

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, O.P.S. DUŠKOVA 7, PRAHA 5

POPÁLENINY V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

EVA BÁRTOVÁ DIS.

PRAHA 2014

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, O.P.S. DUŠKOVA 7, PRAHA 5

## POPÁLENINY V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

EVA BÁRTOVÁ DIS.

STUPEŇ VZDĚLÁNÍ: BAKALÁŘ

NÁZEV STUDIJNÍHO OBORU: ZDRAVOTNICKÝ ZÁCHRANÁŘ

VEDOUcí PRÁCE: MUDr. LIDMILA HAMPLOVÁ PhD.

PRAHA 2014



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

**Bártová Eva**  
**3. CZZ**

**Schválení tématu bakalářské práce**

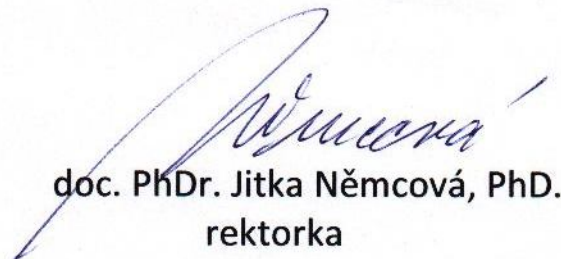
Na základě Vaší žádosti ze dne 30.10.2013 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Popáleniny v PNP

*Verbrennung in der präklinischen Notfallversorgung*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Lidmila Hamplová, Ph.D.

V Praze dne: 1.11.2013

  
doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.  
rektorka

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 31.3.2014

.....

*Eva Bártová Dis.*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou vyslovuji poděkování vedoucímu bakalářské práce MUDr. Lidmila Hamplová PhD. za odborné vedení při její tvorbě, poskytování cenných rad a konstruktivní připomínky.

## ABSTRAKT

BÁRTOVÁ, Eva. *Popáleniny v přednemocniční neodkladné péči.*

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Lidmila Hamplová PhD. Praha 2014. 64 s.

Tématem bakalářské práce jsou popáleniny v přednemocniční neodkladné péči. Teoretická část práce charakterizuje jak popáleniny obecně, tak jejich jednotlivé druhy dle mechanismu úrazu, první pomoc a následovně přednemocniční neodkladnou péči. Problematika popálenin patří k nejtěžším úrazům. Tento úraz je provázen obrovským tělesným i duševním utrpením, je spojen s dlouhodobým pobytem postiženého v nemocnici, mnoha náročnými operacemi a v neposlední řadě rehabilitační péčí, která bývá často doživotní. Následky popálenin ovlivňuje již úroveň poskytnuté první pomoc a následovně přednemocniční neodkladná péče.

Obsahem praktické části je sekundární analýza dat ZZS JČK týkající se problematiky popálenin v letech 2008-2011.

Klíčová slova

Popáleniny. Přednemocniční neodkladná péče. První pomoc. Statistiky. Dotazník.

## ABSTRAKT

BÁRTOVÁ, Eva. *Verbrennung in der präklinischen Notfallversorgung*, Krankenpflegehochschule, Grad der Qualifikation: Bachelor (Bc.) Supervisor: MUDr. Lidmila Hamplová PhD. Prag. 2014 64 p.

Das Thema der Bachelorarbeit heißt Brandwunden in der präklinischen Notfallversorgung. Der theoretische Teil der Arbeit charakterisiert wie Brandwunden allgemein und auch ihre unterschiedlichen Stufen nach dem Unfallmechanismus zu behandeln sind, die erste Hilfe und nachfolgende präklinische Notfallversorgung. Die Brandwundenproblematik gehört zu den schwersten Unfällen. Dieser Unfall ist von extrem großen körperlichen und seelischen Leiden begleitet, ist mit langfristigen Aufenthalten des Betroffenen im Krankenhaus verbunden, mit vielen anspruchsvollen Operationen und nicht zuletzt mit der Rehabilitationspflege, die sehr oft bis ans Lebensende dauert. Die Brandauswirkungen werden schon durch den Grad der geleisteten erste Hilfe beeinflusst und durch die nachfolgende präklinische Notfallversorgung

Inhalt des praktischen Teils ist die sekundäre Datenanalyse der Südböhmischen Rettungsdienste, die sich auf die Brandproblematik im Jahre 2008-2011 erstreckt.

Schlüsselwörter: Die Notfallmedizin. Die erste Hilfe. Die Statistik. Der Nachfragebogen.

# PŘEDMLUVA

Téma popálenin v přednemocniční neodkladné péči je často diskutováno z důvodu závažnosti tohoto poranění a často vysoké psychické traumatizace postiženého, neboť tento druh úrazu zanechává často trvalé následky.

Pracuji jako zdravotnický záchranář v Českých Budějovicích. Výběr tématu práce byl ovlivněn mou vlastní zkušeností s popáleninami a také možností stáže na popáleninovém centru ve Vinohradské nemocnici v Praze. Podklady pro práci jsem čerpala jak z knižních, tak i z internetových zdrojů.

Výjezdy s indikací popáleniny jsou různorodé a postiženy jsou všechny věkové skupiny u obou pohlaví.

Popáleniny patří k nejtěžším úrazům, tento úraz je provázen obrovským tělesným i duševním utrpením, je spojen s dlouhodobým pobytem postiženého v nemocnici, mnoha náročnými operacemi a v neposlední řadě rehabilitační péčí, která bývá často doživotní.

Tato práce vznikla ve snaze zaměřit se v dané problematice na precizně prováděnou první pomoc a přednemocniční neodkladnou péči. Považuji za důležité poukázat na skutečnost, že závažnost popálenin je tak vysoká, že přednemocniční péče se odrazí v další léčbě a prognóze stavu popáleného.

Práce je určena studentům oboru Zdravotnický záchranář a stejně v ní mohou najít podnětné rady zdravotničtí záchranáři v praxi.



# OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKARTEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

ÚVOD.....	14
1. TEORETICKÁ ČÁST.....	15
1.1. ANATOMIE KŮŽE.....	15
1.1.1 SLOŽENÍ KŮŽE.....	15
1.1.1.1. POKOŽKA.....	15
1.1.1.2. ŠKÁRA.....	16
1.1.1.3. PODKOŽNÍ VAZIVO.....	16
1.1.2. FUNKCE KŮŽE.....	16
1.2. POPÁLENINY.....	17
1.2.1. PATOFYZIOLOGIE POPÁLENIN.....	17
1.2.2. HODNOCENÍ A ZÁVAŽNOST POPÁLENÍ.....	19
1.2.2.1. ROZSAH POSTIŽENÍ.....	19
1.2.2.2. HLOUBKA A LOKALITA POSTIŽENÍ.....	20
1.2.2.3. VĚK A PŘIDRŽENÉ CHOROBY.....	21
1.2.3. MECHANISMUS ÚRAZU.....	21
1.2.3.1. POPÁLENINY TERMICKÉ.....	21
1.2.3.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDEM .....	22
1.2.3.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ .....	24
1.3. PRVNÍ POMOC .....	24
1.3.1. POPÁLENINY TERMICKÉ .....	24
1.3.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDEM .....	25
1.3.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ .....	25
1.4. PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE .....	26
1.4.1. POPÁLENINX TERMICKÉ .....	26
1.4.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDE .....	27
1.4.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ .....	27
1.5. INHALAČNÍ TRAUMA .....	28
1.6. POPÁLENINOVÝ ŠOK .....	28
1.6.1. LÉČBA POPÁLENINOVÉHO ŠOK .....	29
1.7. ANALGOSEDACE .....	30
1.8. NÁHRADA TEKUTIN .....	32

1.9. WATER JEL .....	33
2. PRAKTICKÁ ČÁST .....	34
2.1. VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ .....	35
2.2. STATISTIKA .....	45
3. DISKUZE.....	48
ZÁVĚR.....	50
SEZNAM LITERATURY.....	52
PŘÍLOHY	

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CO.....	oxid uhličitý
GIT.....	gastrointestinální ústrojí
JČK.....	Jihočeský kraj
LZS.....	letecká záchranná služba
NaCl.....	chlorid sodný
RLP.....	rychlá lékařská pomoc
RV.....	randezvous
RZP.....	rychlá zdravotnická pomoc
V.....	volt
ZZS.....	zdravotnická záchranná služba
BOZP.....	bezpečnost s ochrana zdraví při práci

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stavba kůže.....	54
Obrázek 2 Pravidlo devíti.....	55
Obrázek 3 Tabulka podle Lunda-Browdera pro dospělé pacienty .....	56
Obrázek 4 Tabulka podle Lunda-Browdera pro dětské pacient .....	57
Obrázek 5 Popáleniny I. stupně.....	58
Obrázek 6 Popáleniny II. stupně .....	59
Obrázek 7 Popáleniny III. stupně .....	60
Obrázek 8 Popáleniny IV. stupně .....	61
Obrázek 9 Water jel .....	62
Tabulka 1 Pracovní zařazení respondentů na ZZS JČK.....	35
Tabulka 2 Účast respondentů u popáleninového traumatu.....	36
Tabulka 3 Druh posádky .....	37
Tabulka 4 Druh pacienta .....	38
Tabulka 5 Pohlaví pacient .....	39
Tabulka 6 Věk pacienta.....	40
Tabulka 7 Místo zásahu .....	41
Tabulka 8 Stupeň popálenin .....	42
Tabulka 9 Rozsah popálenin .....	43
Tabulka 10 Transport pacienta .....	44
Graf 1 Pracovní zařazení respondentů na ZZS JČK.....	35
Graf 2 Účast respondentů u popáleninového trauma .....	36
Graf 3 Druh posádky .....	37
Graf 4 Druh pacienta.....	38
Graf 5 Pohlaví pacienta.....	39
Graf 6 Věk .....	40
Graf 7 Místo zásahu.....	41
Graf 8 Stupeň popálenin.....	42
Graf 9 Rozsah popálenin .....	43
Graf 10 Transport pacienta.....	44

Graf 11 Statistika popálenin podle pohlaví v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.....	45
Graf 12 Statistika popálenin podle věku v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.....	46
Graf 13 Statistika popálenin podle věku v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.....	46
Graf 14 Statistika popálenin podle měsíců v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.....	47
Graf 15 Statistika popálenin podle ročních období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.....	47

## ÚVOD

Téma popáleniny v PNP je stále více aktuální. Ročně utrpí v České republice popáleniny vyžadující zásah lékaře přes 100 000 lidí. Toto číslo je zcela alarmující a mnoha z nich by bylo možné předejít, neboť úrazy jsou preventabilní. Proto je velmi důležitá precizní první pomoc a kvalitní přednemocniční neodkladná péče. Na přednemocniční neodkladnou péči a vlastní léčbu popálenin mají nesporný a rozhodující vliv mechanismus úrazu, věk, fyzická a duševní kondice postiženého, rozsah a hloubka úrazu a v neposlední řadě rodinné zázemí.

Cílem teoretické části této práce je shrnout druhy a příčiny popálenin. Zaznamenat správné postupy v laické první pomoci a v přednemocniční neodkladné péči.

Cílem praktické části je sekundární analýza dat týkajících se statistiky popálenin v Jihočeském kraji v letech 2008-2013 a též vyhodnocení zkušeností s výjezdy k popáleninám ze strany zdravotnických záchranářů a lékařů.

Pro splnění cílů a potvrzení či vyvrácení hypotéz a průzkumného tvrzení této práce bude využita kvantitativní metoda průzkumu, a to prostřednictvím sběru dat z dotazníku vlastní konstrukce a dále sekundární analýza dat ZZS JČK.

# 1. TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1. ANATOMIE KŮŽE

Největším plošným orgánem lidského těla je kůže. Latinsky se kůže řekne cutis a řecky derma. Celkovému tělesnému povrchu u dospělého odpovídá 2 m<sup>2</sup> a u novorozence 0,2 m<sup>2</sup>.(BYDŽOVSKÝ, 2008) Vytváří ochranný kryt těla, produkuje vitamín D3, podílí se na termoregulaci a svou pigmentací chrání před UV zářením. Důležitá je znalost procentuálního rozsahu povrchu jednotlivých částí těla, a to při hodnocení závažnosti popálenin.(DYLEVSKÝ, 2000) Celková hmotnost kůže u dospělého jedince je přibližně 4,5 kg. Jsou v ní uloženy četné mechanoreceptory a žlázy.(ELIŠKOVÁ, 2007)

### 1.1.1. SLOŽENÍ KŮŽE

Kůži obecně dělíme na tenkou ochlupenou, která pokrývá většinu povrchu těla, a silnou neochlupenou, která se vyskytuje na dlaních, ploskách nohou a flexorové straně prstů. Kůže je složena ze tří vrstev a to z pokožky, škály a podkožního vaziva.(BYDŽOVSKÝ, 2008)

#### 1.1.1.1. POKOŽKA

Na povrchu se nachází pokožka (epidermis). Pokožka se skládá dohromady z pěti vrstev a to ze stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum a stratum corneum. Tyto vrstvy obsahují rohovějící buňky a keratinocyty. V první vrstvě se nachází kmenové buňky, které regenerují kůži. Zrohovatělé buňky jsou nahrazovány buňkami z hlubokých vrstev epidermis. Vazivové buňky hlubších vrstev pokožky obsahují kožní pigment, který určuje barvu kůže. Kůže je pro vodu prakticky nepropustná, protože obsahuje bílkovinu, která je těžko rozpustná.(ELIŠKOVÁ, 2007)

Epidermis obsahuje keratinocyty, melanocyty, Langerhansovy a Merkelovy buňky. Melanocyty se nacházejí ve stratum basale a obsahují specifické organely s tmavým pigmentem, melaninem. Jejich funkcí je ochránit kůži před poškozením od UV zářením. Langerhansovy buňky jsou antigenem prezentující dendritické buňky. Merkelovy buňky jsou v kontaktu s nervovými vlákny.(DYLEVSKÝ, 2000)

### **1.1.1.2. ŠKÁRA**

Prostřední vrstva se nazývá škára ( dermis, corium). Škára je pevná a pružná vrstva kůže. Skládá se z buněčného stratum papillare a stratum reticulare. Ve škáře jsou propleteny cévy, nervy a uloženy vlasové kořeny, potní a mazové žlázy. Potní žlázy vylučují pot, ochlazující povrch kůže a regulují tak na tělesnou teplotu. Mazové žlázy produkují tukovitou látku, která vytváří na kůži ochranný filtr. Ve výběžcích škóry se nacházejí nervová tělíska a to Meussnerova tělíska, Krauseova tělíska a Ruffiniho tělíska. Meissnerova tělíska jsou čidla dotyku. Krauseova tělíska jsou receptory chladu. Ruffiniho tělíska jsou receptory tepla.(BYDŽOVSKÝ, 2008)

### **1.1.1.3. PODKOŽNÍ VAZIVO**

Spodní vrstva je podkožní vazivo tvořené sítí kolagenních a elastických vláken, mezi kterými jsou roztroušeny vazivové buňky. Obsahují v různých místech více či méně tukových buněk, které fungují jako zásobárna energie a jsou v nich rozpuštěny vitamíny A, D, E a K. V podkožním vazivu se nacházejí receptory tlaku a tahu Vater-Paciniho tělíska.

Tyto tři vrstvy představují bariéru mezi vnitřním a vnějším prostředím.(ELIŠKOVÁ, 2007)

## **1.1.2. FUNKCE KŮŽE**

Základními funkcemi kůže jsou ochrana, metabolická, regulační a smyslovou. Obranná funkce chrání vnitřní prostředí organismu před zevními vlivy a před infekcí. Svou pigmentací chrání před UV zářením a produkuje vitamín D.

Metabolická funkce zajišťuje výměnu kyslíku, vylučování odpadních produktů a vstřebávání látek z okolí.

Regulační funkce reguluje tepelné hospodářství a tekutiny. Snížením či zvýšením vypařování z potních žláz udržuje tělo tělesnou teplotu.(BYDŽOVSKÝ, 2008) Potní žlázy vylučují nadbytek vody s malým množstvím chloridu sodného (NaCl) a stopami albuminu a močoviny. Pomáhá udržovat rovnováhu tekutin v těle a zabraňuje dehydrataci organismu.

Kůže funguje jako sensorický orgán, rozlišující stimuly bolesti, dotyku a tepla.(DYLEVSKÝ, 2000)

V kůži jsou uloženy četné mechanoreceptory a žlázy a v podkoží vitamíny a tuky. Barva kůže a její textura určuje identitu jedince.(ELIŠKOVÁ, 2007)



## 1.2. POPÁLENINY

Popáleninová traumata jsou definována jako úraz vzniklý působením tepla, elektrického proudu, ohně, radiace nebo chemikálie na organismus. Vede k poškození až k ztrátě kožního krytu. Kůže je schopná tolerovat teplotu do 40 °C. Poškození buněk vzniká při teplotě nad 45 °C.(ADAMS, 1999) V závažnějších případech postihuje i podkoží a hluboké tkáňové struktury. Ročně je v průměru léčeno 1 % obyvatelstva pro popáleniny.(DOBIÁŠ, 2007) K nejčastějším příčinám patří popáleniny horkou tekutinou, plamenem, otevřeným ohněm, elektrickým proudem, chemickou látkou a radiací. Tepelné poranění má tři zóny. První zóna centrální koagulace, druhá zóna městnání rozšiřující se z centra popáleniny, kde dochází k ischemické nekróze, když neprobíhá adekvátní resuscitace tekutin. Třetí zóna hyperémie tato oblast se zotaví.(DRÁBKOVÁ, 1997)

Popáleninové trauma patří k nejzávažnějším traumatům vzhledem k bolestivosti, hemodynamickým změnám, dlouhodobému léčení, možným komplikacím při léčení, kosmetickým a funkčním následkům i sociálnímu dopadu. Poškození kožního krytu je úraz charakterizovaný velkou bolestí. Kůže obsahuje nejvíce volných nervových zakončení, chemoreceptorů zprostředkujících cití bolesti. Rozsáhlé popáleninové trauma je příčinou vzniku popáleninového šoku. (ERTLOVÁ, 2006)

### 1.2.1. PATOFYZIOLOGIE POPÁLENIN

K tvorbě otoku po popáleninovém traumatu dochází po 24 hodinách. Následkem zvýšené permeability cévní stěny, nízkého kapilárního tlaku dochází k úniku tekutiny a bílkovin extravazálně toto se nazývá intersticiální edém. K nejvyššímu úniku tekutin dochází v prvních 8 až 12 hodinách a pokračuje až do 48 hodiny. U dospělého rychlost ztráty tekutin činí 4 ml/kg/h u hlubokých popálenin o rozsahu větším než 20 % a u dětí 5 %. Generalizovaný edém se vyskytuje na místě nepoškozeném z důvodu závažného snížení náplně cévního řečiště.(KÖNIGOVÁ, 2010)

V prvních 48 hodinách u popálenin se rozvíjejí první kardiovaskulární projevy popáleninového šoku, které vznikají kombinací hypovolemického a traumatického šoku. Vzniká snížením objemu cirkulující krve s únikem plazmy extravazálně spojené s nedostatečným přívodem substrátů buňkám. Snížený je srdeční výdej vlivem omezeného plazmatického objemu a deprese myokardu.(ADAMS, 1999)

Respirační účinky nejčastěji vznikají u popálenin v uzavřených prostorách. Jsou spojeny s inhalačním traumatem a intoxikačními produkty hoření. Nejzávažnější jsou intoxikace oxidem

uhelnatým a kyanidy. Tyto látky často vznikají při hoření syntetických materiálů. Poškozeny jsou celé dýchací cesty, plíce a respirační epitelie. Při inhalaci horkého vzduchu dochází k popálení orofaryngu a horních cest dýchacích. Horní a střední dýchací cesty jsou poškozeny při inhalaci chemikálii, par a kouře o teplotě nad 150 °C. Slizniční změny by se mohly přirovnat změnám na kůži. Dochází k zánětlivým změnám, otokům a k zužování dýchacích cest. Otok vrcholí po 24 hodinách a závisí na řadě faktorů. Při zánětlivých změnách mohou utlačovat hrtan i z venku. Plíce mohou být poškozeny při rozsáhlých popáleninách i bez inhalačního traumatu. Plicní změny jsou nejvýraznější v prvních 10–14 dnech. (POKARNÝ, 2004)

Buněčné poškození vzniká inhalací oxidu uhelnatého, kyanidů, případně dalších toxických plynů. Intoxikaci kyanidem vede k buněčné hypoxii. Oxid uhelnatý se váže na hemoglobin, myoglobin, mitochondriální a buněčné enzymy, díky kterým se tlumí spotřeba kyslíku. Konečný efekt CO je hypoxie a destrukce buněk. (ČELKO, 2002)

U popálenin se vylučují mediátory, které spouští kaskády zánětů. Na zánětu se může podílet cirkulující endotoxin, který se uvolňuje jak na popáleninových plochách, tak ze střev.

Katabolismus spojený se ztrátami je větší než u jiných typů úrazů a také je zvýšená spotřeba kyslíku.

Popálená tkáň je snadno napadnutelná bakteriemi. Bez ohledu na pokrok antibiotik v ošetření popálenin více než 50 % úmrtí u popálenin je zapříčiněno infekcí.

Účinky popálenin na ledviny je komplikací hypoperfúze ledvin, hemoglobinurie, myoglobinurie a sepse může dojít k renálnímu selhání. Kreatininová clearance je falešná z důvodu zvýšené ztráty tekutin popálenou plochou.

V GIT dochází k poruše mikrocirkulace a k zvýšení sekrece kyseliny chlorovodíkové. Přibližně u 11 % popálených objevuje Curlingovy vředy. U velkých popálenin se rozvíjí paralytický ileus. (POKORNÝ, 2004)

## **1.2.2. HODNOCENÍ A ZÁVAŽNOST POPÁLENIN**

Závažnost je dána velikostí postižení, hloubkou postižení, místem popálení, věkem, vyšší je u malých dětí a starých lidí, případné inhalační trauma a intoxikací, důležitá jsou také přidružená poranění a v neposlední řadě se musí brát v úvahu předchozí zdravotní stav pacienta. U starých lidí v závažnosti popálenin hrají velkou roli přidružené onemocnění. (ČELKO, 2002) Nezávažnější prognózu mají popálení do 18 měsíce a nad 65 let věku. Pacient mladší věkové skupiny umírá nejčastěji v období primárního popáleninového či sekundárního septického šoku. Pacienti staršího věku umírají spíše na srdeční, ledvinové či metabolické komplikace. Dále popáleniny hodnotíme dle plochy poškození, kterou určujeme podle pravidla devíti. Hloubku popálení určujeme podle stupňů. Další závažnost je určena mechanismem vzniku, dobou expozice a lokalizací popáleniny. (ERTLOVÁ, 2006)

### **1.2.2.1. ROZSAH POSTIŽENÍ**

Rozsah postižení se určuje procenty celkového tělesného povrchu. Metodou určování rozsahu u dospělých a velkých dětí je tzv. Wallaceho pravidlo devíti.

Tělesný povrch je rozdělen do částí, které reprezentují 9 % nebo násobek devíti. Hlava a krk představuje 9 %, horní končetina 9 %, dolní končetina 18 %, přední plocha trupu 18 %, zadní plocha trupu 18 % a genitál 1 %. U malých postižení lze použít palmární plochu ruky s prsty u sebe, která představuje 1 % celkového tělesného povrchu. U dětských pacientů, pokud nejde použít tabulka podle Lunda-Browdera, se používá k určení 1 % tělesného povrchu ruka dítěte. (POKORNÝ, 2003)

Rozsah postižení s ohledem na věk zraněného je nejdůležitějším faktorem z hlediska zahájení protišokové léčby a přednemocniční neodkladné péče. (POKORNÝ, 2004)

### 1.2.2.2. **HLOUBKA A LOKALIZACE POSTIŽENÍ**

Hloubka postižení je důležitým faktorem určujícím délku morbidity. Vyplývá z teploty termické noxy a délky působení. Prvotně popáleniny rozlišujeme na postižení povrchové a hluboké, a dále je dělíme na stupně. (ZEMAN, 2006)

Postižení povrchové má za následek částečné poškození kůže, kde jsou zachovány vlasové folikuly, potní i mazové žlázy, odkud může nastat spontánní epitelizace. U hlubokého postižení dochází ke ztrátě kůže v celé tloušťce, podkožní vrstvy, svaloviny a kosti, tato popálenina vyžaduje vždy chirurgické řešení. (POKORNÝ, 2004)

Hloubku nejčastěji rozdělujeme do čtyř stupňů.

***U prvního stupně*** je rána překrvená a zarudlá. Dochází k poranění epidermis a dermis je intaktní. Bolestivost vzniká drážděním nervových zakončení vyplavenými vasoaktivními substancemi. Bolest odeznívá do 48 hodin. Poškozený epitel se spontánně odloučí bez jizevnatých změn. Hojí se 3 až 6 dní.

***U druhého stupně*** má rána puchýře, hojí se týdny a je nejvíce bolestivá. Druhý stupeň je možno dělit na II.a spodina puchýře je červená, kapilární návrat je pozitivní. Popálenina se hojí v průběhu 7 až 14 dní bez jizvy, ale se změnou pigmentace kůže.

Popálenina II.b se šíří až ke spodině škráry, chybí zde kapilární návrat, po zahojení vzniká vždy jizva.

***U třetího stupně*** představuje poškození v celé tloušťce kůže a má bílý voskovitý vzhled. Typická je kožní nekróza a nebolestivost. Defekt není schopen spontánní reepitelizace, mimo malých lézí v důsledku epitelizace z okrajů rány. Nutná je nekrektomie a následně transplantace, nejčastěji se dělá autotransplantace.

***U čtvrtého stupně*** dochází k totálnímu zničení až uhelnatění kožního krytu i hlouběji uložených tkání. Čtvrtý stupeň popálenin se udává jen v některých klasifikacích. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Lokalizace poranění je faktorem spoluurčující nutnost hospitalizace a chirurgické péče. Nejzávažnější jsou popáleniny obličeje, krku, dýchacích cest, rukou, perinea, genitálií a plosky nohou. Hloubka popálení je stejně důležitá jako rozsah. (POKARNÝ, 2003)

### **1.2.2.3. VĚK A PŘIDRUŽENÉ CHOROBY**

Věk je faktor určující závažnost traumatu termického, chemického, elektrického a radiačního. Kromě časné prognózy ovlivňuje i prognózu dlouhodobou a celoživotní. Rizikovou skupinou jsou děti do 2 let a dospělí nad 60 let. Rozvoj popáleninového šoku hrozí u dětí do 2 let při rozsahu postižení většího než 5 % celkového tělesného povrchu. U dětí od 2-10 let při rozsahu větším než 10 % celkového tělesného povrchu, u dětí od 10 do 15 let při rozsahu větším než 15 % celkového tělesného povrchu, u dospělých se hodnotí 20 % jako postižení rozsáhlé a těžké. (DRÁBKOVÁ, 1997)

Rozsáhlé popáleniny a jeho léčení zatěžuje dlouhodobě všechny paranchymatosní orgány, všechna anamnestická onemocnění srdce, plic, cév, jater, ledvin, trávicího systému a diabetes mellitus jsou od začátku léčby komplikacemi a limitují prognosu onemocnění. (ELIŠKOVÁ, 2007)

### **1.2.3. MECHANISMUS ÚRAZU**

Popáleniny rozdělujeme podle mechanismu úrazu a to na termické, elektrické, radiační a chemické. (DOBIÁŠ, 2007) Termické vznikají kontaktem s horkým pevným tělesem, horkou tekutinou a horkým plynem. Chemické poleptání může být způsobené kyselinou, vyvolávající koagulační nekrózu a zásadou, vyvolávající kolikvační nekrózu. (ERTLOVÁ, 2006)

#### **1.2.3.1. POPÁLENINY TERMICKÉ**

Vznikají kontaktem s horkým pevným tělesem tuto popáleninu také nazýváme kontaktní popáleninou. Vzniká v kontaktu s horkým kovovým předmětem, jako je v domácnosti například sporák a žehlička. Vyznačují se malým rozsahem, ale velkou hloubkou. (ADAMS, 1999)

Další příčinou vzniku termických popálenin je kontakt s horkou tekutinou. Ty jsou charakterizovány postižením větší části povrchu těla a menší hloubkou. Nejčastěji bývají termické popáleniny v rozsahu II. - III. stupně. Jsou způsobeny například horkou vodou, čajem, kávou a polévkou. Jejich závažnost je tím větší, čím tekutina obsahuje více olejových součástí. Opaření tvoří nejčastěji děti a staří lidé. (BYDŽOVSKÝ, 2010)

Poslední příčinou tech popálenin je kontakt s plamenem. Ohněm vzniká mnoho popálenin různého rozsahu a závažnosti. Na poškození organismu má podíl hoření oděvů a jejich přiškvary. Při mnoha z těchto úrazů dochází též k postižení dýchacích cest vdechnutím zplodin hoření nebo působení vysokého tlaku u výbuchu (inhalační trauma) a dále intoxikace oxidem uhelnatým, oxidy dusíku a kyanovodíkem. (DRÁBKOVÁ, 1997)

### **1.2.3.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDEM**

K poranění elektrickým proudem dochází, při dotyku dvou míst, mezi nimi je elektrické napětí. Popáleniny elektrickým proudem jsou méně časté. Jsou tři způsoby popálení elektrickým proudem.

Když elektrický proud prochází tělem, je v místě vstupu a výstupu kožní nekróza. Musíme také počítat s poškozením hlubokých struktur. U těchto popálenin velmi často dochází k amputacím.

Popálení elektrickým obloukem nebo bleskem. U elektrického oblouku je krajina postižena do teploty 2500–3000 °C, avšak obvykle jen na krátký časový úsek. V druhém případě elektrický proud prochází tělem od místa kontaktu k místu „uzemněného“, neboli výstupu s popálením na obou místech. V lokalizaci poškození je nutné radikální odtranění všech nekrotických tkání. U sekundárního ožehnutí se nikterak neliší od popálenin termických. (DRÁBKOVÁ, 1997)

Při popálenině elektrickým proudem je důležité znát napětí, které způsobilo popáleninu. Když proud zasáhne srdce, nebo mozkové centrum, může dojít ke smrti. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Napětí je většinou známé, ale proud musí být vypočítán, protože je důležitý odpor v elektrickém okruhu, který zahrnuje nejen místo kontaktu, ale i lidské tělo jako celek a uzemnění. V klinickém obrazu jsou častá poranění kůže, nervů, kostí, svalů a kardiovaskulárního systému. (BYDŽOVSKÝ, 2010)

Závažnost popálenin elektrickým proudem určuje typ proudu, množství proudu, napětí, odpor tkání, velikost kontaktní plochy, doba kontaktu, cesta průchodu proudu a prostředí. Máme dva druhy typů proudu, stejnosměrný a střídavý. (DRÁBKOVÁ, 1997)

Napětí, které je menší než 24 V, je zcela bezpečné. 15 mA způsobuje flexní kontraktury tetanického charakteru, 60 mA je příčinou fibrilace komor, k popáleninovému traumatu vede současně 5000 mA, 10 000 mA má za následek křeče a respirační selhání. Klinicky je závažnost termického poranění kůže, svalů a kteréhokoli orgánu v cestě průtoku proudu, přímo závislá na výši napětí, které může působit teplotou nad 80 °C, kdy vzniká ireverzibilní koagulace proteinů. Na destrukci tkání se podílí též polarizační efekt protékajícího proudu. Druhotná poškození jsou v plicích, ledvinách, játrech. (ERTLOVÁ, 2006)

Při působení nízkého napětí je střídavý proud trojnásobně nebezpečnější. Smrt může nastat okamžitě fibrilací srdečních komor nebo asfyxií při tetanickém smrštění dýchacích svalů.

U vysokého napětí je častější centrální zástava dýchání. U všech elektrotraumat je důležité myslet na srdeční poškození. Klinická závažnost termického poranění je závislé na

napětí, které může indikovat teplotu nad 80<sup>0</sup>C, kdy vzniká ireverzibilní koagulace proteinů. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

Na destrukci tkání se podílí též polarizační efekt protékajícího proudu. Průtok proudu určuje odpor tkání. Odpor kůže se mění podle tloušťky, vlhkosti a čistoty. Stratum corneum epidermidis klade velký odpor, hlavně na ploskách nohou a ve dlaních. Čím větší odpor kůže, tím hlubší popálení, ale čím menší odpor kůže, tím větší systémový účinek proudu. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

Cesta průchodu proudu je daná vodivostí tkání. Největší odpor kladou nervy. Velikost odporu tkání vzrůstá v pořadí cévy, tekutiny, svaly, šlachy, tuk a kosti. Ve vodě odpor kůže tvoří jen 1 promile odporu kůže suché. Na 1cm<sup>2</sup> kůže připadá odpor větší než 1000 ohmů. Cesta proudu je daná vodivostí tkání. Nervy jsou vodiči elektrických biopotenciálů v organismu, a proto klade nejmenší odpor. Průchody paralelní s dlouhou osou těla procházejí srdcem přibližně v 10 % případů, zatímco průchody horizontální procházejí srdcem pouze ve 3 % případů, takže kardiální komplikace zde nejsou tak časté. Velmi důležité je uzemnění. (DOBIÁŠ, 2007)

Kožní změny přímým působením proudu v místě kontaktu způsobí suchou kráterovitou nekrózu, vkleslou pod úroveň okolí, v místě předpokládaného vstupu. Předpokládaný výstup je nepravidelně vyvýšená nekróza podobná explozi a často tyto kontakty nelze odlišit. Jde-li o nerozsáhlé postižení, tak se v okolí necitlivé nekrózy za několik hodin vytvoří erytém a edém. Jde o typickou koagulační nekrózu, která postupuje z kůže do podkoží a eventuálně až do svaloviny. Při rozsáhlejších poranění vzniká v příčně pruhované svalovině typická myonekróza. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Nejtěžší změny jsou v paraoseálních svalových skupinách, kde kromě polarizačního efektu se uplatní i vytvořené Jouleovo teplo, které vzniká odporem skeletu. Okolní svalové skupiny rozvíjejí kolaterální edém, který útlakem mikrocirkulace je příčinou ischemie svaloviny v kompartmentech fasciálních. U kolaterálního edému jsou indikované uvolňující nářezy. (ELIŠKOVÁ, 2007)

Bezprostředně po úrazu se končetiny zdají být bez známek patologie, ale v průběhu několika dní ischemizují a nekróza vyvine i při odpovídající léčbě. Extrémní spasmus a trombóza artérií jako trombóza vén s následnou nekrózou cévních stěn se šíří za oblast původní nekrózy. Často lze rozeznat mrtvé a živé svalové snopce vedle sebe. Po 4-5 dnech se objeví uprostřed svalových snopců větší artérie v normálním stavu s dobře hmatným pulsem, ale drobnější svalové arteriální větve jsou uzavřené. Dezintegrací cévní stěny může stěna prasknout a vzniknout masivní krvácení. Trombóza vzniká shlukováním destiček a leukocytů na nekrotickém endotelu výživných svalových artérií, jež trpí účinkem polarizace i vzniklého tepla.

Krevní proud velkých arteriálních kmenů je dostatečně silný, aby teplo rozptýlil a přesto zůstaly hlavní kmeny nepoškozeny. (KÖNIGOVÁ, 1982)

### **1.2.3.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ**

Popáleniny chemickou látkou nazýváme poleptání. Jsou způsobeny kyselinami, nebo zásadami, případně i jinými chemickými látkami, které poškozující kůži. (VOKURKA, 2009)

Poleptání způsobené kyselinami, které mají pH menší než 7, má za následek koagulační, suchou nekrózu kůže. Nejčastěji jsou způsobeny kyselinou chlorovodíkovou, fluorovodíkovou, dusičnou a sírovou. Mohou být II. nebo III. stupně. (POKORNÝ, 2004)

Poleptání zásadami u kterých je pH větší než 7 naopak působí kolikvační nekrózu kůže a následně vlhkou gangrénu. Zásady mají větší tendenci k prohlubování než kyseliny, jsou bolestivější a nebezpečnější. Nejčastěji jsou způsobeny hydroxidem sodným, draselným nebo vápenatým. (VOKURKA, 2009)

## **1.3. PRVNÍ POMOC**

První pomoci provádějí většinou na místě úrazu svědci události, známí, příbuzní a další. V první řadě je důležité odstranit působící zdroj úrazu. Dále pak již záleží na znalosti přítomných laiků a jejich orientace v poskytování první pomoci.

Při prvotním kontaktu zajistíme vlastní bezpečnost, a to přivoláním ZZS a pokud je nutné tak Hasičský záchranný sbor a Policie ČR. (POKORNÝ, 2003)

### **1.3.1. POPÁLENINY TERMICKÉ**

Jedna z nejčastějších termických popálenin je popálení vzniklé ohněm a hořlavou látkou. Přímé poškození kůže ohněm může vzniknout, buď splanutím oděvu při požáru, a splanutím hořlavé látky. (DRÁBKOVÁ, 1997)

V rámci základní první pomoci je důležité uhasit oheň a zamezit opakovanému vznícení postiženého. Jestliže je postižený při vědomí je důležité do příjezdu záchranné služby uklidnit zraněného a zabránit jeho útěku. Zraněného je třeba položit horizontálně, aby plameny šlehající vzhůru nezasáhly obličej a kouř dýchací cesty. Dekou nebo vlněným kabátem uhasíme hořící oblečení. Musíme si dávat pozor na látky ze syntetického materiálu, neboť jsou enormně hořlavé. Když není žádná vhodná látka k dispozici, musíme postiženého koulet po zemi, abychom ho uhasili. (DOBIÁŠ, 2007) U popáleniny je akutní velká bolest. Je důležité ihned sundat prstýnky přes vlhkou vrstvu mulu, náušnice, náramek, řetízek kolem krku nebo kotníku a uvolnit těsný



oděv, než vznikne otok. Ránu menšího charakteru chladíme nejméně 10 minut vodou. Bolest se výrazně zmenší. Po 10 minutách chlazení přerušíme, a zkontrolujeme, zda se bolest obnoví. Pokud ano, chladíme dalších 10 minut. Je nutné nepřekročit některé zásady. Například nechladit kostkami ledu, ty stupňují lokální vazokonstrikci. Nejvhodnější teplota pro chlazení je 8 °C, chladit pouze obličej, krk, ruce, a to i u rozsáhlých popálenin. Vůbec nechladit při rozsahu větším než 5 % tělesného povrchu u batolat, 10 % u dětí od 2 do 10 let, 15 % u dětí od 10 do 15 let a 20 % u dospělých.

Při neuváženém chlazení, zvláště u malých dětí, vzniká velmi záhy hypotermie s následnou bradykardií, eventuálně fibrilací komor a srdeční zástavou. (POKORNÝ, 2004)

### **1.3.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDEM**

Základní první pomoc je velmi důležitá v přednemocniční neodkladné péči. Nejdůležitější je vypnutí elektrického proudu a zrušení kontaktu postiženého s elektrickým vedením. Vypnutí vysokého napětí může vykonat jen odborník mající oprávnění. Důležité je zabránit poranění záchránce. (DRÁPALOVÁ, 1997) Elektrický proud lze, také přerušit zkratováním vedení vhozením vodiče, nebo oběť vysvobodit z okruhu dlouhým nevodičem, například dřevěnou tyčí. Doba kontaktu znásobuje množství energie, na povrchu i uvnitř se proměňuje v teplo. Poté zkontrolujeme základní životní funkce. Když není hmatný pulz a postižený nedýchá, tak je zahájena neodkladná resuscitace. (ADAMS, 1999)

### **1.3.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ**

Při poleptání kyselinou první pomoc spočívá v odstranění škodlivé noxy a zamezení jejímu dalšímu působení. Noxu odstraníme okamžitým oplachováním postižené plochy vodou.

K ošetření poleptání zásadou používáme oplach velkým množstvím vody nebo fyziologickým roztokem. (BYDŽOVSKÝ, 2010)

## 1.4. PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE

### 1.4.1. POPÁLENINY TERMICKÉ

Prvotně u pacienta zhodnocujeme základní životní funkce. Důležité je monitorování vitálních funkcí, měření krevního tlaku, pulzů, dechů a měření EKG.

Při primárním ošetření popálenin větších rozsahů zajistíme kvalitní žilní vstup a to minimálně dvěma žilními linkami. (DOBIÁŠ, 2007) V přednemocniční péči je zajištěna analgezie a sedace. Nosogastriká sonda se zavádí při popáleninách nad 10 % plochy. Dle dojezdové doby se zajišťuje permanentní močový katetr kvůli sledování diurézy, která by měla být minimálně 50 ml/hod. Při rozvíjejícím se edému obličeje, hlubokém cirkulárním popálení krku, hrudníku a dýchacích cest mohou nastat komplikace při jejich zajišťování. Zdravotnická záchranná služba provede endotracheální intubaci na místě úrazu. (DRÁBKOVÁ, 1997)

Popáleninu vždy považujeme za otevřenou ránu, proto k ní vždy přistupujeme sterilně. Rány dělíme podle stupňů. Zdravotnická záchranná služba ošetřuje popáleniny pomocí tzv. Water gelu, který je spolu s elastickým obvazem součástí popáleninového balíčku. (POKORNÝ, 2003)

Při popálenině ohněm vznikají v místě působení tepelné energie příškvary a nekrózy tkáně. Při cirkulární koagulační nekróze na krku, jež komplikuje v první řadě jugulární vény, je nezbytné provést uvolňující nářezy ještě před transportem. Řez se vede od úhlu mandibuly k medioklavikulární čáře, aby se uvolnilo podkoží a nenastala tak intrakraniální venostáza s následnou ischemií mozku a de cerebracii. Tuto escharotomii lze provést v analgezii a sedaci. Jedná se zde o ztrátu kůže v celé tloušťce, tedy o nekrózu, která je necitlivá. Uvolňující nářezy zruší tlak koagulační nekrózy a protitlak kolaterálního edému. Odstraňují působení dvou sil, jež uzavírají jugulární vény a působí jako oprátka. Uvolňující nářezy na hrudníku a trupu, pokud jsou svírány koagulační nekrózy, lze odložit až po přijetí na specializované pracoviště. Při popálení prstů, mezi prsty založíme vlhkou mulovu kongulu. (ERTLOVÁ, 2006)

Lékař zhodnotí závažnost popáleniny na místě nehody a rozhodne o vhodném oddělení, kam se popálený odveze. Pacienta lze transportovat na ambulanci chirurgického zařízení, kam odvezeme pacienta s lehkými popáleninami, kterými považujeme II. stupeň do 10 % a III. stupeň do 2 %. Na traumatické centrum odvezeme středně těžké popáleniny, které jsou II. stupně u 10 – 24 % povrchu a III. stupně u 2 – 10 % povrchu lidského těla. A na popáleninová centra, která jsou jen tři v České republice (Klinika popáleninové medicíny Fakultní nemocnice Královské Vinohrady Praha, Klinika popálenin a rekonstrukční chirurgie Brno a Popáleninové centrum

Fakultní nemocnice s poliklinikou Ostrava), patří rozsáhlé kritické popáleniny a to II. stupeň nad 25 %, III. stupeň nad 10 %, u dětí do 2 let a II. stupeň nad 5 %, úraz elektrickým proudem a popáleniny problematických míst. Po celou dobu ošetřování a transport je důležité dodržovat zásadu 5 T. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

#### **1.4.2. POPÁLENINY ELEKTRICKÝM PROUDEM**

Při příjezdu zdravotnické záchranné služby je důležité zvážit vlastní bezpečí. Důležitý je také kontakt s hasiči a s energetiky, který zajišťuje operační středisko. Zdravotnický záchranář nebo lékař musí klasifikovat popáleninu a rozhodnout o cílovém místě transportu. U zraněného změříme fyziologické funkce. Fyziologickými funkcemi jsou krevní tlak, pulz, dýchání, tělesná teplota a případně natočíme EKG křivku. Zajistíme žilní linku. (DOBIÁŠ, 2007)

U popáleniny způsobené vysokým napětím lze nepřetržitou resuscitací obnovit životní funkce bez trvalých neurologických komplikací. Při léčbě poruch srdečního rytmu je důležité monitorování EKG. (POKORNÝ, 2003) Ložiskové změny myokardu se léčí podle kardiologických zásad. Při poruchách vnitřního prostředí je důležité upravit pH, elektrolytovou nerovnováhu, eventuálně náhradu tekutin a podávat Heparin (100 j./kg t.hm.) kontinuálně. (KÖNIGOVÁ, 2010)

#### **1.4.3. POPÁLENINY CHEMICKÉ**

Popáleniny způsobené kyselinami mohou být II. nebo III. stupně. K neutralizaci se používá slabý roztok 4,2 % hydrogenuhličitanem sodným nebo roztokem fosfátového pufru. Je nutné, aby byl pacient v anestezii a bylo provedeno důkladné chlazení plochy, neboť reakce bikarbonátu sodného vytváří teplo.

U popálenin zásadami je nutné k neutralizaci popáleninu opláchnout velkým množstvím vody, fyziologickým roztokem a fosfátový pufr, eventuálně borovou vodou 3 %.

Mnohé chemické látky mají specifická antidota. Každou popálenou ránu kryjeme sterilním krytím.

## 1.5. INHALAČNÍ TRAUMA

Inhalační poranění neznamená samostatný syndrom, ale vzniká z různých kombinací skutečného popálení dýchacích cest, postižení plic a celkové otravy. (POKORNÝ, 2003)

Popálení dýchacích cest je způsobené nadechnutím horkých plynů z plamene, kouře nebo páry. Poranění je z pravidla omezeno na horní cesty dýchací a vede ke vzniku otoku s možností úplné obstrukce dýchacích cest. Otok se rozvíjí několik hodin, s maximem mezi 12 a 36 hodinami. Pára způsobuje postižení dolních cest dýchacích pod hlasivkovými vazy, a to mnohem častěji než kouř nebo plamen. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Postižení plic vzniká vdechnutím zplodin hoření do dolních dýchacích cest, kde se tyto zplodiny rozpouštějí v tekutině produkované epitelem bronchiálního stromu a v alveolách. To vede k chemickému postižení plic a různému stupni respiračního selhání. Vzniká hodinu až dny opožděně. (DOBIÁŠ, 2007)

Celková otrava vzniká vstřebáváním vdechnutých zplodin hoření. Jedná se o nejčastější příčinu úmrtí při požárech v uzavřeném prostoru. Nejdůležitějšími toxickými sloučeninami jsou oxid uhelnatý a kyanidy. Při přítomnosti karboxyhemoglobinu jsou údaje na pulzním oxymetru nevěrohodné indikátorem saturace kyslíku. Není znám žádný způsob měření, jak kvalifikovat závažnost inhalačního poranění, ale jeho přítomnost významně zhoršuje prognózu popáleného. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

## 1.6. POPÁLENINOVÝ ŠOK

Popáleninový šok vzniká v důsledku popálení kůže většího rozsahu. Pro závažnost a prognózu popáleninového šoku má význam stupeň popálení, velikost popálené plochy, místo popálení, komplikující onemocnění. Další zranění provázející popálení jako jsou trauma, polytrauma, toxické inhalační trauma, intoxikace oxidem uhlíku a úraz elektrickým proudem. (DOBIÁŠ, 2007) Význam má i aktuální metabolický stav v době popálení a kvalita poskytnuté laické a lékařské první pomoci. Nejrizikovější skupiny jsou děti do 2 – 3 let a dospělí nad 60 let. Šok se vyvíjí zejména u těžkých popálenin, které hodnotíme podle stupňů. (ADAMS, 1999)

Jedná se o patologický stav, kdy dochází k závažné hemodynamické poruše. Výsledkem je hypoperfuze a následná hypoxie tkání. Příčinou popáleninového šoku je hypovolémie ze snížení plazmatické části krevního objemu. To z důsledku ztrát povrchu popálených ploch a únikem tekutin poškozenými kapilárními stěnami do intercelulárních prostor. Vzniká nepoměr v rozložení mimobuněčných tekutin na jedné straně. A hemokoncentrace se snížením

plazmatického objemu, na straně druhé a výrazné zvětšování objemu extracelulární tekutiny v místě postižení. (POKORNÝ, 2004)

Šok se rozvíjí jak v důsledku úniku tkáňové tekutiny do mezibuněčného prostoru v popálené kůži a podkoží, tak ve svalech a jiných tkáních, a to je při popálení elektrickým proudem nebo v důsledku zvýšené kapilární propustnosti u rozvinutého popáleninového šoku s hypoxií a metabolickou odpovědí acidózou. (DOBIÁŠ, 2007)

Únikem tkáňové tekutiny do mezibuněčného prostoru dochází ke vzniku edémů zejména po termickém poškození. Dochází ke snížení poddajnosti a mění se v mechanickou překážku kladoucí odpor, nejčastěji v dýchacím pohybu. (ERTLOVÁ, 2006)

V prvních hodinách dochází k pronikání plazmy do extracelulárního prostoru, retenci natria a ztrátám tekutin popáleným povrchem, při těžkém šoku až 10-14 litrů. (BYDŽOVSKÝ, 2010) V této fázi je organismus ohrožen selháním hemodynamiky v důsledku hypovolémie.

V následujících dnech dochází k těžkému poškození kapilár, které podléhají nekróze a jsou vyřazeny z oběhu, méně postižené naopak obnovují svou normální funkci. Nastává přesun tekutin z edému do oběhu a zvýšení diurézy se vzestupem ztrát natria a kalia. I tehdy je organismus ohrožen selháním oběhu, ale z náhlého zvětšení krevního objemu a přetížení srdce. (POKORNÝ, 2003)

### **1.6.1. LÉČBA POPÁLENINOVÉHO ŠOKU**

Základem léčby u všech forem šoku je včasné stanovení diagnózy šoku a obnovení základních funkcí s důrazem na odstranění příčin vyvolávajících vznik a rozvoj šoku a prioritní obnovení hemodynamické homeostázy a její stabilizace. Šokový index se rovná tepové frekvenci děleno systolickému krevnímu tlaku. (ZEMAN, 2006)

Normální šokový index je 0,5 a to při tepové frekvenci 60 za minutu a systolickém krevním tlaku 120 mm Hg.

Při hrožícím šoku se šokový index rovná 1,0, zvýší se tepová frekvence na 100 za minutu a systolický krevní tlak na 100 mm Hg. Šokový index 1,0 zjišťujeme v časně fázi šoku při ztrátě 20-30 % cirkulujícího objemu. (POKORNÝ, 2004)

Terapie popáleninového šoku je náhrada tekutinami, tlumení bolestí, zajištění ventilace a prevence komplikací.

Náhrada tekutin je zajištění dostatečnou perfuzí tkání. Dále se zabraňuje tkáňové ischemii a udržuje se životaschopnost tkáně v místě městnání popáleniny. Náhrada tekutin se zahajuje u kojenců při popálení nad 5 %, u dětí při popálení nad 10 % a u dospělých nad 15 % povrchu.

K náhradě tekutin byla vypracovaná řada substitučních formulí. Náhradní roztoky mají v léčbě šoku velký význam. Jejich úlohou je doplnění cirkulujícího objemu. (ERTLOVÁ, 2006)

Roztoky určené pro použití v přednemocniční neodkladné péči jsou nejčastěji krystaloidy, koloidní roztoky a kombinované roztoky.

Bolest při popálení je léčena podáváním analgetik nitrožilně a to z důvodu sníženého prokrvení svalů. Konkrétně k léčbě využíváme analgetika opiátového typu, nejčastěji Fentanyl, jehož analgetický účinek nastupuje po nitrožilní aplikaci velmi rychle a působí 10 – 60 min. Dávkuje se po 1,0 – 1,5 ml a to až do dosažení analgetického účinku. Dále se používají léčiva Fortral a Tramal, která patří do středně silných opioidních analgetik. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Při inhalačních traumatech a cirkulárních popáleninách krku a hrudníku je nutné zajistit umělou plicní ventilaci.

Z důvodu prevence jakýchkoliv komplikací se provádí preventivní očkování proti tetanu, profylaxe antibiotiky a vazokonstrikce, která vede k ischemii v GIT atd.. (BYDŽOVSKÝ, 2010)

## 1.7. ANALGOSEDACE

Popáleninové trauma patří mezi nejbolestivější zranění. Nejdůležitější je okamžitá aplikace analgetik, která se podávají intravenózně, popřípadě intraoseálně. Aplikace analgetik pacienta uklidní a uleví mu od bolesti. Subkutánní a intramuskulární podání

není indikováno. V důsledku popáleninového úrazu dochází ke změnám napětí a propustnosti cévní stěny a mohou způsobit, že vlivem periferní vazokonstrikce nemusí dojít ke vstřebání podaného analgetika. Po úpravě konstrikce v periférii může dojít k náhlému vstřebání léku a u dětských pacientů navodit, útlum dechového centra.

Nejčastěji používaná farmaky je Ketamin, Morphin, Fentanyl, Dormicum, Apaurin A Sufenta. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Ketamin jinak Narcamon nebo Calypsol. Je anestetikum, které je určené k intravenózní nebo intramuskulární aplikaci. Používá se v 10 ml ampulích s 100mg a 500mg účinné látky. Indikací k podání je navození krátkodobé anestezie a analgezie. Kontraindikací je CMP, eklampsie, intrakraniální hypertenze, epilepsie, srdeční insuficience a alkoholismus. Dávkuje se 0,25-0,5mg/kg intravenózně nebo 0,5mg/kg intramuskulárně.

Nežádoucí účinky mohou vyvolat život ohrožující halucinace, proto by se měl kombinovat s Dormicem.

Morphin 1% je analgetikum (opiát). Aplikuje se intravenózně nebo intramuskulárně. Je dostupný v 1 ml ampuli s 10mg účinné látky. Indikací k podání je tlumení akutních bolestí u popálenin a úrazů. Kontraindikací je nemožnost zajištění dýchacích cest, centrální útlum dýchání a spastické stavy. Dávkuje se 1ml do 10ml fyziologického roztoku nebo titračně. Nežádoucí účinky způsobují útlum dýchání a nauzeu.

Fentanyl je analgetikum (opiát). Aplikuje se intravenózně. Je dostupný v 2ml ampuli s 0,1mg účinné látky. Indikací je tlumení bolestí a úvod do anestezie. Kontraindikací je nemožnost zajištění dýchacích cest, astma bronchiale, hypotenze a bradykardie. Dávkuje se 0,0015mg/kg a to pomalu titračně. Jako nežádoucí účinky způsobují útlum dýchání, zvracení, nauzeu a bradykardii.

Dormicum je sedativum nebo-li benzodiazepin. Aplikuje se pouze intravenózně. Používá se 1ml ampule s 50mg účinné látky. Indikací je neklid, křeče, úvod do anestezie a premedikace k intubaci. Kontraindikován je při útlumu CNS, graviditě a kardiopulmonální insuficienci. Dávkuje se 0,05-0,15mg/kg pro sedaci a 0,15-0,2mg/kg pro úvod do anestezie. Nežádoucím je účinkem je útlum CNS.

Apaurin nebo-li Sedule a Diazepam je benzodiazepin. Aplikuje se intravenózně nebo intramuskulárně. Používá se 2ml ampule s 10mg účinné látky. Indikací je neklid a křeče. Kontraindikací je hypotenze a poruchy vědomí. Dávkuje se 2,5-5-10mg titračně a neředí se. Nežádoucím účinkem může být snížení krevního tlaku.

Sufenta je analgetikum (opiát). Je v 2ml ampuli s 0,01mg účinné látky. Indikace, kontraindikace a nežádoucí účinky jsou podobné jako u fentanylem. Dávkuje se 0,00015mg/kg intravenózně. (BYDŽOVSKÝ, 2010)

## 1.8. NÁHRADA TEKUTIN

U popálenin vzniká hypovolemie ze snížení plasmatické části z krevního objemu. Hypovolemie způsobuje únik tekutin poškozenými stěnami kapilár do extracelulárního prostoru a v důsledku ztrát popálenými plochami. Vzniká nepoměr v rozložení extracelulární tekutiny. Na jedné straně vzniká hemokoncentrace a hroucení krevního oběhu, na druhé straně vznik edému. Edém může být lokální v okolí místa poškozeného kožního krytu. (POKORNÝ, 2003)

Důležitou součástí léčby je včasná, dostatečná a regulovaná takzvaná objemová náhrada-tekutinová resuscitace. Smyslem je udržet iontovou rovnováhu, systémový a onkotický tlak spolu se zachováním mikrocirkulace. Cílem je normalisace vitálních funkcí a zachování diuresy alespoň 1 ml/kg tělesné hmotnosti/hodinu. Pro úplnou kontrolu bincí tekutin je důležité zavedení močové cévky. V PNP se ale povětšinou nepoužívá. Resuscitace tekutinami kompenzuje rozvíjející se hypovolémii. S rychlou náhradou ztrát tekutin je nutno začít co nejdříve po úrazu. (DOBIÁŠ, 2007)

Pro infusní terapii u popálenin bylo vytvořeno mnoho různých schémat a formulí, které vycházejí z hmotnosti pacienta a rozsahu popálené plochy. Společný fakt však je že jsou to pouze orientační výpočty a skutečná infuzní terapie se musí řídit klinickým stavem pacienta a laboratorními výsledky (TK, Hb, haematokrit, stav vnitřního prostředí). Hodinová diuréza by měla být minimálně 0,5 ml moče na kg hmotnosti dospělého a 1,0 ml moče na kg hmotnosti dítěte. (KÖNIGOVÁ, 2010)

Nejčastěji užívané substituční formule jsou dvě. Brookova modifikovaná formule, která se počítá  $3 \times \text{hmotnost [kg]} \times \text{rozsah popálené plochy [% povrchu těla]} = \text{množství krystaloidů na 24 hodin [ml]}$ .

Parklandská modifikovaná formule se počítá:  $4 \times \text{hmotnost [kg]} \times \text{rozsah popálené plochy [% povrchu těla]} = \text{množství krystaloidů na 24 hodin [ml]}$  (VOKURKA, 2009)



## 1.9. WATER JEL

Před více než 20 lety ve Spojených státech amerických vyvinula společnost Water-Jel Technologies jako první výrobce gelovou technologií s vodovou bází. Která celosvětově změnila první pomoc při ošetřování popálenin, opařenin a poleptání.

Water- Jel obsahuje 96% z gelové formy demineralizované vody ve spojení s přísadami zabraňujícími odpařování, složky zajišťující delší životnost výrobku a oleje z čajovníku. Olej z čajovníku slouží jako bakteriostatický komponent, který chrání popáleniny proti další kontaminaci. V nezávislém testu bylo zjištěno, že dokáže spolehlivě ochránit před stafylokokus aureus, pseudomonas aeruginose, bacillus subtilis, candida albicans a aspergillus niger. Prostředek je rozpustný ve vodě, což usnadňuje péči na specializovaných pracovištích. Speciální gel není klasifikován jako farmaceutický produkt, ale jako zdravotnický prostředek třídy IIB. Water Jel, může být skladován v teplotě od -5°C do +35°C, nemusí být tedy vyndán ze sanitek nebo vrtulníků a uložen v chladném, nebo odděleném skladišti. Plus je že FDA mu stanovila trvanlivost 5 let. Prostředek je hypoalergenní, vzhledem k způsobu výroby, kde se používá vysokého stupně několikanásobné parní destilace oleje z čajovníku, a využití vysoké kvality a nízké koncentrace. Je dostupný ve formě obvazů a záchranářských krytí.

Water jel, pracuje s principem postupného přenosu tepla. Struktura přípravku vytvoří speciální viskózní vrstvu vody v gelovém skupenství. Tato vrstva je schopna pohltit teplo o teplo až do výše 1100 °C , a toto teplo následně vyzářit do vzduchu. Teplota popáleniny je rychle snížena a dochází k časné úlevě od bolesti a znatelné redukci možného odumření tkáně a hloubky poškození. Zároveň chrání před odpařování tekutin z rány nebo jejich vsáknutí do obvazu.

Water jel, může pojmout až 13 násobek své váhy v gelové formě vody. Obvaz může být kdykoliv sejmout za účelem kontroly rány, bez rizika snění obvazu i s ránou. ([www.waterjel.com](http://www.waterjel.com). [online]. [cit. 2014-03-27]

## 2. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části své bakalářské práce jsme se zaměřili jednak na dotazníkové šetření týkající se informací o výjezdech k popáleninám v Jihočeském kraji, které nám poskytli zdravotničtí pracovníci ZZS JČK a dále na sekundární analýzu statistických dat ZZS JČK týkajících se výjezdů k popáleninám v regionu v letech 2008-2013.

### Hypotézy

H1: Předpokládáme, že existují rozdíly v počtu výjezdů ZZS k popáleninám u mužů a u žen.

H2: Předpokládáme, že častěji vyjíždějí zaměstnanci ZZS JČK k popáleným osobám v mladší věkové skupině 18-45 než ve starší věkové skupině 46 a více let.

### Průzkumné tvrzení

Průzkumné tvrzení 1:

Předpokládáme, že zaměstnanci zdravotnické záchran služby Jihočeského kraje nejčastěji vyjíždějí k popáleninám II. stupně.

Průzkumné tvrzení 2 :

Předpokládáme, že nejčastější jsou výjezdy k popáleninám v zimním období.

### Metodika

Použitou metodou k získání dat bylo jednak dotazníkové šetření mezi zdravotnickými pracovníky ZZS JČK a současně sekundární analýza statických dat ZZS JČK. Průzkumný vzorek tvořili lékaři a ostatní zdravotničtí pracovníci ZZS JČK, kteří se účastní výjezdů. Statistická data byla poskytnuta vedením ZZS JČK.

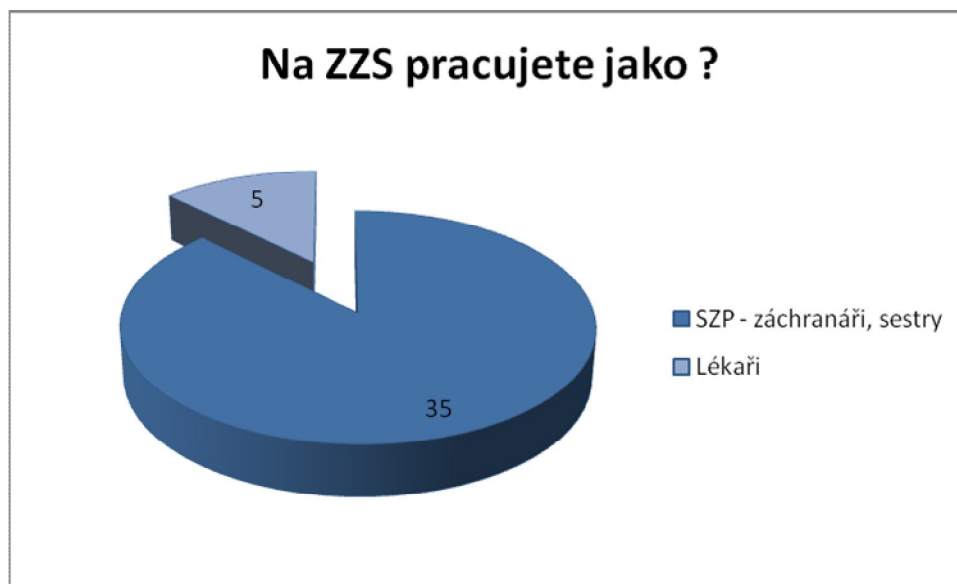
## 2.1. VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ

Dotazníky vyplňovalo 40 dotázaných zdravotnických záchranářů a lékařů pracujících na záchranné službě. Na Zdravotnickou záchrannou službu JČK bylo dodáno 50 dotazníků a správně vyplněno bylo 40. Z tohoto důvodu response činila 40 dotazníků. Response činila 80 %. Dotazník byl zaměřen na četnost výjezdů k popáleninám. Výsledky byly zpracovány v programu Microsoft Excel a Word. U grafů byl použit typ výsečového grafu. Tabulky obsahují možné odpovědi, absolutní četnosti vyjádřené počtem odpovídajících respondentů a relativní četnost vyjádřenou v procentech.

**Tabulka 1 Pracovní zařazení respondentů na ZZS JČK**

	<b>Absolutní činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>SZP – záchranář, sestra</b>	35	87,5%
<b>Lékař</b>	5	12,5%
<b>Celkem</b>	40	100%

**Graf 1 Pracovní zařazení respondentů na ZZS JČK**



Na první otázku v dotazníku odpovídalo 40 pracovníků Jihočeské záchranné služby. Z 40 dotázaných je 35 respondentů z řad středně zdravotnického personálu, který se skládá ze záchranářů a sester ARO a 5 lékařů. Což znamená, že 87,5% dotázaných jsou SZP a 12,5% lékaři.

**Tabulka 2 Účast respondentů u popáleninového traumatu**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Ano</b>	38	95%
<b>Ne</b>	2	5%
<b>Celkem</b>	40	100%

**Graf 2 Účast respondentů u popáleninového traumatu**

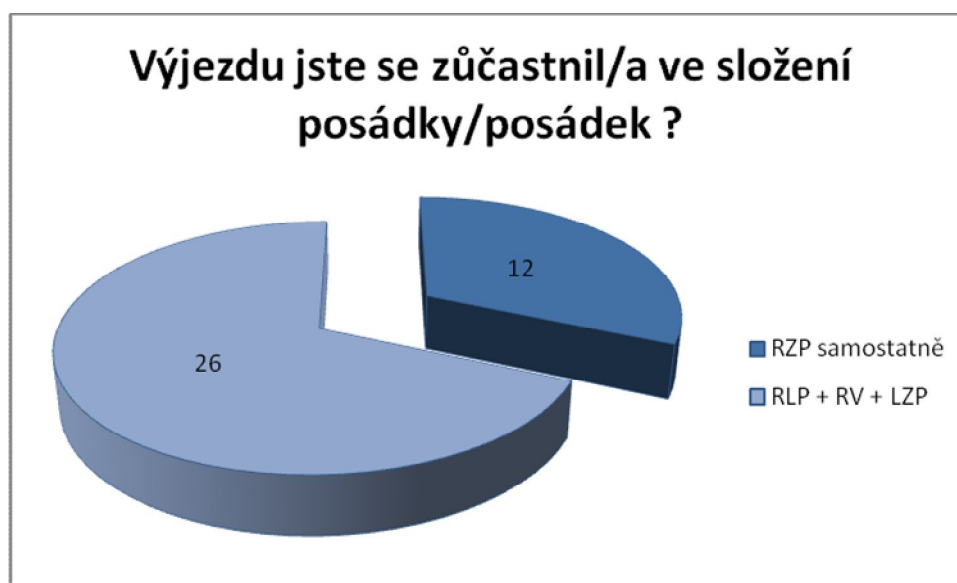


Ve druhé otázce respondenti odpovídali na to, zda se za svoji praxi zúčastnili výjezdu k popáleninovému traumatu. Z odpovědí vyplývá, že 2 z dotázaných se nezúčastnili a 38 dotázaných se účastnilo výjezdu s indikací popálenina. Celkem 95% dotázaných bylo u výjezdu s indikací popáleniny.

**Tabulka 3 Druh posádky**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>RZP samostatně</b>	12	31,58%
<b>RZP + RLP +LZS</b>	26	68,42%
<b>Celkem</b>	38	100%

**Graf 3 Druh posádky**



Na třetí otázku již odpovídalo pouze 38 dotázaných. V Jihočeském kraji zasahují čtyři druhy posádek a to RZP, RLP, RV a LZS. Z této otázky vyplývá, že u 12 výjezdů byla pouze posádka RZP. U dalších 26 výjezdů byli respondenti součástí buď jako RLP, RV nebo LZP. Což znamená, že v 68,42% vyjíždí posádka RLP, RV nebo LZP a v 31,58% jako posádka RZP což znamená zdravotnický záchranář plus řidič bez lékaře.

**Tabulka 4 Druh pacienta**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Dospělý pacient</b>	15	39,47%
<b>Dětský pacient</b>	23	60,53%
<b>Celkem</b>	38	100%

**Graf 4 Druh pacienta**



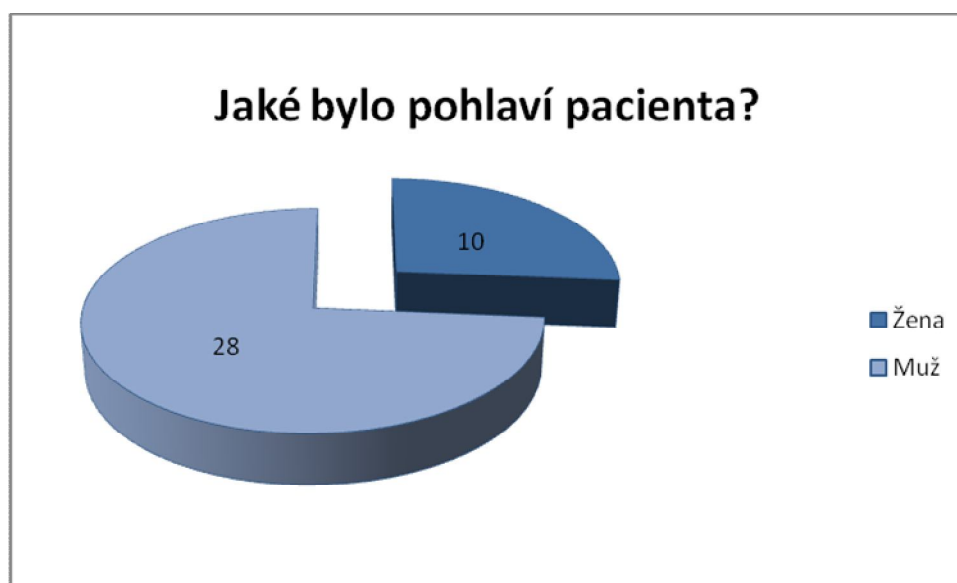
Ve čtvrté otázce respondenti odpovídali na otázku, zda jejich výjezd byl k dospělému nebo dětskému popálenému pacientovi. Dle odpovědí respondenti vyjžděli ve 23 případech k dětskému pacientovi a v 15 případech se jednalo o dospělého pacienta.

Což znamená, že v 60,53 % případů se jednalo o výjezd k dětskému pacientovi a v 39,47 % vyjžděli k dospělým pacientům.

**Tabulka 5 Pohlaví pacienta**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Žena</b>	10	26,32 %
<b>Muž</b>	28	73,68 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 5 Pohlaví pacienta**

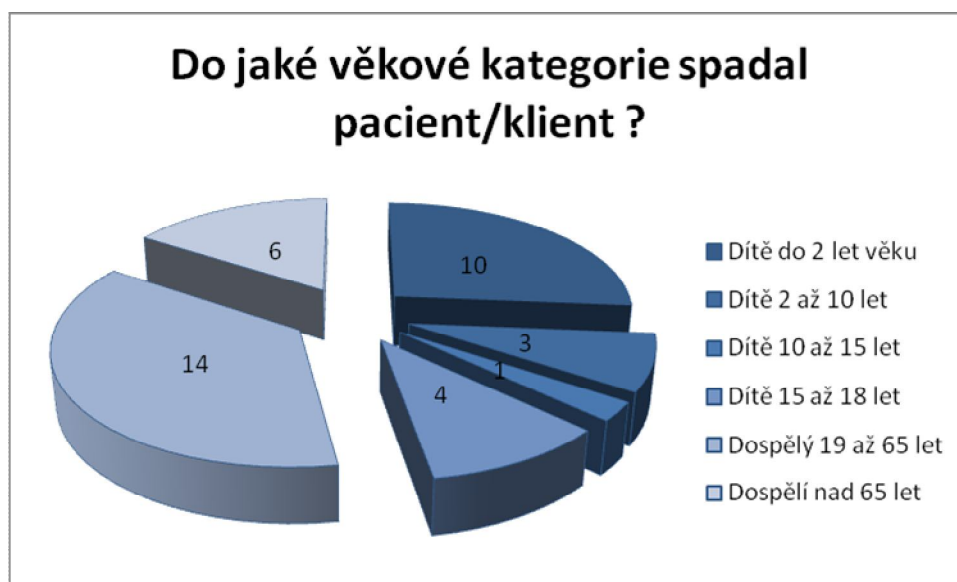


Z otázky číslo 5 vyplývá, že 10 výjezdů bylo k popáleným ženám to je v 26,32 % z celkového počtu. K mužskému pohlaví je 28 výjezdů to je 73,68 %.

**Tabulka 6 Věk pacienta**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Dítě do 2 let věku</b>	10	26,32 %
<b>Dítě 2 až 10 let</b>	3	7,89 %
<b>Dítě 10 až 15 let</b>	1	2,63 %
<b>Dítě 15 až 18 let</b>	4	10,53 %
<b>Dospělý 19 až 65 let</b>	14	36,84 %
<b>Dospělí nad 65 let</b>	6	15,79 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 6 Věk pacienta**



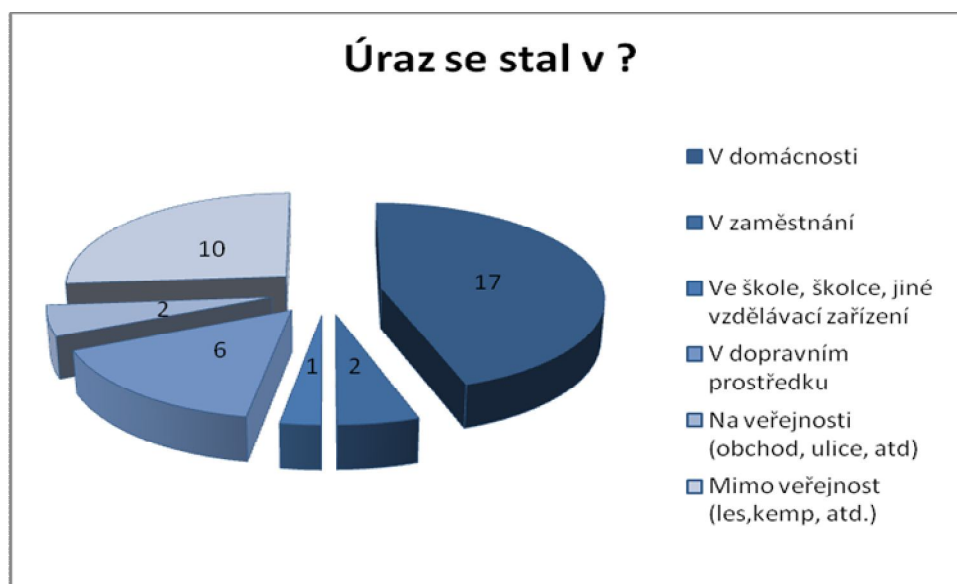
Respondenti v šesté otázce odpovídali, do jaké věkové skupiny spadal pacient s popáleninou. Nejčastější skupina je dospělí od 19 až do 65 let a to v 14 případech. Na druhém místě jsou v 10 případech pacienti ve věkovém rozmezí do 2 let. Dále v 6 případech dospělí nad 65 let, ve 4 případech 15 až 18 let, ve 3 případech respondenti jezdí k dětem ve věkovém rozmezí 2 až 10 let a nejméně se jezdí k věkové skupině 10 až 15 let.



**Tabulka 7 Místo zásahu**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>V domácnosti</b>	17	44,74 %
<b>V zaměstnání</b>	2	5,26 %
<b>Ve škole, školce, jiné vzdělávací zařízení</b>	1	2,63 %
<b>V dopravním prostředku</b>	6	15,79 %
<b>Na veřejnosti (obchod, ulice, atd)</b>	2	5,26 %
<b>Mimo veřejnost (les,kemp, atd.)</b>	10	26,32 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 7 Místo zásahu**

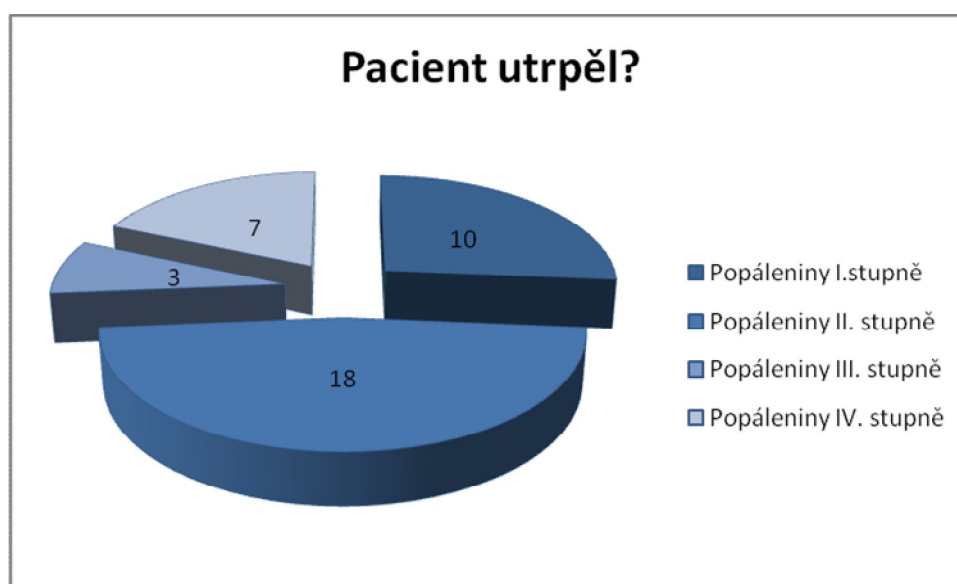


Ze sedmé otázky vyplývá, že 17 respondentů vyjždělo k popáleninám v domácnosti, 10 mimo veřejnost, 6 k popáleninám v dopravním prostředku, 2 na veřejnost a do zaměstnání. Nejméně respondenti jezdí k popáleninám ve školách nebo do jiných vzdělávacích zařízení.

**Tabulka 8 Stupeň popálení**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Popáleniny I.stupně</b>	10	26,32 %
<b>Popáleniny II. stupně</b>	18	47,37 %
<b>Popáleniny III. stupně</b>	3	7,89 %
<b>Popáleniny IV. stupně</b>	7	18,42 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 8 stupeň popálení**



Z osmé otázky vyplývá, že 18 respondentů vyjždělo k popáleninám II. stupně, 10 k popáleninám I. stupně, 7 k popáleninám IV. stupně a 3 k popáleninám III. stupně.

**Tabulka 9 Rozsah popálenin**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Do 5%</b>	15	39,47 %
<b>5-10%</b>	12	31,58 %
<b>10-25%</b>	7	18,42 %
<b>25-60%</b>	3	7,89 %
<b>Nad 60%</b>	1	2,63 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 9 Rozsah popálenin**

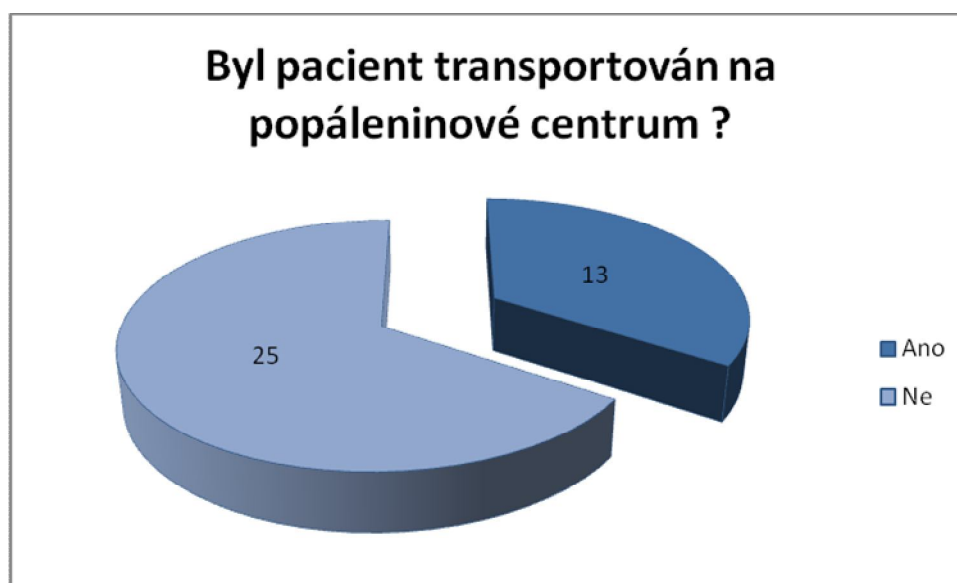


Z deváté otázky vyplývá, že 15 respondentů vyjždělo 5 % popálené plochy, ve 12 případech k 5 - 10 % popálení, v 7 případech k 10 - 25 %, ve 3 případech k 25-60 % a nejméně nad 60 % popálené plochy.

**Tabulka 10 Transport pacienta**

	<b>Absoluční činnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
<b>Ano</b>	13	34,21 %
<b>Ne</b>	25	65,79 %
<b>Celkem</b>	38	100 %

**Graf 10 Transport pacienta**



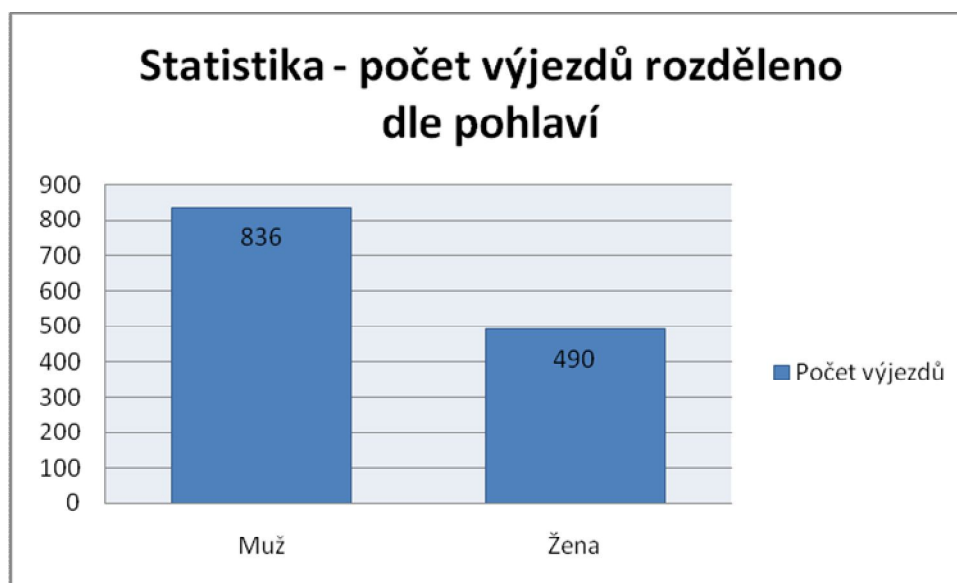
Z poslední otázky vyplývá, že 25 popálených se netransportuje prvotně na popáleninové centrum a 13 se ano transportuje do popáleninového centra.

Což znamená, že 65,79 % respondenti odpovídali, že vyjíždí k pacientům, kteří nebyli transportováni do popáleninového centra a v 34,21 % pacienti byli transportováni do popáleninového centra.

## 2.2. STATISTIKY

V druhé části praktické části jsme provedli sekundární analýzu dat statistiky popálenin z Jihočeského kraje. Statistiky jsou z období od 1.1.2008 až do 31.12.2013. V tomto období bylo celkově 2162 výjezdů k popáleninám. Výsledky byly zpracovány v programu Microsoft Excel a Word. U grafů byl použit typ výsečového grafu a sloupcových grafů.

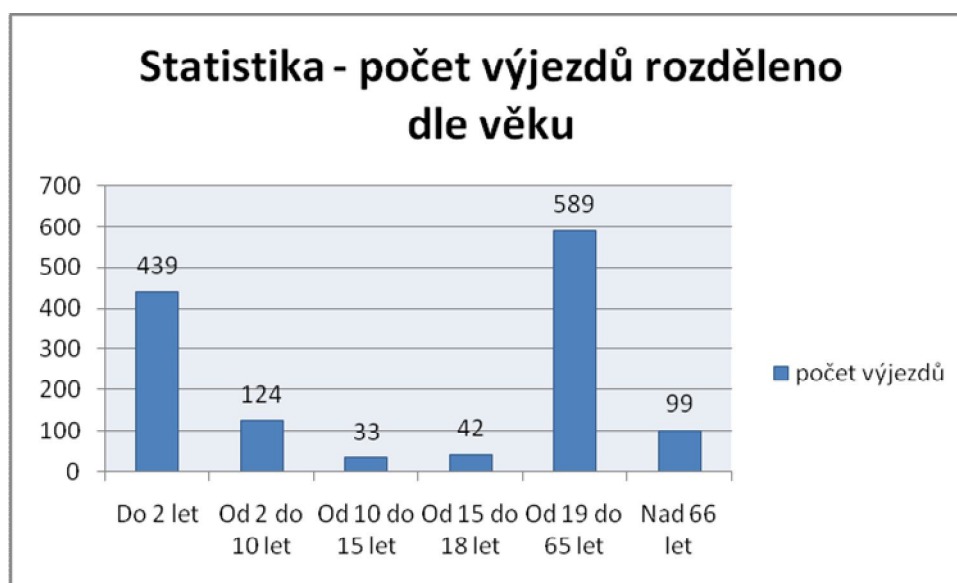
**Graf 11 Statistika popálenin podle pohlaví v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.**



Z celkového počtu výjezdů k popáleninám na jihu Čech od 1.1.2008 až do 31.12.2013 bylo 1326 výjezdů.

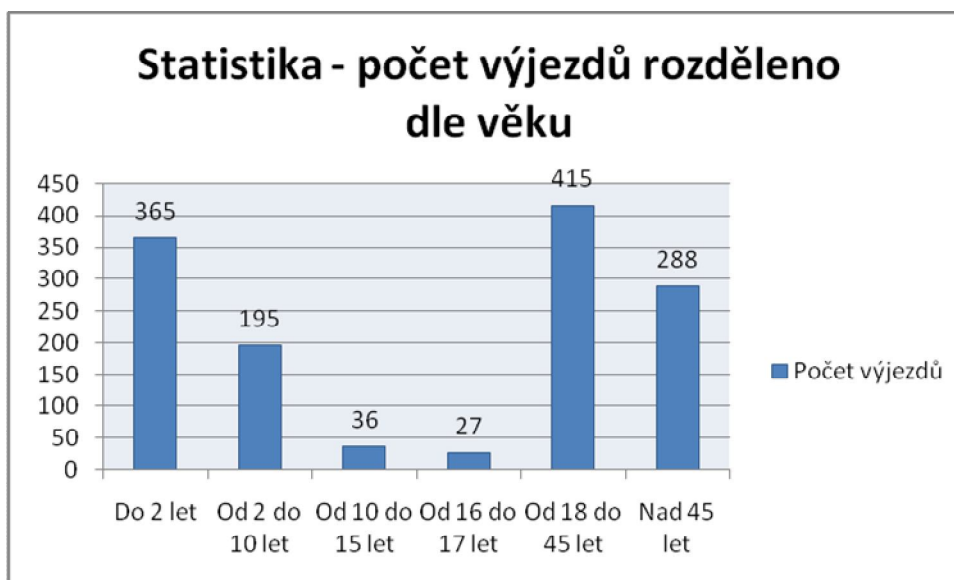
Z grafu číslo jedna je patrné, že větší počet výjezdů ve sledovaném období bylo k popáleným mužům (65,05 %) a to 836 výjezdů. A k popáleným ženám bylo ve sledovaném období 490 výjezdů (36,95 %).

**Graf 12 Statistika popálenin podle věku v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.**



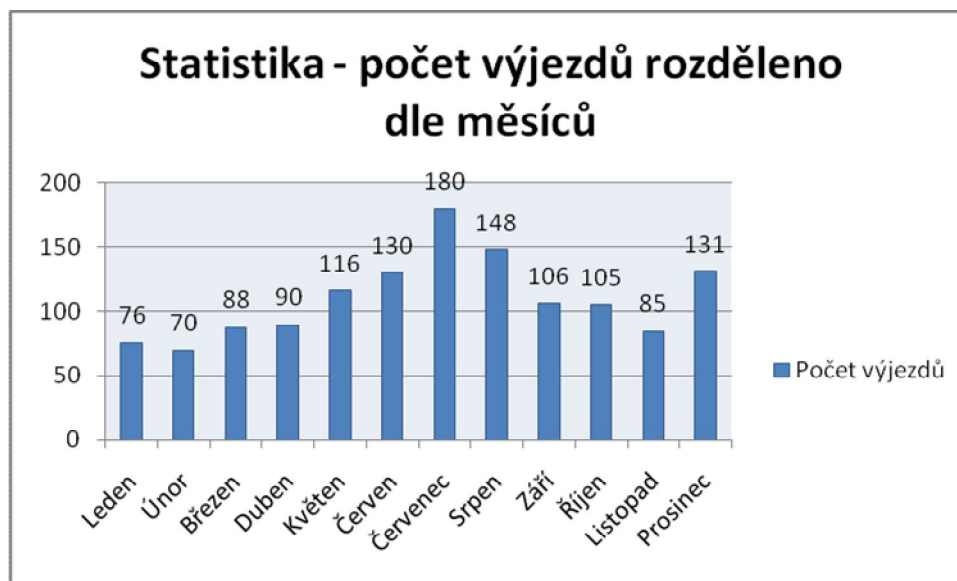
Celkem ve sledovaném období bylo vyjížděno k popáleninám ve 1326 případech. Dle statistiky graf znázorňuje věkovou strukturu pacientů. K pacientům do 2 let bylo výjezdů 439, od 19 let do 65 let bylo 589 výjezdů. Nejméně se vyjíždí k věkové skupině od 10 do 15 let.

**Graf 13 Statistika popálenin podle věku v období od 1.1.2008 do 31.12.2013 za Jihočeský kraj.**



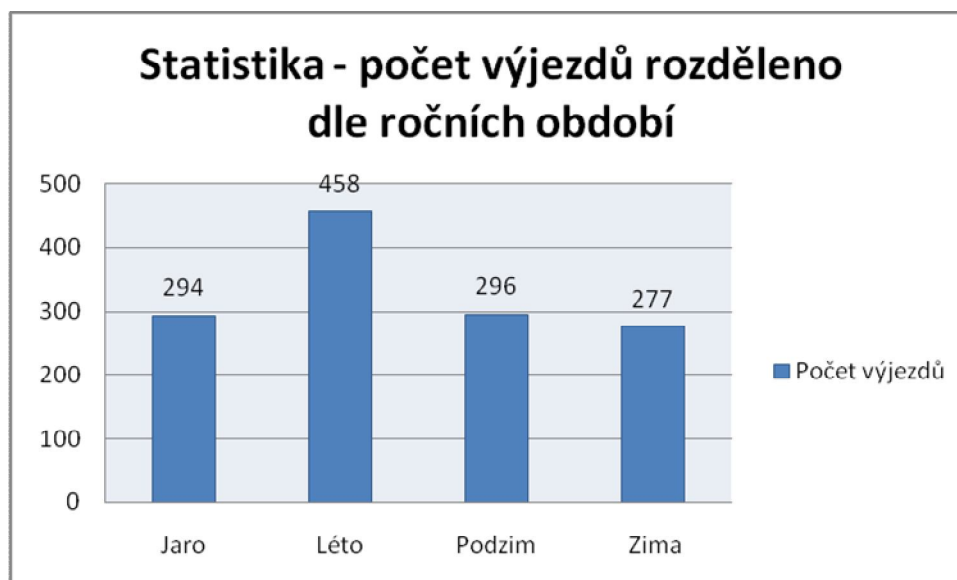
Dle statistiky graf znázorňuje věkovou strukturu pacientů. K pacientům od 18 do 45 let bylo výjezdů 415 a k pacientům nad 45 let bylo výjezdů 288. Z toho vyplývá, že nejčastěji se vyjíždí k věkové skupině od 18 do 45 let.

**Graf 14 Statistika popálenin podle měsíců v období od 1.1.2008 do 31.12.2013  
za Jihočeský kraj.**



Nejvíce se k popáleninám v Jihočeském kraji vyjíždí v červenci a nejméně v únoru.

**Graf 15 Statistika popálenin podle ročních období od 1.1.2008 do 31.12.2013  
za Jihočeský kraj**



Nejčastěji se k popáleninám v Jihočeském kraji vyjíždí v letním období.

### 3. DISKUZE

Je zcela zřejmé, že srovnání naší práce na téma popáleniny v PNP s podobnými tématy není snadné. Popáleniny jsou zcela širokospektré a každý autor se zaměřuje na rozdílnou problematiku daného tématu. Konkrétní oblasti mohou být i zároveň ovlivněny i osobními zkušenostmi.

Výsledky našeho šetření jsme porovnali s výsledky mé absolventské práce Eva Bártová, Vyšší odborné škole zdravotnické Bílá vložka s.r.o, 2011.

Práce se zabývala porovnáním účinku popálení elektrickým proudem a ohněm. A jejich řešení v přednemocniční neodkladné péči.

Podklady námi použité, obsahovaly statistiky z výjezdů ZZS Jihočeského kraje k popáleninám, na které jsme se následně zaměřili. Reálný sběr informací a dat probíhal na ZZS JČK v období 1.1.2002 do 31.12.2007 při počtu 595 výjezdů k popáleninám. Nejčastější výjezdy na ZZS JČK dle statistiky byly k popáleným mužům, a to 344 výjezdů (58 %).

Z celkového počtu výjezdů k popáleninám v předcházejícím 6 letém období bylo 220 výjezdů (37 %) k pacientům od 18 do 45 let a k pacientům do 2 let 153 výjezdů (26 %). Z toho vyplývá, že tyto věkové skupiny jsou nejrizikovější.

Narůstající rozdíl počtu výjezdů mezi statistikami v období od 1.1.2002 do 31.12.2007 a od 1.1.2008 do 31.12.2014 je 492 popálených mužů, kdy četnost výjezdů byla o 59 % vyšší. Rozdíl u počtu výjezdů ve věku od 18 do 45 let byl 195, kdy četnost výjezdů byla o 47 % vyšší. U pacientů do 2 let je 212 výjezdů, kdy četnost výjezdů bylo o 58 % také vyšší. Ze srovnání vyplývá, že počet popálenin má vzrůstající tendenci.

Z ohledu na mnou získané údaje, by měla být rozšířena prevence popálenin a to za pomoci pracovníků BOZP a to ve dvou fázích.

První fáze s kontakty BOZP je na školách, kdy by měla být více zohledněna její důležitost. Je to prvotní kontakt, který má jasný základ pro prevenci jak v osobním tak i v pracovním životě.

Druhá fáze by měla být zaměřena na vyšší erudovanost školitelů BOZP s ohledem na prevenci a následnou první pomoc.

Pokud tato prevence bude systematicky vštěpována dětem a následně připomínána v dospělosti, dosáhneme v budoucnu menšího počtu popálených od 18 do 45 let, a také snížení popálenin u dětí do 2 let.



#### Doporučení pro školy

- Erudovanost vyučujících v dané problematice - proškolení
- Upozornění na mechanismy příčin popálenin a jejich následky
- Proškolení žáků v laické první pomoci
- Využívání existujících programů prevence úrazů zpracovaných WHO, např. TEACH VIP

#### Doporučení pro rodiče

- Erudovanost rodičů a navštěvování veřejného školení první pomoci
- Sledování medií a novinky v první pomoci
- Preventivní chování v domácnosti s dětmi

#### Doporučení pro zaměstnání

- Pravidelná školení BOZP
- Výběr erudovaný školitelů BOZP

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo shrnout druhy a příčiny popálenin. Zaznamenat správné postupy v laické první pomoci a v přednemocniční neodkladné péči. Cílem praktické části byla sekundární analýza dat týkajících se statistiky popálenin v Jihočeském kraji v letech 2008-2013 a vyhodnocení zkušeností s výjezdy k popáleninám ze strany zdravotnických záchranářů a lékařů. Výsledky jasně poukazují na význam znalosti laické první pomoci a přednemocniční neodkladné péče.

Vycházeli jsme z vlastních pracovních zkušeností, kdy jsme byli schopni porovnat popáleniny v přednemocniční péči a následovně jejich počáteční fázi při příjmu.

V teoretické části jsme došli k závěru, že laická první pomoc je rozsáhlá a specifická na určité druhy popálenin. Nejvíce se setkáváme s termickými popáleninami a nejméně s chemickými popáleninami. Za to nejnebezpečnější pro záchránce je poranění elektrickým proudem a to z důvodu prvního kontaktu s poraněným. Následné hodnocení závažnosti popálení je nutné určovat dle stupně hloubky a velikosti popálenin. S tím je přímo spojená znalost hodnocení rozsahu a hloubky popálenin, které se určuje pravidlem devíti a stupni popálenin.

V této bakalářské práci byly shrnuty postupy jak první pomoci, tak přednemocniční neodkladné péče. V námi provedeném průzkumu jsme se zaměřili na velmi časté úrazy popálenin a to s udáním uvedených statistik z Jihočeského kraje za uplynulých 5 let. Tím se nám podařilo potvrdit nebo vyvrátit námi stanovené hypotézy a průzkumné otázky. Tímto byla zároveň využita metoda dotazníkového šetření i metoda analýzy dat ze statistik ZZS JČK.

H1: Předpokládáme, že existují rozdíly v počtu výjezdů ZZS k popáleninám u mužů a u žen.

Pravdivost této hypotézy jsme mohli potvrdit či vyvrátit jak díky statistikám z ZZS JČK, tak díky odpovědi respondentů v dotazníku.

Z dotazníků vyplývá, že 10 respondentů nejvíce vyjíždí k popáleným ženám a 28 k popáleným mužům. Z toho vyplývá, že respondenti v Jižních Čechách vyjíždějí častěji k popáleným mužům než ženám.

Ze statistik ze ZZS JČK z období od 1.1.2008 do 31.12.2013 vyplývá, že bylo 836 výjezdů k popáleným mužům a to je o 346 výjezdů více než k popáleným ženám.

**Hypotéza číslo jedna byla potvrzena jak z dotazníkového šetření, tak ze sekundární analýzy dat.**

**H2: Předpokládáme, že častěji vyjíždějí zaměstnanci ZZS JČK k popáleným osobám v mladší věkové skupině 18-45 než ve starší věkové skupině 46 a více let.**

Pravdivost této hypotézy jsme také mohla potvrdit či vyvrátit díky statistikám z ZZS JČK.

Statistika z období od 1.1.2008 do 31.12.2013 potvrzuje že v nejvíce případech se vyjíždí k popáleninám ve věkové skupině od 18 do 45 let a to v 19 %.

**Hypotéza číslo dva byla potvrzena.**

**Průzkumné tvrzení 1: Předpokládáme, že zaměstnanci zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje nejčastěji vyjíždějí k popáleninám II. stupně.**

Pravdivost toho to průzkumného tvrzení bylo potvrzeno díky odpovědím respondentů v dotazníku. Zaměstnanci vyjíždějí dle dotazníku nejčastěji k popáleninám II. stupně.

**Průzkumné tvrzení se potvrdilo.**

**Průzkumné tvrzení 2 : Předpokládáme, že nejčastější jsou výjezdy k popáleninám v zimním období.**

Toto průzkumné tvrzení se nám vyvrátilo ve statistice - výjezdy k popáleninám dle ročního období ze ZZS JČK. Nejčastěji se k popáleninám v Jihočeském kraji vyjíždí v letním období.

V praktické části se z analyzovaných dat obě hypotézy a jedno průzkumné tvrzení potvrdilo. Průzkumné tvrzení 2 se vyvrátilo.

Cíle práce byly splněny. Doufáme, že správné postupy v laické první pomoci a v přednemocniční neodkladné péči poslouží k studiu dalších studentů.

## SEZNAM LITERATURY

1. ADAMS, B., HAROLD C. E., SUCHARDOVÁ I. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. 1. vyd. Praha : Grada, 1999. 488 s. ISBN 80-7169-893-8.
2. BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha : Triton, 2008. 450 s. ISBN 978-80-724-815-6.
3. BYDŽOVSKÝ, J. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. Praha : Triton, 2010. 239 s. ISBN 978-80-7387-351-6.
4. ČELKO, A. *Dětské úrazy a popáleniny*. Praha : Galén, 2002. 72 s. ISBN 10-80-7262-189-0
5. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. Olomouc : Epava, 2000. 480 s. ISBN 978-80- 86297-05-7
6. DOBIÁŠ, Viliam. *Urgentní zdravotní péče*. Martin : Osveta, 2007. 178 s. ISBN 978-80-8063-258-8.
7. DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Akutní stavy v první linii*. Praha : Grada Publishing, 1997. 336 s. ISBN 80-7169-238-7.
8. ELIŠKOVÁ, Miroslava; NAŇKA, Ondřej. *Přehled anatomie*. Praha : Karolinum, 2007. 309 s. ISBN 978-80-246-1216-4.
9. ERTLOVÁ, F., MUCHA, J. a kol. *Přednemocniční neodkladná péče*. Brno : Mikadapress, 2006. 368 s. ISBN 80-7013-379-1.
10. KÖNIGOVÁ, R., BLÁHA, J. *Komplexní léčba popálenin*. Praha : Karolinum, 2010. 432 s. ISBN 978-80-246-1670-4
11. KONIGOVÁ, MuDr. Radana; PONDĚLÍČEK, Doc. PhDr. Ivo. *Rekonstrukce a rehabilitace u popáleninového traumatu*. Praha : Avicenum, 1982. 279 s. ISBN 08-064-83.
12. POKORNÝ, Jiří , et al. *Lékařská první pomoc*. Praha : Galén, 2003. 351 s. ISBN 80-7262-214-5.
13. POKORNÝ, Vladimír, et al. *Traumatologie*. Praha : Triton, 2002. 307 s. ISBN 80-7254-277-X
14. POKORNÝ, J. *Urgentní medicína*. Praha : Galén, 2004. 547 s. ISBN 8072622595.
15. VOKURKA, J., HUGO. J. a kol. *Velký lékařský slovník*. 9. vyd. Praha : Maxdorf, 2009. 1159 s. ISBN 978-80-7346-202-5.
16. ZEMAN, V. *Adaptace na chlad u člověka - Možnosti a hranice*. Praha : Galén, 2006. 131 s. ISBN 807-262-331-0
17. www.waterjel.com. [online]. [cit. 2014-03-27]

# PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha A – Stavba kůže

Příloha B – Pravidlo devíti

Příloha C – Tabulka podle Lunda-Browdera pro dospělé pacienty

Příloha D - Tabulka podle Lunda-Browdera pro dětské pacienty

Příloha E - Popáleniny I. stupně

Příloha F – Popáleniny II. stupně

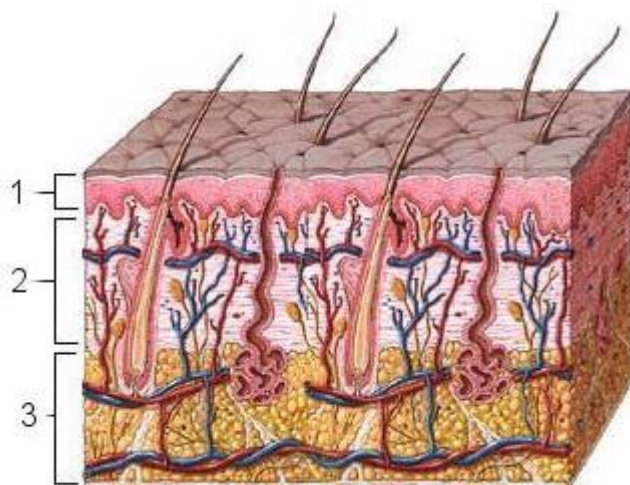
Příloha G – Popáleniny III. stupně

Příloha H – Popáleniny IV. stupně

Příloha CH – Water jel

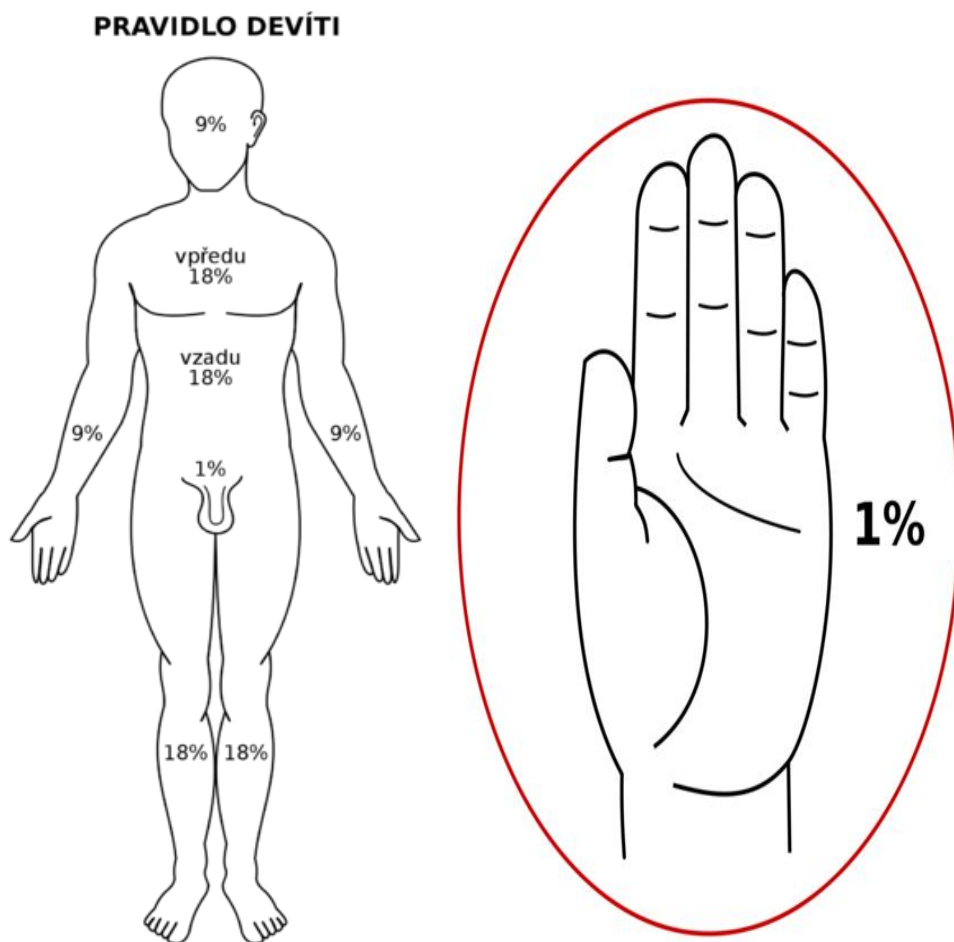
Příloha I - Dotazník

## Příloha A – Stavba kůže



Popis: 1- Pokožka  
2- Škára  
3- Podkožní vazivo

Zdroj: <http://www.004.cz/kuze-a-projevy>

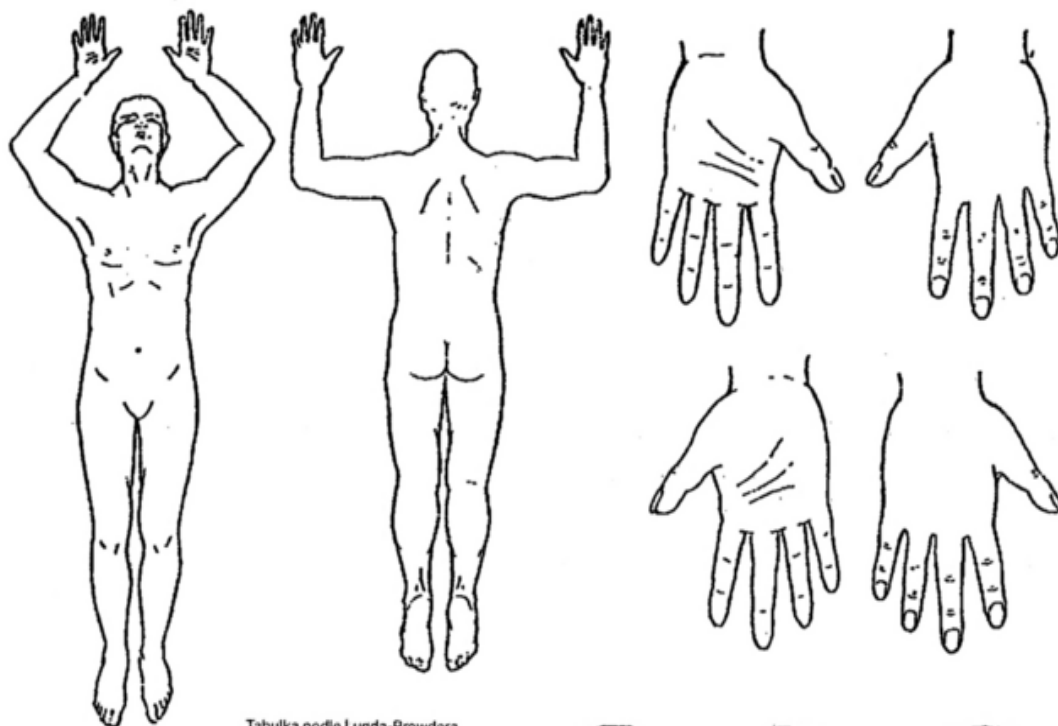


Popis: 1) Devítkové pravidlo pro orientační hodnocení rozsáhlých úrazů



2) Plocha ruky se zavřenými prsty určuje orientačně 1% povrchu těla.  
Hodnocení užíváme u nerozsáhlých úrazů.

Zdroj: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Popalenina\\_rozsah\\_ruka.svg](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Popalenina_rozsah_ruka.svg)

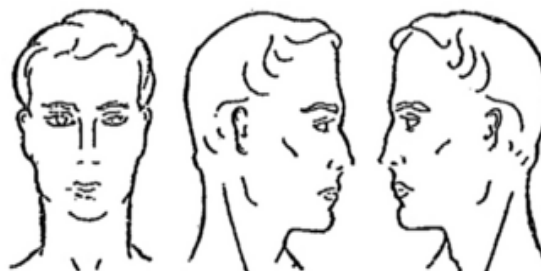
Příloha C - Tabulka podle Lunda-Browdera pro dospělé pacienty



Tabulka podle Lunda-Browdera

První náiez	
	%
	%
Celkem	%

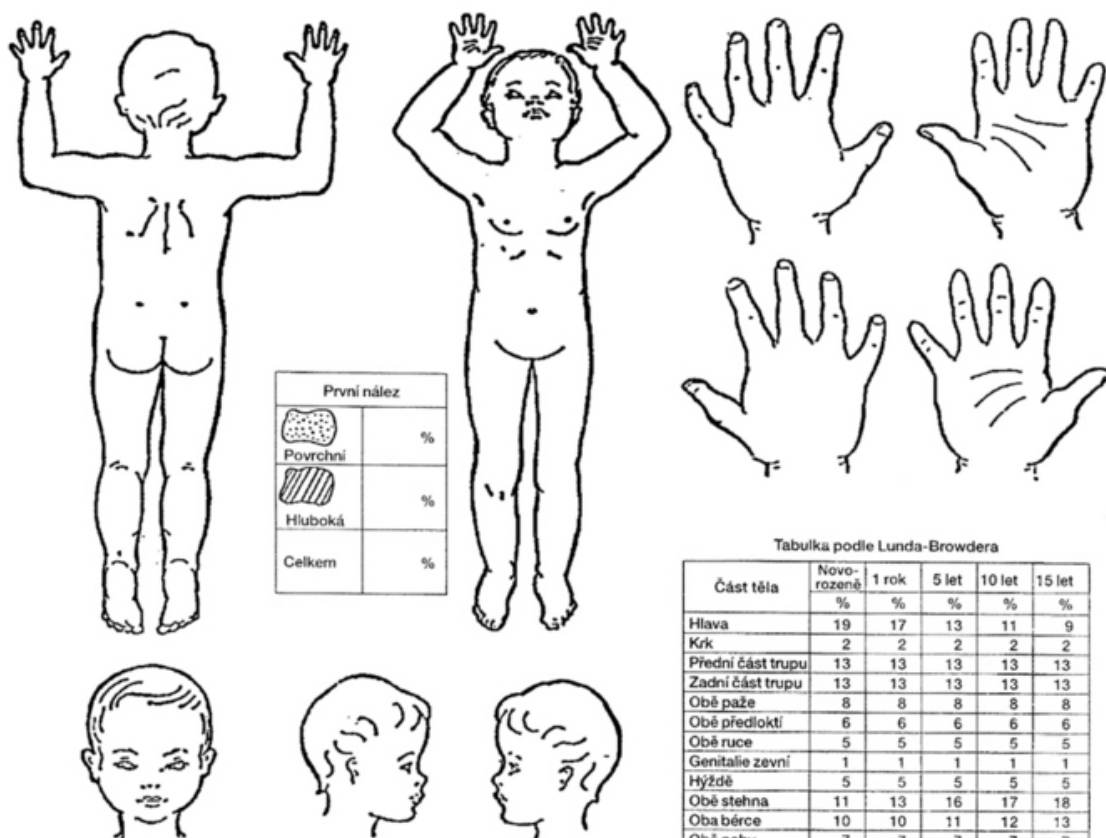
Část těla u dospělých	%
Hlava	7
Krk	2
Přední část trupu	13
Zadní část trupu	13
Obě paže	8
Obě předlokti	6
Obě ruce	5
Genitálie zevní	1
Hýždě	5
Obě stěhna	19
Oba bérce	14
Obě nohy	7



Zdroj: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Rozsah\\_posti%C5%BEn%C3%AD\\_pop%C3%A1leninou](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Rozsah_posti%C5%BEn%C3%AD_pop%C3%A1leninou)



Příloha D - Tabulka podle Lunda-Browdera pro dětské pacienty



Zdroj: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Rozsah\\_posti%C5%BEn%C3%AD\\_pop%C3%A11eninou](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Rozsah_posti%C5%BEn%C3%AD_pop%C3%A11eninou)

Příloha E - Popálenina I. stupně



Zdroj: Zdroj: <http://www.uszsmsk.cz/Default.aspx?clanek=1701>

Příloha F - Popálenina II. stupně



Zdroj: <http://www.uszsmsk.cz/Default.aspx?clanek=1701>

Příloha G - Popálenina III. stupně



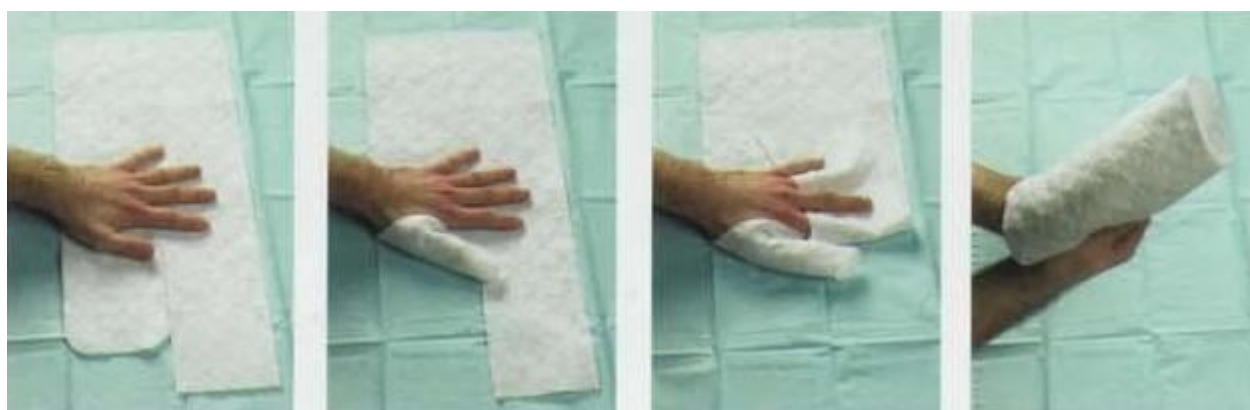
Zdroj: <http://www.gyberoun.cz/dokumenty/dud/2013/masnerovasklenkova/Popaleniny.html>

Příloha H - Popálenina IV. stupně



Zdroj: <http://www.gymeroun.cz/dokumenty/dud/2013/masnerovasklenkova/Popaleniny.html>

Příloha CH - Water jel



Zdroj: <http://www.waterjel.com/why-water-jel/>

**Dobrý den,**

**Jmenuji se Eva Bártová a jsem studentka Vysoké školy zdravotnické o.p.s. a studuji obor zdravotnický záchranář. Píši bakalářskou práci na téma Popáleniny v přednemocniční neodkladné péči a tímto dotazníkem bych ráda zjistila častost a druh výjezdů k popáleninám. Předem děkuji za vyplnění anonymního dotazníku.**

**Děkuji Eva Bártová Dis.**

***1. Na ZZS pracujete jako:***

- a) SZP – záchranář, sestra
- b) lékař

***2. Účastnil/a jste se již výjezdu k popáleninovému traumatu?***

- a) Ano
- b) Ne

***3. Výjezdu jste se účastnil/a ve složení posádky/posádek:***

- a) RZP samostatně
- b) RZP + RLP +LZS

***4. Jednalo se o dospělého či dětského pacienta?***

- a) Dospělý pacient
- b) Dětský pacient

***5. Jaké bylo pohlaví pacienta?***

- a) Žena
- b) Muž

***6. Do jaké pacient spadal věkové kategorie?***

- a) Dítě do 2 let věku
- b) Dítě 2 až 10 let
- c) Dítě 10 až 15 let
- d) Dítě 15 až 18 let
- e) Dospělý 19 až 65 let
- f) Dospělý nad 65 let

**7. Úraz se stal v:**

- a) V domácnosti
- b) V zaměstnání
- c) Ve škole, školce, jiné vzdělávací zařízení
- d) V dopravním prostředku
- g) Na veřejnosti (obchod, ulice, atd.)
- h) Mimo veřejnost (les, kemp, atd.) 70

**8. Pacient utrpěl?**

- a) Popáleniny I. stupně
- b) Popáleniny II. stupně
- c) Popáleniny III. stupně
- d) Popáleniny VI. stupně

**9. Procento popálené plochy bylo v rozmezí?**

- a) Do 5%
- b) 5 – 10 %
- c) 10 – 25 %
- d) 25 – 40%
- e) Nad 40 %

**10. Byl pacient transportován na popáleninové centrum?**

- a) ano
- b) ne