vhodně v souladu s doporučenými postupy.



## 3.2 Kazuistika č. 2

### 3.2.1 Anamnéza

**Popis situace:** 3letý pacient při přetahování s bratrem na dvoře zavrával a spadl zády do velkého hrnce s vřelým rozpuštěným sádem. Nehoda se odehrála v Jihomoravském kraji.

**Podmínky:** Jarní pracovní den, je podvečer okolo 16té hodiny. Teplota vzduchu je asi 14 °C. Počasí jasné, dobrá viditelnost, dobré povětrnostní podmínky. Vozovka čistá bez velkého množství nečistot, pouliční osvětlení funkční, avšak ještě mimo provoz díky dobrým viditelným podmínkám a denní době.

**Vzdálenost** nejbližšího výjezdového stanoviště Zdravotnické záchranné služby je zhruba 8,5 km. Zde se nachází 1 posádka RLP a jedna posádka RZP. Posádka RV zde není k dispozici. Nejbližší posádka LZS se nachází asi 30 km od místa nehody.

**Sít' zdravotnických zařízení:** Nejbližší nemocnice s centrem traumatologie se nachází asi 8,5 km od místa události po silnici II. třídy. Nejbližší centrum pro popáleniny se nachází v Brně, které je vzdáleno asi 45 km od místa události. Další centra pro popáleniny lze nalézt v Ostravě a Praze, která jsou však příliš vzdálena od místa nehody a proto je netřeba brát na zřetel.

**Místo nehody:** Střed obce s cca 550 ti občany. Nehoda se udála v rodinném domě asi 650 metrů od značky vymežující hranici obce. Rodinný dům leží v klidné zóně bez většího provozu s větším pohybem pěších chodců. V odpoledních hodinách se na ulici nachází pár chodců a občas okolo domu projede osobní automobil. Před místem nehody se nachází komunikace II. třídy, na které je jeden pruh v každém směru jízdy. Pouliční osvětlení díky dobré viditelnosti a denní době jsou vypnuty. Svodidla se v místě události nenachází. Je zde pouze asi 30 cm vysoký obrubník, který je před rodinným domem přebudován na vjezd. Na rodinný dům dále navazují jiné rodinné domy. Před domem se nachází plot s brankou.

**Průběh nehody:** V odpoledních hodinách okolo 16:00 rodina pomalu dokončuje zabijačku chovného vepře domácího, která probíhá již od ranních hodin. Práce se dokončují a právě vyškvařené sádlo se postavilo na dvorek, aby zchladlo a ztuhlo. Mezitím na dvoře pobíhají děti, které si hrají s hadicí a přetahují se o ni. Dva chlapci se

přetahují a pomalu se přibližují k velikému hrnci s vřelým sádlem. Vtom jeden z nich zavravorá a spadne zády do hrnce. Svědky této události je jeho otec i matka, Okamžitě se k němu rozeběhnou a otec dítě ihned vytahuje. Dítě křičí a svíjí se bolestí. Přibíhá matka a pouští vodu z hadice, kterou dítě začne ihned omývat. Otec dítě začne ihned svlékat, zatímco matka již přináší deku a ručníky, které našla a které ihned namočí do vody. Otec dítě balí do těchto mokrých látek. Matka mezitím volá na zdravotnickou záchrannou službu na čísle 155.

### **3.2.2 Katamnéza**

#### **Průběh zásahu u nehody z pohledu ZZS**

##### **16:06**

Příjem tísňové výzvy na lince 155. Na dispečink ZZS volá mobilním telefonem vyděšená žena, která do telefonu křičí a brečí, že její malý syn se popálil. Dispečerka se ženu snaží uklidnit a snaží se z ženy dostat informace, co se stalo a adresu místa události. Žena však stále jen opakuje žádost o co nejrychlejší vyslání sanitky. Dispečerka se i nadále snaží ženu uklidnit a to se jí asi po minutě podaří. Žena udává polohu místa nehody.

Dále je dotazována na informace o dítěti. Poskytuje tedy informace o tom, co se stalo a že postižené dítě stále dýchá a je při vědomí. Dispečerka dává ještě ženě několik rad a ujišťuje ji o příjezdu lékaře v co nejkratším čase. Po asi 3 minutách je hovoru ukončen ze strany dispečerky.

Na nejbližším výjezdovém stanovišti od místa události obdržela posádka RLP výzvu k výjezdu za pomoci počítačového systému. Ihned nato výzvu přijímá a připravuje se k okamžitému výjezdu. Výzva obsahuje popis události, počet postižených osob včetně informace, že se jedná o malé dítě a lokalitu místa události.

##### **16:08**

Ze základny vyjíždí RLP po silnici II. třídy směrem k místu události. V sanitce se nachází řidič/ záchranář, záchranář a lékař. Vzhledem k naléhavosti výzvy je sanitka nucena využít výstražnou světelnou signalizaci. Při výjezdu z města jim situaci komplikuje větší množství dopravy, proto je řidič nucen využít i zvukové výstražné signály. Po výjezdu z města se hustota provozu snižuje a lze jet i zvýšenou rychlostí.

Posádka vozidla jede po suché rovné cestě s občasnými zatáčkami. Všichni členové posádky jsou v sanitce z důvodu své vlastní bezpečnosti připoutáni. Pro zásah používají stejnokroje s rozlišovacími nápisy o odbornosti a výšivkou ZZS Jihomoravského kraje.

Na nohou mají pevné boty, dlouhé nohavice s reflexními pruhy a oranžovou reflexní bundu. U sebe mají připravené jednorázové gumové rukavice, které použijí na místě události.

### **16:17**

Příjezd vozidla RLP na místo události. Před domem stojí otec, který gesty naznačuje, že dojeli na správné místo určení. Vozidlo ZZS značí změnu směru jízdy a pomalu začne najíždět do vjezdu rodinného domu, aby nebránila okolo projíždějícím autům a posádka vozidla měla rychlejší a bezpečnější přístup k vybavení a pomůckám vozidla.

### **16:18**

Vozidlo je zaparkované ve vjezdu a posádka sanitky vylézá ven. Během celého zásahu zůstávají zapnuta výstražná světla modré barvy. Motor obou aut je zastaven a auta jsou zabezpečena proti samovolnému pohybu pomocí ruční brzdy, která je zatažena a je zařazen rychlostní stupeň. Lékař jde ihned s otcem okolo domu na dvůr, oba dva záchranáři vlézají do zadní části sanitky a berou s sebou potřebné vybavení. Vylézají z auta a rychlým krokem pokračují za lékařem.

### **16:19**

Lékař vidí matku, jak drží v náručí nabalené dítě. Ihned si ho od matky bere a přenáší dítě zpět do sanitky. Na cestě potká oba záchranáře, kteří se ihned otáčejí a vrací se spolu s ním. Jeden z nich otvírá boční dveře sanitky a oba dva záchranáři spolu s lékařem držícím dítě vlezou do sanitky. Do sanitky následně vpouští i matku. Dítě je při vědomí a pláče bolestí.

### **16:21**

Jeden ze záchranářů dítě ihned rozbalí z mokrých ručníků a lepí na něj EKG elektrody pro monitoraci srdeční činnosti. Druhý ze záchranářů se snaží zajistit na předloktí dítěte funkční periferní žilní linku. To se mu vzápětí podaří a lékař ordinuje podání 500 ml krystaloidních roztoků (FR) i.v. Dále podána analgosedace Midazolam

2 mg i.v. Lékař dítě vyšetřuje a jeho závěrem jsou popáleniny 2. stupně v celkové ploše asi 80% celkového tělesného povrchu. Kvůli popáleninám HKK nutno měřit tlak na lýtku LDK. Tlak je 125/85, 115 pulzů/minutu. Pacient zpočátku ventilován pomocí kyslíkové masky se 100% kyslíkem. Saturace 100%.

### **16:23**

Lékař zvažuje další terapii a kontaktuje dispečink ZZS s dotazem na další směrování pacienta. Jednou z možností je převoz pacienta do nejbližšího zdravotnického zařízení vzdáleného asi 8,5 km na traumatologické oddělení. Zde by se mu však nedostalo specializované zdravotnické péče a proto je jako cílové místo převozu pacienta zajištěno lůžko ve FNB na KPRCH. Pro transport si lékař vyžádá LZS kvůli nejrychlejšímu převozu pacienta do zdravotnického zařízení.

### **16:25**

Operátor ZZS zasílá výzvu posádce LZS.

Na nejbližším stanovišti LZS v Brno- Tuřany dostává posádka výzvu k letu pomocí počítačového programu. Tuto výzvu přijímá a potvrzuje. Výzva obsahuje popis události, počet postižených osob včetně informace, že se jedná o malé dítě a lokalitu místa události. Po předchozí domluvě lékaře na místě události a dispečera ZZS je domluveno jako místo přistání malé náměstí asi 50 metrů do místa události. Plocha pro

přistání má asi 6m<sup>2</sup> a je zde bezpečné místo při přistání vrtulníku. Protože se místo přistání nachází vedle pozemní komunikace a v obydlené oblasti, dispečer ZZS volá na linku 158 s žádostí o zabezpečení místa přistání PČR.

### **16:28**

Na linku 158 volá dispečer a informuje o výletu skupiny LZS s žádostí o vyslání hlídky

PČR k dočasnému zablokování komunikace a pomoci při zásahu. V místě události se nachází několik pěších chodců a proto je tuto oblast dočasně uzavřít. Operátor linky 158 potvrzuje výzvu a předává ji dál hlídce PČR.

## **16:29**

Ze základny vzdálené asi 7 km od místa události vyjíždí vozidlo PČR s výstražnými zvukovými i světelnými signály.

Z letecké základny Brno- Tuřany vzlétá vrtulník LZS Kryštof 04 (volací znak vrtulníku). Posádku vrtulníku tvoří záchranář, lékař a pilot/ technik.

## **16:30**

Opět je nutná monitorace fyziologických funkcí. TK na lýtku LDK je 115/80, 120 pulzů/minutu. Saturace 96%. TT teplota dítěte je 35,2 °C. Dítě začíná být ospalé a zavírá oči. Snaha o probuzení a aktivizaci dítěte. Lékař dokončuje prvotní celkové vyšetření a záchranáři poté balí dítě do sterilní popáleninové roušky a do termofólie pro zabránění únikům tepla do okolí. Lékař začíná zjišťovat anamnézu od matky. Ta udává, že dítě je z 1. těhotenství. Během těhotenství nenastaly žádné komplikace. Porod proběhl v termínu, spontánně záhlavím. Porodní hmotnost 3650 g, 52 cm, kříšen nebyl. Porodní adaptace v normě. Udává, že dítě mělo po porodu novorozeneckou žloutenku, která byla fyziologická. Chlapec byl kojen 4 měsíce, PM vývoj v normě. S ničím se dlouhodobě neléčí. Před 2 měsíci infekce dolních cest dýchacích. Ten byl přeléčen antibiotiky. Jiné léky pravidelně neužívá. Alergie žádné nemá. Rodinná anamnéza je bezvýznamná. Udává, že dítě močí bez obtíží. Stolicí má pravidelnou, dnes 2x, normální konzistence. Dítě dobře vidí i slyší.

## **16:35**

Na místo přijíždí hlídka PČR a zastavuje na krajnici asi 3 metry za vozidlem ZZS. Vylézají z auta a kontaktují lékaře ZZS, který jim podává další informace o přiletu vrtulníku a přesnou polohu přistání.

## **16:37**

Policisté si oblékají zelené reflexní vesty a vylidňují místo pro přistání vrtulníku.

V té době se na místě nachází několik pěších chodců a jeden osobní automobil. Policie blokuje komunikaci z obou stran výstražnými kužely.

## **16:41**

Na místo přilétá vrtulník ZZS Kryštof 04. Pilot vrtulníku odhaduje místo přistání a pomalu se začíná snášet k zemi. Plocha připravena k přistání je naprosto prázdná, bez

lidí. Pilot dosedá na zem a zastavuje motor. Vrtule se však ještě nějaký čas točí a proto musí posádka LZS zůstat uvnitř vrtulníku z důvodu své vlastní bezpečnosti.

## **16:42**

Řidič ZZS odparkovává auto a vycouvá z průjezdu zpět na silnici. Poté se rozjede směrem k vrtulníku, ze kterého už vylézá lékař spolu se záchranářem.

Sanitka dojde na vzdálenost asi 10 metrů od vrtulníku. Ze sanitky vylézá zasahující lékař a informuje o současně situaci a stavu pacienta. Spolu s lékařem konstatují, že vzhledem ke stavu a věku pacienta bude vhodné před odletem do specializovaného zdravotnického zařízení pacienta zaintubovat. Zasahující lékař odchází zpět do sanitky pacienta předem připravit k intubaci a nachystat pomůcky. Záchranář se vrací zpět do vrtulníku a vytahuje nosítka s vakuovou matrací, Dále s sebou bere vlastní ventilátor Oxylog 3000+, který je vhodný pro ventilaci dětí. K němu bere vlastní kyslíkovou láhev a vlastní monitor na sledování fyziologických funkcí Lifepak 15. Takto vybaven se vydává zpět k sanitce.

## **16:45**

Pacientovi je přes i.v. linku podáno 2 mg Dormicum a 2 mg Arduan jako příprava na intubaci. Lékař pomocí ambuvaku zahajuje preoxygenaci pacienta za stálé monitorace fyziologických funkcí.

## **16:46**

Lékař se připravuje k intubaci. Asistující záchranář podává laryngoskop a do druhé ruky mu podává endotracheální kanylu č. 4,5 s balónkem. Lékař vkládá laryngoskop do dutiny ústní a zasouvá do pacienta kanylu. Vytahuje laryngoskop a nafukuje obturační balónek kanyly. Od záchranáře si bere fonendoskop a potvrzuje se o tom, že jsou ventilovány správně obě plíce. Dává pokyn záchranářovi, který hned nato fixuje kanylu do pravého koutku dutiny ústní a kontroluje tlak v obturacím balónku. Druhý záchranář podává připravený ventilátor od posádky LZS. Na něm je nasazen okruh

s antibakteriálním filtrem a je připraven k použití. Lékař napojuje pacienta na ventilátor a nastavuje vhodnou řízenou ventilaci. Je nastavena frakce 3 litry kyslíku,  $\text{FiO}_2$  0,6 a PEEP je nastaven na 5. Dle přání lékaře LZS je aplikováno 30 mg Calypsolu i.v. na cestu.

#### **16:50**

Dítě je přesunuto ze sanitky na nosítka do vakuové matrace a za stále monitorace fyziologických funkcí a řízené ventilaci je přemístěno do sanitky a zajištěno. Vakuová matrace je vypuštěna a dítě je v ní pevně uchyceno. Pilot LZS se vrací zpět do kokpitu a záchranář spolu s lékařem zůstávají v zadním prostoru kvůli monitoraci fyziologických funkcí dítěte.

#### **16:53**

LZS vzlétá od místa nehody a letí do FN Brno na KPRCH. Kontaktují dispečink ZZS o odletu z místa.

#### **16:54**

Dispečer ZZS kontaktuje FN Brno o odletu LZS z místa nehody a informuje o předání pacienta v blízké době. Operační středisko FN Brno potvrzuje žádost a ukončuje hovor.

#### **16:55**

PČR začíná sklízet bezpečnostní opatření a kužely z komunikace a otevírá prostor pěším chodcům a veřejné dopravě. Po sklizení všech bezpečnostních prostředků všichni členové nasedají do auta a odjíždí zpět na základnu.

#### **16:56**

Posádka RLP předběžně uklízí vozidlo a lékař informuje rodiče pacienta o dalším postupu a směřování jejich dítěte. Po předání všech dostupných informací usedá zpět do sanitky a vozidlo vyjíždí zpět na základnu.

#### **17:04**

Posádka LZS se blíží k FN Brno. Transport probíhá bez větších komplikací, pacient

je stabilizovaný. Před přiletem kontrolují fyziologické funkce: TK 95/51, 119 pulzů/minutu, 27 dechů na řízené ventilaci. Saturace je 98%

#### **17:05**

Pilot se blíží k heliportu a začíná klesat a pomalu usedat. Posádka čeká, dokud se nezastaví rotory a poté vylézá z vrtulníku a na nosítkách ve vakuové matraci vytahují ven analgosedovaného pacienta. Za stále monitorace fyziologických funkcí převážejí pacienta na KPRCH.

#### **17:08**

Předání zajištěného pacienta na specializované pracoviště KPRCH. Lékař ZZS předává sloužícímu lékaři všechny dostupné informace o pacientovi a popisuje okolnosti nehody. Mezitím záchranáři ve spolupráci se sestrami z oddělení předávají pacienta na nemocniční lůžko.

#### **17:10**

Návrat PČR na základnu a ukončení výjezdu.

#### **17:11**

Příjezd posádky RLP na základnu. Ukončení výjezdu posádky RLP prostřednictvím terminálu ve vozidle. Po návratu na základnu provádí členové základní očištění vozidla.

Dezinfekce a řádné očištění použitých nosítek, přístrojového vybavení a nástrojů použitých při zásahu. Provádí důkladné vyčištění vnitřního prostoru sanitního vozu a doplnění spotřebovaného materiálu v sanitce i v batozích. Kvůli správné funkčnosti přístrojů kontrolují také baterie v přístrojích. Samotné auto po výjezdu zapojí do elektrické sítě na dobití baterie. Kontrolují také, zda je v autě dostatečné množství pohonných hmot. Ujeté kilometry poté zaznamenávají do záznamu o výjezdu a doplňují dodatečné informace, aby byla karta kompletní. Po těchto úkonech odchází v budově do odpočinkové místnosti připraveni pro další výjezd.

#### **17:12**

Ukončení předání pacienta a návrat posádky LZS zpět do vrtulníku. Odlet zpět na základnu.



**17:13**

**Stav při přijetí:**

Váha 15,5 kg, TK 87/43, 27 dechů, výška 105 cm, 118 pulzů, TT 32,8, BMI 14,1. Při přijetí dítě analogosedováno, na řízené ventilaci, oběhově stabilní.

Hlava: uši a nos bez sekrece, zornice izokorické, miotické, reagují na osvit, sclery anicterické, hrdlo klidné, na čele dohrající se exkoriace.

Krk: uzliny a štítná žláza nehmatné, šije volná, pulsace na carotis hmatné symetricky.

Hrudník: Plíce poklep plný jasný, dýchání alveolární, bez vedlejších fenoménů, srdeční akce pravidelná, sinusový rytmus.

Břicho: měkké, prohmatné, bez rezistencí a známk peritoneálního dráždění, peristaltika +, játra a slezina nezvětšeny.

HKK: veliké popálené plochy na obou horních končetinách

DKK: Bez deformit a otoků, lýtká měkká, pulzace hmatné do periferií bilaterálně.

**Status localis:**

Popálené plochy lokalizovány přes celá záda a hýždě, přecházející na oba boky, dále na pektorální krajině vlevo, na obou stehnech i v HKK, dále na krku, spíše dorzálně a na hlavě v okcipitální krajině, vše gr. IIb., nelze primárně vyloučit místy ani gr. III. Celkový rozsah počítán na 53 % TBSA.

**Nynější onemocnění:**

Dnes 8.4.2014 okolo 16:00 chlapec při tahání hadice na dvoře zavrával a spadl zády do velkého hrnce s vřelým sádem. Okamžitě otcem vytažen, poté ihned postříkán

studenou vodou, sundáno oblečení a zabalen do mokré deky a ručníku. Příjezd RLP na místo, zavedena periferní žilní linka, kde podáno Midazolam 2 mg i.v., Arduan 2 mg

i.v., FR 500 ml i.v. Orotracheální intubace kanylou č. 4,5, pacient na UPV po telefonické domluvě transportován LZS na pracoviště FNB KPRCH. Během transportu podán midazolam 3 mg i.v., Arduan 2 mg i.v., Calypsol 30 mg i.v.

**Aktuální diagnózy:**

T315 . Combustio multipl. gr. II b 53% TBSA

X100 horké sádlo

T794 Popáleninový šok

J9609 Respirační selhání

90903 marker ventilace (8 dní)

T793 Ranná infekce

D62 Anemia sec.

E880 Hypalbuminemie, hypoproteinemie

E876 Hypokalémie

J068 Infekt HCD

Příprava pacienta na zavedení CŽK, NGS a PMK.

**17:14**

Sestry připravují pomůcky a sterilní stolek. Zatímco lékař se sterilně obléká, sestry přivezou sterilní stolek k lůžku, kde se bude výkon provádět. Lékař si pro kanylaci volí V. Subclavia l. sin.

**17:18**

Přílet posádky LZS na základnu. Ukončení výjezdu posádky LZS prostřednictvím terminálu ve vrtulníku. Po návratu na základnu provádí členové základní očištění vrtulníku. Dezinfekce a řádné očištění použitých nosítek, přístrojového vybavení a nástrojů použitých při zásahu. Provádí důkladné vyčištění vnitřního prostoru sanitního vozu a doplnění spotřebovaného materiálu v helikoptéře i v batozích. Kvůli správné funkčnosti přístrojů kontrolují také baterie v přístrojích. Vrtulník po výletu zapojí do elektrické sítě na dobití baterie. Kontrolují také, zda je ve vrtulníku dostatečné množství

pohonných hmot. Uletlé kilometry poté zaznamenávají do záznamu o výjezdu a doplňují dodatečné informace, aby byla karta kompletní. Po těchto úkonech odchází v budově do odpočinkové místnosti připraveni pro další výlet.

#### **17:24**

Po úspěšné kanylaci V. subclavia l.sin. je přivolána pediatrická sestra, která je specializovaná na kastrování dětských pacientů. Po přichystání pomůcek sterilně zavádí PMK do ústní močové trubice a do močového měchýře. Sestry z oddělení zároveň zavádí NGS přes levou nosní díрку.

#### **17:28**

Je přivolán radiologický pracovník a u pacienta se provádí akutní RTG hrudníku.

#### **17:31**

Lékař mající službu kontroluje výsledky RTG pacienta.

**RTG hrudníku:** Předozadní projekce. Plicní křídla jsou rozvinutá. Parenchym plic bez ložiskových či infiltračních změn. Srdeční stín nerozšířen, hily vleže lehce hyperemické. Bránice jsou hladké, klenuté. Posouditelný skelet bez strukturálních změn. Endotracheální kanyla těsně nad bifurkací, směřuje lehce preferenčně do pravého bronchu. Centrální venózní kanyla cestou v. subclavia l. sin. do počátku horní duté žíly. NGS v žaludku – hrot ve fundu.

#### **17:55**

Pacient akutně převezen na operační sál k neplánované akutní operaci. Operační diagnóza stanovena jako Combust. multipl. gr. III. 50 % TBSA.

V rámci akutní operace je plánované vstupní ošetření na sále a převaz ran. Pacient v poloze na zádech.

#### **19:00**

Ukončení operace pacienta.

### **Operační nález:**

V klidné celkové anestezii přistoupeno k výkonu. Sejmuto původní krytí, antiseptice trojí (braunoderm, H2O2, Braunoderm). Na úvod lokalizace popálených ploch přes celá záda postupující přes oba boky ventrálně, na pektorální krajině vlevo, na obou stehnech i HKK, dále na krku, převážně dorzálně a na hlavě v okcipitální krajině. Vše gr. IIb. Celkový rozsah spočítán na 53% TBSA. Na veškeré plochy přiložen hydrosol, sterilní krytí, pruban. V rámci rozsáhlých popálenin se jednalo o operaci aseptickou. Zvolena byla poloha Antitrendelenburgova.

### **19:05**

Pacientka převezena na popáleninovou JIP, kde je pod stálým dohledem lékařů a sester. Kontinuální monitorace fyziologických funkcí. Zajištění pohodlí pacienta. Plnění ordinací lékaře.

### **19:30**

Příjezd rodičů pacienta. Sloužící lékař s nimi hovoří a informuje je o zdravotním stavu a postupu další léčby. Rodiče podepisují souhlas s hospitalizací. Chtějí vidět dítě, proto jim lékař povoluje návštěvu a vede je na oddělení. Sestry jim přináší židli k sezení a rodiče sedají po boku svého dítěte.

### **20:45**

Rodiče opouští lůžko svého dítěte a odcházejí domů.

### **Následná péče o pacienta**

Po operaci je pacient monitorován 24 hodin denně na intenzivním lůžku. Následující 2 dny je opět pacient poslán na sál pro zhodnocení stavu popálenin a celkovému převazu.

### **Operační protokol**

Operace dne: 10.4.2014 9:25 – 10:25

Operační diagnóza: T292 Combust. multipl. gr. IIb, 53% TBSA

Název operace: převaz

Druh operace: septická

Typ operace: plánovaná

poloha pac.: na zádech

Operační nález: V klidné celkové anestezii přistoupeno k ošetření ploch, které v evoluci spíše ke gr. III, provedena fotodokumentace. Mechanismus úrazu nekoresponduje s uváděným, popáleniny v oblasti hýždí a perinea nedetekují, přesto dorsální partie postiženy spíše charakteru zatečního (tekoucího) než pádu do horké tekutiny. Na všechny plochy aplikace Mepilex Ag, krytí.

Pacientův stav se začal zlepšovat a po dlouhém období zotavování a rehabilitování se úspěšně chlapec uzdravil a dne 28.4.2014 byl propuštěn domů. Na doporučení lékaře byly naordinovány pravidelné týdenní kontroly spolu s převazy. V domácí péči by měl pacient i nadále rehabilitovat.

### **3.2.3 Analýza a interpretace**

#### **Činnost zdravotnického operačního střediska**

Dispečer ZZS přijal výzvu rychle a zjistil všechny možné dostupné informace. Na základě těchto informací vyhodnotil s minimální časovou ztrátou další postup.

Vysílá výzvu nejbližší volné posádce RLP, které předává všechny zjištěné informace a správně udává, že postiženým na místě události je menší dítě.

Činnost operátora operačního střediska ZZS proběhla bez zbytečné prodlevy a v souladu s doporučenými postupy a platnou legislativou.

#### **Činnost výjezdových skupin ZZS**

Posádka RLP přijala výzvu a v daném časovém limitu vyjela ze svého stanoviště

k místu události. Posádka RLP dodržovala bezpečnostní pokyny a ve vozidle byli všichni připoutaní. Řidič ZZS dbal pravidel silničního provozu a s ohledem na denní dobu a stav vozovky jel adekvátní rychlostí. Při jízdě využil světelných výstražných signalizací a v případě potřeby i akustických výstražných signalizací. Na místo dorazila posádka ve velice krátkém čase díky malé vzdálenosti výjezdového stanoviště od

místa nehody. Vozidlo bylo zaparkováno do průjezdu rodinného domu, tudíž nijak neomezovalo dopravu na komunikaci ležící u domu. Řidič ZZS také správně zajistil auto proti samovolnému pohybu a nechal zapnutou světelnou výstražnou signalizaci.

Lékař, který dorazil jako první na místo události, zhodnotil situaci a poraněné dítě přenesl do sanitky. Po celkové prohlídce a zhodnocení stavu začíná adekvátní terapii. Správně zhodnotí celkovou situaci a dovolá si přes dispečink LZS pro rychlejší a komfortnější transport.

Posádka LZS přijala pokyn k výletu a odlétá ze stanoviště ve vyhovujícím časovém intervalu od přijetí výzvy. Během letu jsou všichni členové posádky připoutáni a dodržují bezpečnostní podmínky.

Posádka LZS dolétá na místo v relativně krátkém intervalu a po přiletu lékař zasahující na místě události předává informace posádce LZS.

S ohledem na pacientův stav lékaři správně usoudí, že by bylo na místě zajistit vhodným způsobem dýchací cesty a proto vhodnou dávkou medikace analgosedují poškozeného pacienta a poté provedou orotracheální intubaci.

Záchranáři předávají pacienta ze sanitky do vrtulníku, který chvíli nato odlétá do předem domluveného zdravotnického zařízení FN Brno na KPRCH, kde již pro něj mají připravené akutní lůžko.

Lékař RLP, který zůstává na místě události, vhodně oznamuje rodičům postiženého dítěte další postup a směřování pacienta.

Posádka RLP poté nasedá zpět do vozidla a normální rychlostí bez použití jakýchkoliv výstražných znamení se vrací zpět na základnu, kde ukončuje výjezd. Poté očistí vozidlo a vydezinfikují vnitřek vozidla. Poté doplní použitý materiál a zkontrolují baterie v použitých přístrojích. Poté odchází do odpočinkové místnosti.

Lékař LZS spolu se záchranářem monitorují vitální funkce pacienta a mezitím lékař vypisuje výjezdovou dokumentaci.

Pilot ZZS informuje o přistání a s největší opatrností usedá na heliport FN Brno. Celá posádka LZS vystupuje z vrtulníku a provádí transport pacienta na oddělení. Posádka s sebou bere veškeré potřebné vybavení pro monitoraci pacienta a udržení jeho vitálních

funkcí. Vchází do FN Brno.

Na oddělení proběhlo řádné předání pacienta a předání informací o nehodě a lékařské dokumentaci. Poté se posádka LZS vrací zpět do vrtulníku a odlétá zpět na základnu.

Po příletu na základnu členové LZS ukončí výlet, vydezinfikují vnitřek sanitky a doplní použité vybavení, aby byli v případě potřeby schopni opět vzlétnout k výzvě. Zkontrolují použité baterie v přístrojích a poté odcházejí do odpočinkové místnosti připraveni k další akci.

Když porovnáme postupy, které se uvádí v teoretické části a činnost jednotlivých složek ZZS RLP a LZS při zásahu na místě nehody uvedené v kazuistice, lze konstatovat, že během zásahu posádky ZZS nevykazovaly žádné základní nedostatky.

## 4 DISKUZE

Při srovnávání postupů a doporučení uvedených v teoretické části bakalářské práce bylo zjištěno, že dispečeri i posádky ZZS nevykazovali žádné základní chyby. Přijetí i vyhodnocení výzvy, získání a předání informací složkám IZS, výjezd a ošetření na místě nehody, spolupráce složek IZS, zajištění vitálních funkcí, transport a předání proběhly dle platných postupů a tudíž nevykazují žádné základní nedostatky.

Posádky ZZS se na místě nehody vhodně chránily a dbaly jak na vlastní bezpečnost, tak na poskytnutí přednemocniční neodkladné pomoci postižené pacientce.

Když srovnáme postupy, které se uvádí v bakalářské práci v teoretické části s postupem a činnostmi ZZS, zjistíme, že přijetí a vyhodnocení výzvy, vyslání vhodného počtu posádek na místo události, koordinace jejich pohybu, spolupráce posádek s operátorem, spolupráce operátora a cílového zdravotnického zařízení i postup výjezdových skupin RLP a LZS při zásahu nevykazovaly žádné banální nedostatky.

Operační středisko ZZS v tomto ohledu nevykazovalo žádné základní nedostatky. Naopak operátor si v tomto případě počínal profesionálně jak v příjmu a vyhodnocení

tísňové výzvy, v komunikaci s posádkami ZZS, tak při zajištění adekvátní zdravotnické péče pro pacienta s popáleninami.

Posádka RLP rychle přijala výzvu a v adekvátním daném časovém limitu vyjela ze základny k místu nehody. Při zachování maximální bezpečnosti dorazila na místo určení velmi rychle. Lékař RLP při vyšetření pacienta správně zhodnotil stav a jeho volba transportu pomocí LZS byla na místě. Spolupráce mezi členy posádky navzájem a mezi posádkou LZS byla také profesionální.

Posádka LZS byla okamžitě po přijmutí výzvy v pohotovosti a v daném časovém termínu uskutečnila výlet. Na místo dorazila velice rychle a při dodržování maximální bezpečnosti. Převzetí pacienta, transport do zdravotnického zařízení i předání pacienta proběhlo dle platných postupů.

Všechny složky ZZS si v tomto případě počínaly profesionálně a nebyly zde žádné základní nedostatky či chyby, které by mohly ohrozit členy výjezdových skupin nebo zdraví pacienta a ostatních osob.



## 4.2 Doporučení pro praxi

V rámci doporučení pro praxi jsme se rozhodli vypracovat doporučený postup při popáleninách. Mezi nejčastější způsob popálenin patří kontakt s horkou tekutinou. Proto jsme se na toto téma více zaměřili. V následujícím postupu jsme se rozhodli shrnout poznatky s teoretické i praktické části a vytvořili jsme několik hlavních bodů.

### **Přednemocniční neodkladná péče u pacienta po kontaktu s horkou tekutinou**

Cíl - Ošetření popálenin způsobených kontaktem pokožky s horkou tekutinou. Cílem je ošetření postiženého místa, zabránění vzniku infekce, minimalizace bolesti a transport do zdravotnického zařízení.

Kompetentní osoby - Zdravotnický záchranář

V přednemocniční neodkladné péči bychom si mohli stanovit 7 základních cílů, které je třeba dodržovat:

1. Zamezení dalšího působení tepla na organismus
2. Zmírnění bolesti analgosedací
3. Resuscitace náhradními roztoky
4. Přísný aseptický přístup z důvodu vzniku infekce
5. Ošetření zasažených ploch
6. Zabránění hypotermie pacienta
7. Transport do zdravotnického zařízení

Důležitá je především prvotní rychlá orientace na místě události a zhodnocení stavu pacienta. Je nutné vyloučit další poranění, jako například krvácení, polytrauma a další.

Při ošetření popálených ploch:

- vždy se musí používat sterilní rukavice a ústní rouška.
- S popálenými a opařenými plochami manipulovat co nejméně z důvodu rizika vzniku infekce a bolestivosti.

- V rámci Přednemocniční neodkladné péče se popálené plochy neošetřují intenzivně.
- Ideální je chladit pouze postižené části vlažnou vodou o teplotě cca 8 – 12 °C. V případě obličeje, krku, rukou, genitálu a nohou jen do vymizení prudké bolesti – je zde vysoké riziko hypotermie.
- Řídit se heslem: „Zchlad' popáleniny, zahřej pacienta“.
- V případě samochladících gelových roušek je doporučeno chlazení pouze obličeje, krku a eventuelně akrálních částí těla.
- Ostatní plochy se sterilně přikryjí například popáleninovými textilními rouška, které se v případě potřeby mohou chladit sterilním fyziologickým roztokem. Tyto roušky více neobvazujeme kvůli následnému vzniku edému.
- Rozsáhlé popáleniny lze ošetřit zabalením postiženého do sterilního prostěradla.
- Kvůli velikým únikům tepla se pacient následně balí do alufólie.
- Dle rozsahu popálenin je velice důležité zavést 1-2 široké žilní vstupy mimo popálené plochy. Alternativou je zajištění intraoseálního přístupu.
- U rozsáhlých popálenin je na místě vhodná analgosedace. Nejvhodnější v terénu je Ketamin. Ten vyvolává hlubokou somatickou analgezií, má mírný hypnotický účinek a především netlumí dýchací centra. Jako jediné anestetikum nemá negativní dopad na hemodynamiku. Dalšími alternativami jsou například Fentanyl, Sufenta, Morphin, Midazolam či Diazepam.
- Velice nezbytným je aplikace náhradních roztoků, Velice často se využívá například NaCl 0,9%, Ringer a Hartmann. Obecně platí pravidlo, že čím větší je popálenina, tím rychleji je nutné tekutiny doplnit.
- Na místě je také celková monitorace stavu pacienta. Sledování hodnot jako jsou tlak, pulz, dechová frekvence, saturace, tělesná teplota a stav vědomí.

- Transport závažně popálených pacientů: do 2 let 5% a více, 3-10 let – 10% a více, 10-15 let – 15% a více, dospělí – 20% a více. V takovémto případě je třeba kontaktovat speciální popáleninová centra a zajistit zde lůžko. Pacient by se měl ocitnout v konečném zdravotnickém zařízení nejpozději do 6 ti hodin od úrazu.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo shrnutí poznatků z odborných učebnic a knih a vymezení základních pojmů. Takto shrnuté poznatky by potom měly sloužit jako další informační či vzdělávací materiály pro zdravotnické záchranáře, popřípadě ostatní zdravotnické pracovníky.

V teoretické části jsme se zabývali především rozdělením termických poranění na popáleniny a omrzliny. Dalším bodem bylo další, podrobnější dělení podle mnoha kritérií a faktorů. Jedním z cílů bylo také lehce přiblížit problematiku laické veřejnosti. Proto jsme zde ve zkratce uvedli laickou první pomoc. Hlavní zde však byla problematika přednemocniční neodkladné péče z pohledu zdravotnických záchranářů. Jsou zde zmíněny novodobé postupy, které se začínají při léčbě popálenin v urgentní péči využívat.

Praktická část obsahuje dvě případové studie. V nich bylo zkoumáno, zda doporučené postupy, které byly uvedeny v teoretické části, jsou skutečně využívány i v přednemocniční neodkladné péči. Při vypracovávání obou kazuistik bylo zjištěno, že byly všechny doporučené postupy posádkami Zdravotnické záchranné služby dodržovány a bylo tak minimalizováno další poškození pacienta kvůli neodborné péči.

Termická poranění jsou v dnešní době stále častější a pořád vznikají nové postupy, jak by tyto mimořádné události zvládat stále efektivněji s minimalizací následků pacienta. Avšak ne vždy je možné využívat nejnovějších technologií. Proto je důležité znát nejen tyto moderní postupy, ale i starší a prověřené postupy, které jsou platné dle současné legislativy.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BALL, Ch. et. al. *Akutní medicína do kapsy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0928-7.
2. BULÍKOVÁ T. *Termické úrazy a hromadný výskyt popálených*. Martin: Osveta, 2011. ISBN 978-80-8063-361-5.
3. BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6.
4. BYDŽOVSKÝ, J. *První pomoc*. 2. vydání. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0680-6.
5. BYDŽOVSKÝ, J. *Předlékařská první pomoc*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2334-1.
6. ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1132-X.
7. *Diphoterine* [online]. SHOPPARAMEDIK. [vid. 8.4.2014]. Dostupné z <http://www.shopamedik.cz/popaleniny/diphoterine51-celotelovaoplachovasprchadapd%5BPPD006%5D?ItemIdx=0>
8. DIRKS, B. *Die Notfallmedizin*. Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2007. ISBN-13 978-3-540-25608-3.
9. DOBIÁŠ, V. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin: Osveta, 2007. ISBN 80-8063-255-7.
10. DOBIÁŠ, V. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2. vydání. Martin: Osveta, 2012. ISBN 978-80-8063-387-5.
11. DOBIÁŠ, V. *Urgentná zdravotní péče*. Martin: Osveta, 2006. ISBN 978-80-8063-258, ISBN 80-8063-214-6.
12. DOBIÁŠ V. Popáleniny a poleptania. *Sestra: odborný dvojmesačník pre ošetrovatelstvo*. Ročník 3, číslo 7-8 (2004), stránky 46-47. ISSN 1335-9444.
13. DOBIÁŠ V. Repetitorium urgentnej medicíny - popáleniny a poleptania. *Via practica: moderný časopis pre lekárov prvého kontaktu*. Ročník 2, číslo 6 (2005), stránky 326-328. ISSN 1336-4790.
14. DOUGLAS, C. *Diferenciální diagnostika prvního kontaktu*. 3. vydání. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-0897-3.
15. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. Olomouc: Epava, 2000. ISBN-80-86297-05-5.

16. FRIŠMAN E. Moderná liečba popálenín. *Slovenský lekár: odborný recenzovaný časopis*. Ročník 20/34, číslo 11-12 (2010), stránky 213. ISSN 1335-0234.
17. HEGEDÚŠOVÁ, L. et. al. Popáleninová trauma - pokračujúca výzva. *Paliatívna medicína a liečba bolesti . XIII. česko-slovenské dialógy o bolesti*. Ročník 4, číslo 6, stránky 14-15. ISSN 1337-9917.
18. *Hexafluorine* [online]. SHOPPARAMEDIK. [vid. 8.4.2014]. Dostupné z <http://www.shopamedik.cz/prvniplomoc/hexafluorine51-prenosnycelotelovyoplach%5BPPH002%5D?ItemIdx=1>
19. KEGGENHOFF, F. *První pomoc*. Praha: Ikar, 2006. ISBN 80-249-0662-7.
20. KELNAROVÁ, J. et. al. *První pomoc II pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2007. ISBN 80-247-2183-5.
21. KOLEKTIV AUTORŮ. *Sestra a urgentní stavy*. Praha: Grada Publishing, 2008, ISBN 978-80-247-2548-2.
22. KOLLER J. et. al. *Popáleniny*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. ISBN 978-80-223-2798-5.
23. KÖNIGOVÁ, R. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1670-4.
24. KÖNIGOVÁ, R. *Komplexní léčba popálenin*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-416-9.
25. KÖNIGOVÁ, R., BLÁHA, J. et al. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1670-4.
26. LIPOVÝ B. et. al. Vysokonapět'ové elektrotrauma - komplexní péče. *Slovenská chirurgia: časopis Slovenskej chirurgickej spoločnosti*. Ročník 8, číslo 4 (2011), stránky 12. ISSN 1336-5975.
27. PLACHÁ K. Poleptanie tráviaceho traktu. *Lekárnik: odbornoinformačný mesačník pre lekárníkov*. Ročník 16, číslo 5 (2011), stránky 23-25. ISSN 1335-924X.
28. POKORNÝ, J. et al. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-259-5.
29. POKORNÝ, J. et. al. *Lékařská první pomoc*. 2. vydání. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8.
30. MAČÁK, J. et. al. *Patologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0785-3.
31. MINICHOVÁ J. Prednemocničná starostlivosť o popáleniny. *Farmaceutický obzor: odborný časopis Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky a*

*Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave*. Ročník 77, číslo 7-8 (2008), stránky 197-198. ISSN 0014-8172.

32. SILBERNAGL STEFAN. *Atlas patofyziologie*. 2. vydání. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3555-9.
33. STRACENSKÁ, J. HydroTac v liečbe popálenín. *Revue medicíny v praxi: odborný medicínsky časopis*. Ročník 9, číslo 4 (2011), stránky 16a. ISSN 1336-202X.
34. Vyhláška č. 55/2011 Vyhláška o činnostech zdravotníckých pracovníků a jiných odborných pracovníků
35. *Water jel* [online]. Unit 3&4 The Mead Business Centre. [vid. 4.4.2014]. Dostupné z <http://www.waterjel.net/>
36. *Why water jel* [online]. WATER-JEL Technologies LLC. [vid. 5.4.2014]. Dostupné z <http://www.waterjel.com/why-water-jel/>