



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

---



**Klinika popáleninové medicíny**

**Eva Jančušková**

**Epidemiologie termických úrazů u  
seniorů**

*Epidemiology (epidemiological research) of  
burn injuries in geriatric patients*

*Diplomová práce*

Praha, listopad 2009

Autor práce: Eva Jančušková

Studijní program: Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením

Vedoucí práce: **MUDr. Monika Tokarik**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika popáleninové medicíny FNKV**

Datum a rok obhajoby:

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 24.října 2009

Eva Jančušková

## **Poděkování**

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala své školitelce , **MUDr. Monice Tokarik**, za pomoc a vstřícný a trpělivý přístup při sestavování této práce.

## Obsah

<b>ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY POPÁLENIN.....</b>	<b>7</b>
1.1 Popáleniny ( <i>combustiones</i> ).....	7
1.2 Obecná epidemiologie.....	7
<b>2. STRUKTURA A FUNKCE LIDSKÉ KŮŽE.....</b>	<b>8</b>
<b>3. DEFINICE A ROZDĚLENÍ POPÁLENIN PODLE MECHANISMU .....</b>	<b>10</b>
3.1 Termické popáleniny.....	11
3.2 Elektrické popáleniny.....	12
3.3 Poleptání.....	12
3.4 Inhalační trauma.....	13
<b>4. HODNOCENÍ POPÁLENIN PODLE ROZSAHU A HLOUBKY .....</b>	<b>14</b>
4.1 Rozsah popálení.....	15
4.2 Rozdělení popálenin podle hloubky.....	16
<b>5. LÉČBA TERMICKÉHO TRAUMATU.....</b>	<b>17</b>
5.1 Patofyziologie termického traumatu.....	17
5.2. Průběh popáleninového postižení.....	19
5.3 První pomoc.....	22
5.3.1 Laická první pomoc.....	22
5.3.2 Lékařská první pomoc.....	22
5.4 Lokální péče o popálené plochy.....	23
5.4.1 Základní metody lokální péče.....	24
5.4.2 Krytí popálených ploch.....	25
5.4.3 Převazy.....	27
5.4.4 Odstranění odumřelých tkání – <i>débridement</i> .....	27
5.4.5 Definitivní krytí popálených ploch.....	28
5.4.6 Pooperační péče o transplantáty.....	30
5.4.7 Péče o odběrové plochy.....	30
<b>6. TERMICKÉ ÚRAZY U SENIORŮ.....</b>	<b>31</b>
<b>7. ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>SOUHRN.....</b>	<b>46</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>46</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>47</b>

## Úvod

Téma své diplomové práce „Epidemiologie termických úrazů u seniorů“ jsem si vybrala, protože se jedná o velmi významnou a aktuální problematiku. I když termické úrazy nepatří k těm nejčastějším, mají často pro seniora, i pro jeho nejbližší okolí závažné důsledky. Mnoha takovým úrazům by se přitom dalo snadno předejít, kdyby byla věnována dostatečná pozornost možnostem jejich prevence. Při zpracování této práce jsem se snažila dát z dostupných zdrojů dohromady co nejucelenější pohled na tuto problematiku. Statistická data pro tuto práci pocházejí z oficiálních výstupů ÚZIS, SZÚ a WHO. Snažila jsem se rovněž najít a porovnat danou problematiku s publikacemi v zahraničí.

## **1. Úvod do problematiky popálenin**

### **1.1 POPÁLENINY (COMBUSTIONES)**

I když popálení nepatří k nejčastějším traumatům, a jejich četnost se drží na jedné hladině, patří svou mortalitou, trvalými následkami a dlouhou, bolestivou a nákladnou léčbou k jednomu z nejhorších úrazů, které mohou člověka postihnout. Je proto důležité věnovat se nejenom léčbě, ale i předcházení vzniku a adekvátní první pomoci. Ve všech rozvinutých zemích existují specializovaná centra, která se zabývají léčbou termických úrazů. V České republice jsou tato popáleninová centra v Praze, Brně a Ostravě.

### **1.2 OBECNÁ EPIDEMIOLOGIE**

Pro popálení je léčeno v průměru 1 % obyvatelstva ročně. 97 % ambulantně, 3 % pacientů je hospitalizováno. V posledních 5 letech tvořili senioři nad 65 přibližně 12% hospitalizovaných na pracovištích popáleninové medicíny. Žen bylo v průměru o 1/3 víc než mužů. Podle zprávy ÚZIS o zdravotním stavu obyvatelstva České republiky v průběhu roku 2008<sup>7</sup> zemřelo 104,9 tisíce osob, což je o cca 300 více než v roce 2007. Standardizovaná úmrtnost, která eliminuje vliv věkové struktury, zaznamenala v roce 2008 pokles u mužů na hodnotu 966,5 a u žen na hodnotu 576,7 zemřelých na 100 000 osob evropské standardní populace (oproti 991,2, resp. 595,4 v roce 2007). Hlavní příčinou smrti jsou dlouhodobé nemoci oběhové soustavy, ty se v roce 2008 podílely 49,8 % na celkovém počtu úmrtí, novotvary, druhá nejčastější příčina smrti, 26,7 % a vnější příčiny 5,8 %. Celkově vnější příčiny způsobily smrt u 6 087 osob, což představuje 58,4 na 100 000 osob. Jako následek poranění, otravy a jiné vnější příčiny bylo v roce 2008 hospitalizováno celkem 188 655 osob, přičemž průměrná ošetrovací doba byla 7,4 dne. Na oddělení plastické chirurgie (včetně popáleninové medicíny) bylo celkově ošetřeno 389 946 osob. Z důvodu popálení bylo podle zprávy ÚZIS o lůžkové péči v roce 2008<sup>8</sup> v Praze hospitalizováno 1022 osob, což představuje 8,28 osob na 10 000 obyvatel. Absolutní počet ošetrovacích dní byl 16 342, tedy 132,52 ošetrovacích dní na 10 000 obyvatel. Průměrná ošetrovací doba byla 16,0 dne. Na klinice popáleninové medicíny FNKV Praha bylo podle

výroční zprávy za rok 2008<sup>9</sup> ošetřeno celkem 9 888 osob. Hospitalizováno bylo 9 117, přičemž seniorů nad 65 let bylo 75. Podle National Burn Information Exchange, 1980 se popáleninové oběti člení na tyto skupiny:

<b>TYP</b>	<b>CELKEM</b>	<b>0 – 2 ROKY</b>	<b>NAD 70 LET</b>
Oběti vlastní činnosti	75%	77%	81%
Nevinný divák	15%	22%	5%
Úmyslné týrání	4%	2%	1%
Oběť předch. choroby	5%	0%	13%
Zachraňující požárníci	1%	0%	0%

Tab. 1 Rozčlenění popáleninových obětí.<sup>3</sup>

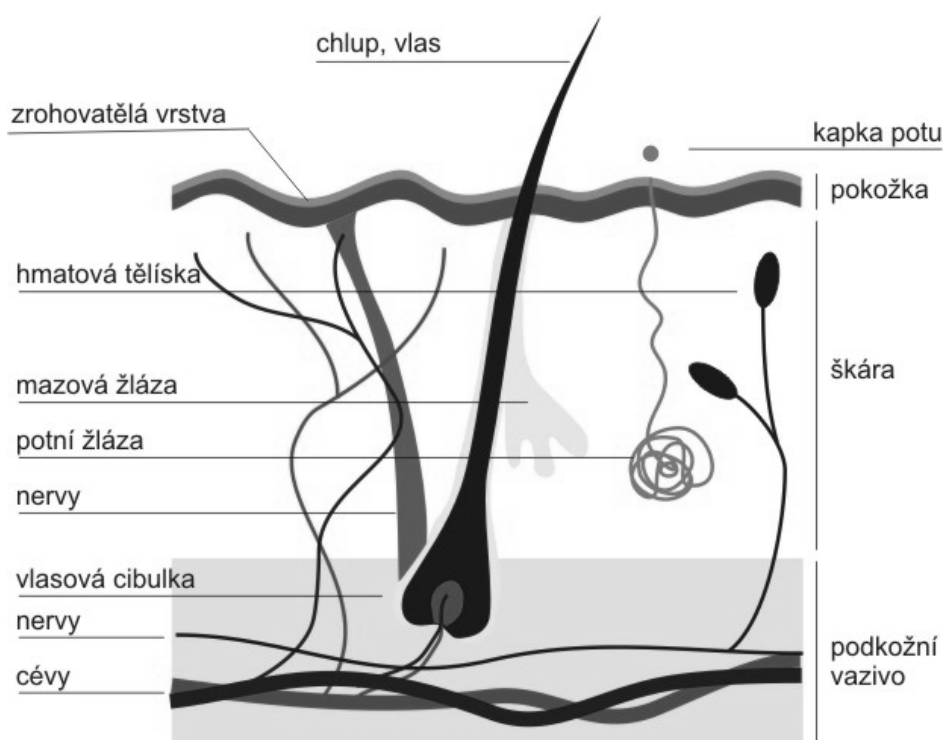
Prognóza termického úrazu se určuje obtížně. V roce 1954 byla Bullem a Fisherem popsána metoda určující pravděpodobnost úmrtnosti sečtením věku postiženého a procenta postižení. V případě, že toto číslo převyšuje 100, je mortalita 100 %. Tahle metoda je ovšem použitelná jenom u dospělých. Proto v roce 1987 vyvinuli Muir, Barclay a Settle prognostický diagram, jenž k určení šance na prožití bere ohled i na věk postiženého.

## **2. STRUKTURA A FUNKCE LIDSKÉ KŮŽE<sup>2</sup>**

Kůže je rozsáhlý plošný orgán, který tvoří bariéru organismu vůči okolí. Její stavba jí umožňuje přizpůsobit se pohybům a tvarovým změnám těla a rovněž další funkce ve vztahu k organismu a okolí. Mezi její úkoly patří jednak funkce ochranná vůči působení různých fyzikálních, chemických nebo mikrobiologických nox z okolí. Další je termoregulace, která je umožněna uspořádáním cévního řečiště a svými žlázami. Na metabolismu se účastní jednak malým podílem perspirační a dále exkreační činností, která je vykonávána mazovými a potními žlázkami. Zabraňuje dehydrataci organismu. Podílí se taky na funkcích imunitního systému, protože obsahuje imunokompetentní buňky a také se předpokládá, že se v ní tvoří protilátky. Podílí se i na kostním metabolismu, protože působením UV záření se v ní tvoří vitamín D. Dále má funkci senzorického orgánu.



Kůže dospělého člověka dosahuje plochy kolem 2 m<sup>2</sup>, přičemž na hlavu připadá 11 %, na trup 30 %, na horní končetiny 23 % a na dolní 36 %. Tloušťka kůže se liší podle lokalizace. Nejtenčí nalezneme na víčkách, kde je kolem 0,5 mm a nejhrubší na zádech, kolem 4 mm. Její hmotnost dosahuje 3 kg, ale při jejím ztluštění tukovým polštářem dosahuje až 20 kg. Má dvě hlavní vrstvy. Vrchní epidermis a spodní dermis. Epidermis tvoří vícevrstevný dlaždicový epitel, který je ve svých nejvrchnějších vrstvách zrohovatělý. Můžeme ji rozdělit na dvě vrstvy, stratum germinativum a stratum corneum. Stratum germinativum je tvořena zárodečnými buňkami - keratinocyty, stratum corneum je rohovějící vrstva, která je nositelem bariérové funkce. Kromě její základních stavebních buněk – keratinocytů v ní nacházíme také melanocyty, Langerhansovy buňky a Merkelovy buňky. Z epidermis jsou tvořeny i deriváty kůže, jako nehty, žlázy nebo vlasy. Dermis je fibroelastické kolagenní vazivo tvořené stratum papillare (přiléhá ke stratum germinativum epidermis) a stratum reticulare (hlubší a hustší vrstva s větší mechanickou odolností).<sup>2</sup>



Obr. 1 schéma stavby lidské kůže (<http://www.gymhol.cz/projekt/biologie/kuze/obr1.htm>)

### 3. DEFINICE A ROZDĚLENÍ POPÁLENIN PODLE MECHANISMU<sup>1</sup>

Termický úraz způsobí vždy porušení kožního krytu zasahující do určité hloubky. Vzniká dostatečně dlouhým přímým nebo nepřímým působením nadprahové hodnoty tepelné energie, radiace, elektrického proudu nebo některých chemikálií. Jeho následkem je poškození až ztráta kožního krytu. V nejtěžších případech postihuje podkoží a hlubší struktury. Následkem rozsáhlého termického úrazu je vedle vlastního poškození kůže i celková reakce na popálení a rozvoj popáleninového šoku. Závažnost popálení je ovlivněna těmihle rizikovými faktory

- Věk
- Rozsah
- Hloubka
- Mechanismus
- Lokalizace
- Předchorobí

Pokud uvažujeme o působení tepla nebo jiné energie na kůži, musíme rozlišit:

1. přímé poškození kůže noxou, komplikace a děje, které nastávají v kůži jako odpověď na úraz
2. funkční odezvu – prospěšnou pro adaptaci
3. dysfunkční odezvu – bránící adaptaci, spojenou s reakcemi, které vedou k sebezničení organismu
4. děje a způsoby léčby, které byly zjištěny na základě experimentálních modelů, ale nelze je aplikovat na člověka

Maximální snesitelná kontaktní teplota je pro člověka 43,5° C. Při působení teploty 44° C maximálně do 6 hodin je ještě možné zotavení buněk, ale delší expozice vede k ireverzibilním změnám až ztrátě epidermis. Pokud za doby působení tepelné noxy nedojde k porušení cirkulace v kůži, pak je tato prokrvením ochlazována a hlubší vrstvy kůže jsou chráněny před poškozením. Naopak při porušení mikrocirkulace tato adaptační reakce chybí a poškození kůže pokračuje i po přerušení působení noxy.

Popáleniny můžeme rozdělit podle několika kritérií. Nejčastěji to bývá podle mechanismu úrazu, podle rozsahu a podle hloubky popálení.

**Podle mechanismu rozdělujeme popáleniny na termické, elektrické, radiační a chemické.**

Termické popáleniny	Kontakt s horkým pevným tělesem (kontaktní)	Topení, sporák, žehlička
	Kontakt s horkou tekutinou (opaření)	Horká voda, čaj, káva, polévka
	Kontakt s horkým plynem (plamen)	
Popáleniny elektrické	Průchod elektrického proudu	
	Elektrický oblouk	
	Pouhé sekundární ožehnutí	
Poleptání (corrosio)	Kyseliny	HCl, HF, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	Zásady	NaOH, KOH, Ca(OH) <sub>2</sub>
	Jiné chemické látky	Fenol, bílý fosfor

Tab. 2 Rozdělení popálenin podle mechanismu vzniku

### 3.1 TERMICKÉ POPÁLENINY

- Kontaktní popáleniny vznikají nejčastěji kontaktem s horkými kovovými předměty buď v těžkém průmyslu nebo v domácnosti. Jsou charakteristické poměrně malým rozsahem s velkou hloubkou postižení.
- Opaření jsou naopak typické spíše zasažením větší části povrchu s menší hloubkou. Bývají důsledkem polití se horkou kapalinou. Jejich závažnost stoupá s vyšším obsahem olejových součástí, které dobře lpí na pokožce a působí tak déle.
- Různý rozsah a závažnost nacházíme u popálení plamenem. Je daný jednak působením plamene na kůži a jednak hořením oblečení. Při těchto úrazech je nutno pamatovat na možné postižení dýchacích cest vdechnutím zplodin hoření nebo působením vysokého tlaku při výbuchu.

Rovněž je tady vysoké riziko intoxikace oxidem uhelnatým, oxidy dusíku a kyanovodíkem.

### 3.2 ELEKTRICKÉ POPÁLENINY

- I když elektrické popáleniny představují jenom 4 % ze všech popálenin, patří k těm nejzávažnějším. Při průchodu elektrického proudu tělem, kladou různé orgány různý odpor a proto nacházíme postižení různého stupně. Závažnost elektrotraumatu je dáno následujícími faktory:
  - Typ proudu – střídavý nebo jednosměrný.
  - Napětí
  - Množství proudu – v ampérech
  - Odpor tkání
  - Velikost kontaktní plochy
  - Doba kontaktu (expozice)
  - Cesta průchodu – daná vodivostí tkání. Odpor vzrůstá v pořadí : cévy, tekutiny, svaly, šlachy, tuk a kosti
  - Prostředí (uzemnění)

Při průchodu elektrického proudu nacházíme kožní nekrózu v místě vstupu a výstupu. Musíme však počítat i s rozsáhlým poškozením hlubokých struktur. Často je nutné přistoupit k amputaci končetin.

- Elektrický oblouk neprochází tělem postiženého, ale působí lokální destrukci v místě kontaktu účinkem vysoké teploty v rozsahu několik tisíc ° C. Podle lokalizace poškození je nutné odstranit nekrotické tkáně a nahradit je vitálními.
- Ožehnutí elektrickým výbojem je stejné jako popálení termické.

### 3.3 POLEPTÁNÍ

- Důsledkem působení kyselin na tkáně je koagulační suchá nekróza kůže. Poškození může být povrchové i hluboké. První pomoc spočívá v odstranění škodliviny, tedy omytí a popř. neutralizace slabou zásadou

(4,2% roztok  $\text{NaHCO}_3$  ) nebo slabým roztokem pufru. U mnohých chemikálií můžeme aplikovat specifická antidota.

- Následkem poleptání zásadami je nekróza kolikvační, následována vlhkou gangrénou. Nacházíme u nich větší tendenci k prohlubování, jsou bolestivější a nebezpečnější než poleptání kyselinou. K ošetření je nutné dlouhé oplachování, buď vodou nebo fyziologickým roztokem, případně roztokem 1 ‰ persterilu nebo pufrů.

### 3.4 INHALAČNÍ TRAUMA

Během hoření vznikají toxické látky. Mezi nejzávažnější patří CO a kyanidy. Jsou zodpovědné za většinu časných úmrtí na místě. Do další skupiny patří dráždivé substance, které přímo destrukují výstelku dýchacích cest. Patří k nim aldehydy, akrolein, oxidu dusíku a síry, fosgén, chlorovodík. Závažné je vdechnutí horkých vodních par. Dle Königové (1999) zůstává pořád vysoká úmrtnost inhalačních traumat (kolem 50 – 70 %). U kombinace rozsáhlé popáleniny a inhalačního traumatu je úmrtnost ještě vyšší, prakticky dvojnásobná (80 %). Poškození dýchacích cest je spojeno s laryngospazmem. Na možnost inhalačního traumatu musíme pomyslet u požáru v uzařeném prostoru, při popáleninách hlavy a krku. Základním a život zachraňujícím výkonem je zajištění a udržení průchodnosti dýchacích cest, dříve než dojde k otoku dýchacích cest. Indikujeme endotracheální intubaci. Při inhalačním traumatu velkého rozsahu, s postižením distálních etáží dýchacích cest a destrukcí alveolární výstelky dochází k rozvoji ARDS. Na takovéto poškození ukazuje zvýšená produkce hlenu s příměsí sazí, dále kašel a expirační stridor. Objektivním průkazem je bronchoskopie. Léčebné opatření představuje zajištění dýchacích cest orotracheální intubací a umělou plicní ventilací. Důležitou součástí je pečlivá laváž dýchacích cest. Závažní komplikací postihující plíce je bronchopneumonie, která nasedá na primární poškození plic. Je proto důležitá její prevence.

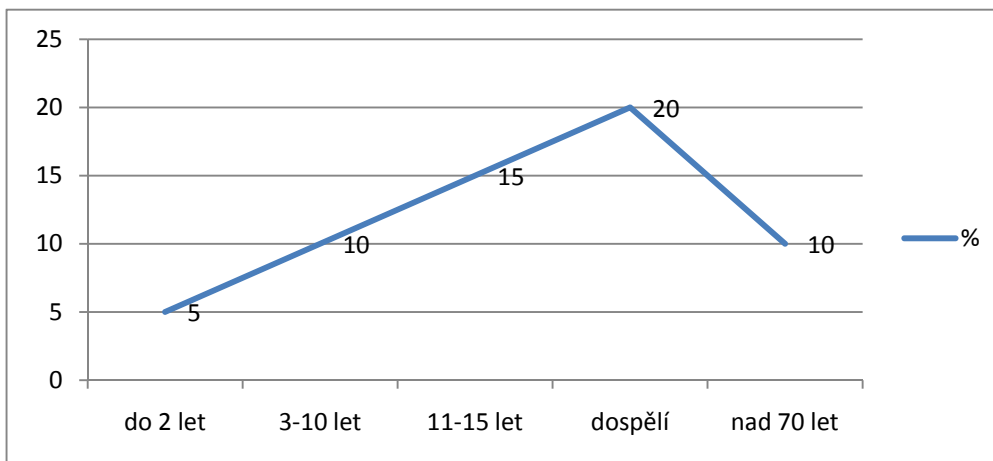
#### 4. HODNOCENÍ POPÁLENIN DLE ROZSAHU A HLOUBKY

V posledních letech se rozdělení termického traumatu podle rozsahu na lehké, středně těžké, těžké a kritické nahrazuje hodnocením závažnosti popáleninového traumatu, kterou určuje kombinace faktorů závažnosti. Jsou to tyto hlavní faktory:

- mechanismus úrazu, event. přidružená poranění nebo polytrauma
- rozsah postižení
- věk postiženého
- hloubka postižení
- lokalizace postižení (nejzávažnější lokalizací je obličej, krk, ruce, perineum, genitál a plosky nohou)
- anamnéza postiženého (předchozí nebo probíhající nemoci)

Podle faktorů závažnosti určujeme terapeutický postup a prognózu postiženého. Hloubka postižení je faktorem určujícím výběr konzervativního nebo chirurgického postupu léčby a také faktorem dlouhodobé prognózy morbidit nemocného. Krátkodobá prognóza je určována spíše ostatními faktory.

Jako rozsáhlé hodnotíme popáleniny při překročení určité hranice rozsahu a to vztažené k věku postiženého.



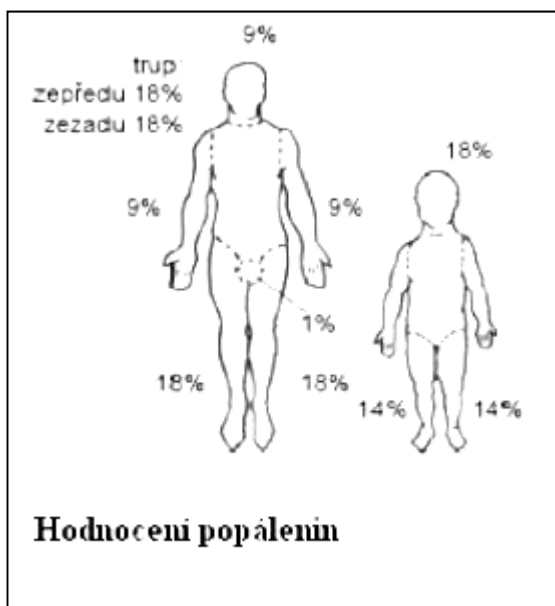
Graf 1. Hranice rozsahu postižení.

Jako těžké označujeme také poranění spojené s inhalačním traumatem, celkovou intoxikací, dále elektrotrauma, radiační trauma, postižení chemikáliemi.

U osob s rozsáhlými popáleninami dochází k celkové odpovědi organismu a rozvíjí se popáleninový šok. Následkem neřešeného popáleninového šoku je ve většině případů smrt.

#### 4.1 ROZSAH POPÁLENÍ

**Rozsah popálení** se vyjadřuje v procentech celkového tělesného povrchu. U dospělých používáme tzv. pravidlo devíti, kdy rozdělíme tělesný povrch do oblastí, které zaujímají 9 % povrchu těla nebo násobků devíti.



Obr.2 Hodnocení popálenin (<http://www.sdhjindrichov.estranky.cz/archiv/iobrazek/12>)

Dále lze velikost popálené plochy určovat z tabulek podle Lunda a Browdera. Pomoci nám může i skutečnost, že obrys dlaně ruky s prsty tvoří u každého člověka zhruba 1 % povrchu těla.

Part	Age	newborn (%)	1 year (%)	5 years (%)	10 years (%)	15 years (%)
Head		19	17	13	11	9
Neck		2	2	2	2	2
Trunk anterior		13	13	13	13	13
Trunk posterior		13	13	13	13	13
Arms		8	8	8	8	8
Forearms		6	6	6	6	6
Hands		5	5	5	5	5
Genitals		1	1	1	1	1
Buttocks		5	5	5	5	5
Thighs		11	13	16	17	18
Shank		10	10	11	12	13
Feet		7	7	7	7	7

Tab. 3 dle Lunda a Browdera k určení rozsahu popálené plochy u dětí. ([http://www.medbc.com/meditline/review/acta/vol\\_47/num\\_1/text/vol47n1p16.asp](http://www.medbc.com/meditline/review/acta/vol_47/num_1/text/vol47n1p16.asp))

## 4.2 ROZDĚLENÍ POPÁLENIN PODLE HLOUBKY

**Podle hloubky** dělíme popáleniny na 3 stupně.

- I. Typický je erytém. Všechny změny jsou reverzibilní a k zhojení dochází spontánně do několika dnů. Bez následků. Většinou se jedná o solární poškození.
- U II. stupně již nacházíme poškození epidermis a části dermis. Tvoří se puchýře (buly), které jsou následkem hromadění tekutiny mezi epidermis a dermis. Podle přítomnosti postižení dermis dělíme II. stupeň na IIa, kde je povrchnější postižení se spontánním hojením, bez trvalých následků, spojené se změnou pigmentace a koloritu kůže a stupeň IIb, u kterého dochází k poškození hlubších struktur dermis. Hojení popáleniny u IIb je zdlouhavé, představuje ho epitelizace ze zbytků epitelu vlasových folikulů a mazových žlázek. V některých případech je nutné přistoupit k chirurgické léčbě. Následkem mohou být hypertrofické jizvy.
- III. stupeň je charakterizován poškozením kůže v celé její tloušťce, tedy nekrózou. U těchto popálenin nedochází k spontánnímu zhojení ze spodiny, pouze k malé epitelizaci z okrajů rány. Řešením je chirurgické odstranění nekrotické tkáně a následná autotransplantace.

V posledních letech se užívá i mezinárodní klasifikace popálenin, postižení

- povrchní, kterým se popisuje částečné poškození nebo ztráta kůže, kdy ke spontánnímu zhojení dochází epitelizací ze zbytků epitelu vlasových folikulů nebo mazových žlázek. Odpovídá stupni I a IIa.
- hluboké, u kterého již nacházíme poškození hlubších vrstev dermis a ztrátu kůže v celé tloušťce, případně se ztrátou podkoží a devitalizací hlubších tkání. Odpovídá IIb a III. stupni poškození.

Rozlišujeme ztrátu kůže částečnou a celkovou. U částečné ztráty dochází k jejímu zhojení spontánní epitelizací. Hlavní snahou u takovýchto poškození je snaha zabránit vzniku infekce, která by toto hojení mohla ohrozit. I u částečné ztráty se může poškození zhojit hypertrofickou jizvou. U úplné ztráty dochází pod nekrotickou tkání k vytvoření granulační tkáně. Působením enzymů této tkáně a bakteriálních produktů dochází k nekrolýze a k obnažení granulační tkáně.



Granulační tkáň však neobsahuje žádné epitelové buňky. K zhojení proto dochází přerůstáním z okrajů rány. Dokud jsou granulace pod anebo v úrovni epitelizace, pokračuje tato rychle. Pokud však granulace přesáhne určité úrovně, zpomalí se růst epitelu až se zastaví. Pokud nedojde ke transplantaci, můžou zůstat plochy nezhojené po dobu 15 – 20 let. U granulací dochází ke tvorbě tuhé vazivové tkáně, která se stahuje a vznikají závažné kontraktury a znetvořující deformace.

Popálené plochy se můžou prohloubit příčinami místními i celkovými. Z těch místní je to hlavně vysychání plochy, dehydratace, která vede k mikrotrombotizaci kapilárního řečiště. U povrchových ploch se vytváří tenká nekróza, jako následek oblenění nebo zástavy oběhu. U hlubokých nekroz je vyschnutí výhodné, protože slouží jako prevence infekce.

Dále je to kolaterální (v oblasti postižení plochy) nebo generalizovaný edém (součást popáleninového šoku). Cirkulární nekrózy na končetinách můžou působit jako škrtidlo a jejich následkem je snížení krevního oběhu v distálních partiích s hrozícími ischemickými komplikacemi. Zvláště nebezpečná je cirkulární nekróza krku, která pacienta ohrožuje přímo na životě. Tomuhle lze předejít uvolňujícími cik - cak nářezy. Mezi další místní příčiny patří také infekce grampozitivními bakteriemi, jejichž následkem je zničení epitelu mazových žlázek a vlasových folikulů a tak ztížení reepitalizace. Hojení je u takovýchto komplikací zdlouhavé a výsledkem jsou hypertrofické jizvy.

K celkovým příčinám prohloubení ploch patří popáleninový šok, celková infekce s tvorbou trombů, poruchy cévního systému, metabolické a endokrinní nemoci.

## **5. LÉČBA TERMICKÉHO TRAUMATU<sup>3</sup>**

### **5.1 PATOFYZIOLOGIE TERMICKÉHO TRAUMATU**

K tomu abychom pochopili principy léčby, musíme znát patofyziologické mechanismy nemoci. Jde o přímé tepelné poškození tkání, poškození kapilárního řečiště (přímá destrukce, trombóza) a vyplavení tkáňových vazoaktivních

mediátorů. U rozsáhlých popálenin se jedná o generalizovanou poruchu funkce kapilár, únik plazmy do mezibuněčných prostor, generalizovaný edém, snížení náplně cévního řečiště, hypovolemický a distribuční šok, hemokoncentraci, vystupňovanou neurohumorální reakci organismu a akutní vystupňovanou systémovou zánětlivou reakci, extrémní ztráty tepla.

U rozsáhle popálených osob dochází k rozvoji popáleninového šoku. Rozsáhle popálený pacient vyžaduje okamžitá protišoková opatření a je indikován k přijetí na specializované popáleninové pracoviště. Pod pojmem šok rozumíme těžkou celkovou hemodynamickou a metabolickou poruchu podmíněnou generalizovaným postižením mikrocirkulace. Podstatou této poruchy je kombinace postižení některé ze tří základních součástí krevního oběhu (ztráta intravazálního objemu, porucha permeability cév a pokles srdečního výkonu). Popáleninový šok se rozvíjí již v okamžiku úrazu. V těle se spouští celková stresová reakce. U rozsáhlého poškození tkání dochází také k uvolnění masivního množství vazoaktivních mediátorů. Důsledkem těchto procesů je generalizovaný edém, který je typickým projevem popáleninového šoku. Dále se rozvíjí hypovolemický a distribuční šok, který ústí do centralizace oběhu a další aktivace sympatického systému. Následkem masivní vazokonstrikce je ischemie orgánů, která při současném postižení mikrocirkulace přispívá k obrazu šokových orgánů. Jedná se hlavně o postihnutí GIT, ledvin, plic a kůže. I přes dobře provedenou objemovou resuscitaci dochází v prvních dnech ke kolonizaci postižených ploch, ke ztrátám plazmatických tekutin a bílkovin a také k extrémnímu narušení termoregulace a tím k podchlazení. Tělo se ve snaze zamezit ztrátám uchyluje ke hypermetabolickému stavu, kterého následkem je extrémní katabolismus a další prohloubení multiorgánové dysfunkce.

U elektrotraumat se uplatňuje účinek polarizační a tepelný (změna elektrické energie v tepelnou). U poleptání kyselinami vzniká koagulační suchá nekróza a u zásad kolikvační vlhká nekróza. Akutní poškození respiračního traktu a intoxikace zplodinami hoření vzniká u inhalačního traumatu. Barotrauma při výbuchu v uzavřeném prostoru. Dochází k rychlému formování otoku horních dýchacích

cest, poruše funkce mukociliárního aparátu dýchacích cest, tvorbě zátek, k obstrukci a otoku v dolních i distálních dýchacích cestách.

## 5.2 PRŮBĚH POPÁLENINOVÉHO POSTIŽENÍ

Popáleninové postižení probíhá ve třech stádiích:

### 1. Neodkladné období – popáleninový šok

- V tomto období je pacient ohrožován hlavně vznikem popáleninového šoku a jeho následků. Tohle období končí obnovou kapilárního řečiště. Trvá obvykle 24 hodin, ale u závažného stavu může dosahovat i 14 a více dnů.
- Je nutné co nejdříve začít s tekutinovou resuscitací, analgosedací a zajištěním dostatečné ventilace. Oxygenoterapie je indikována v prvních 48 hodinách u všech rozsáhlých popálenin a po inhalaci zplodin hoření.
- Je rovněž nutné začít s opatřeními bránícími vzniku infekce. Jde jednak o profylaxi tetanu. Jinak je nutné zachovávat principy asepse při každém přístupu k ráně. Antibiotika podáváme cíleně s ohledem na výsledky kultivací. Je nutná úzká spolupráce s mikrobiologem, protože rány jsou často kolonizované nozokomiálními mikroby.
- Otázkou posledních let je podávání kortikoidů v rámci akutního období. Jejich preventivní účinek je prozatím otazný. Podle MUDr. Königové je v České republice doporučována tzv. farmakologická dávka v první hodině po jakémkoliv úrazu, podobně jako při inhalačním traumatu. Dochází k omezení rozvoje ARDS a k zlepšení příznaků inhalačního traumatu.
- Chirurgická léčba v neodkladném období začíná již u vstupního vyšetření a ošetření. U malých popálenin spíše povrchního charakteru volíme ambulantní ošetření za sterilních podmínek. U rozsáhlejších postižení provádíme vstupní ošetření na operačním sále.

- Obličej, periférie končetin a genitál je nutný chladit v hodinových intervalech chladným fyziologickým nebo Ringerovým roztokem o teplotě 4 – 8° C. Chladíme maximálně 5 % povrchu těla, u dětí i méně.

## **2. Akutní nemoc z popálení**

- Po zvládnutí popáleninového šoku vstupuje do popředí problém léčení popáleninové rány. Jedná se o stadium resorpční intoxikace s nejvyšší frekvencí chirurgických zásahů. Je to rovněž stadium hrozícího septického šoku až multiorgánového selhání. Začíná diuretickou fází, kdy pacient vylučuje tekutiny nahromaděné během generalizového edému a končí se teprve s kompletním uzávěrem kožního krytu a může trvat i několik měsíců, v závislosti od rozsahu postižení. Hojení je buď spontánní epitelizací u povrchového postižení, kdy je kryt kompletně zhojen většinou do 3 týdnů nebo autotransplantací po předchozí nekrektomii.
- Jako základ terapie můžeme uvést odstranění nekrotizace, náhradu kožního krytu, prevenci infekce a korekci výkyvů vnitřního prostředí. Nezbytné je zavést kombinovanou výživu. Pokračujeme v kontinuální heparinizaci až do úplné mobilizace pacienta. Důležitá je časná rehabilitace. Dále klade důraz na dostatečnou analgosedaci a prevenci vzniku stresového vředu.
- Mezi nejčastější komplikace tohoto období patří infekce, nejčastěji infekce popálených ploch, močových a dýchacích cest. a septický . Proto je nutné pacienta bakteriologicky pravidelně kontrolovat, odlišit reálnou infekci od kontaminace nebo kolonizace.

## **3. Období rehabilitační a rekonstrukční**

- Představuje poslední fázi popáleninové nemoci. Můžeme ji ohraničit dobou od zhojení všech popálených ploch do návratu do normálního života. Může trvat několik měsíců až let. Vyžaduje spolupráci popáleninového chirurga, rehabilitačního lékaře a

psychologa. S ohledem na deformitu, věk, pohlaví, povolání a sociální situaci volíme individuální přístup ke každému postiženému.

- U výsledné modelaci jizev po popáleninové ráně se nejvíce podílí procesy kolagenolýzy a kolagenosyntézy. U fyziologických podmínek nejdříve převládají syntetické procesy se vznikem hypertrofie. Jizvy tuhnou, kontrahují se a mění barvu ze světle růžové na fialovou. Po pár měsících blednou, měknou a vyrovnávají se. Tuto fázi nazýváme atrofickou. Po termickém traumatu vznikají velké vyvýšené jizvy, někdy až se vznikem keloidu. Predilekčními oblastmi tvorby keloidu jsou krk, záda a sternální oblast. Prevencí vzniku hypertrofických jizev a keloidu je nekrektomie provedená 3. až 7. den od úrazu následována okamžitou autotransplantací a omezení průniku infekce do nekretomovaných oblastí.
- Ke konzervativním metodám rehabilitace patří dlahování, tlaková léčba, polohování a správné ošetřování autotransplantátů.
  - ◆ Je důležité začít s aktivní rehabilitací brzy po úrazu, protože pacient udržováním antalgické pozice fixuje nevhodnou polohu a později je náročnější tento stav upravit. Je to rovněž prevence rozvoje kontraktur.
- Hypertrofické jizvy je možné ovlivnit i operačně. Hlavně u rozsáhle a těžce popálených pacientů je nutné vykonat více rekonstrukčních operací, kterých výsledkem je úprava nejen kosmetická, ale především funkční.
- Péče o popáleného člověka je u některých pacientů péčí po celý život. Každá změna, hlavně u těžce popálených má za následek ovlivnění psychického stavu pacienta. Omezení se týká hlavně kvalitativní oblasti života. Může dojít až ke vzniku posttraumatického stresového syndromu.

## 5.3 PRVNÍ POMOC

### 5.3.1 Laická první pomoc

Stručně můžeme říct, že je nejdůležitější odstranit příčinu popálení, ránu dostatečně dlouho chladit a ihned odvézt postiženého k odbornému ošetření. Není vhodné považovat laickou první pomoc za dostačující, a to hlavně u rizikových skupin (děti a senioři) nebo u popálení s větším rozsahem. Bohužel často dochází následkem zanedbaného ošetření k nežádoucím komplikacím, kterým se dalo vyhnout včasným vyhledáním odborné pomoci. Platí to zejména u starších, kteří jednak bagatelizují své potíže a jednak žijí sami a k zjištění úrazu dojde až později při návštěvě rodinných příslušníků.

teplota tekutiny	čas
70 °C	2 sekundy
53°C	1 minuta
49°C	10 minut

Tab. 4 Působení tepla na kůži

### 5.3.2 Lékařská první pomoc<sup>4</sup>

Prioritou lékaře nebo zdravotníka při poskytování první pomoci na místě je snaha o klasifikaci postižení a rozhodnutí, zda je dostačující ošetření na místě, nebo je potřeba postiženého hospitalizovat. Musí určit jaké pracoviště je nejvhodnější a jakým způsobem tam postiženého dopravit. Prognóza pacienta je závislá na intervalu mezi vznikem poranění a zahájením neodkladné péče. Proto je snaha přenést úroveň intenzivní péče co nejdříve k pacientovi a ne naopak. Při hodnocení popálenin je nutné mít na zřeteli, že popálení je jev dynamický a má tendenci se časem a okolnostmi spíše zhoršovat. Je proto lepší tenhle úraz spíše přecenit než podcenit. Do specializovaného centra jsou transportováni všichni pacienti zasažení elektrickým proudem či radiačním zářením, dále dospělí pacienti s rozsahem popálenin I. stupně > 50 %, II. stupně > 20 %, III. stupně > 5 %, pacienti s popáleninami obličeje, rukou, nohou, genitálu, po stabilizaci stavu popálení pacienti polytraumatizovaní či polymorbidní. Dále na

specializované popáleninové pracoviště patří malé děti ve věku 0 – 2 roky při rozsahu popálenin > 5 % I. –II. stupně, děti ve věku 2 – 8 let při rozsahu II. stupně > 10 % a jakákoliv zranění dětí III. stupně.

<b>Lehké</b> II.stupeň do 10% povrchu III.stupeň do 2% povrchu	Ambulantní péče
<b>Středně těžké</b> II.stupeň do 20% povrchu III.stupeň do 5% povrchu	Chirurgické oddělení
<b>Těžké</b> II.stupeň nad 20% povrchu III.stupeň nad 5% povrchu zasažení obličeje, rukou,nohou,genitálu polytrauma elektrotrauma	Specializované pracoviště (Praha, Brno, Ostrava)

Tab. 5 Třídění popálení u větších dětí a dospělých<sup>4</sup>

U popálenin nezávažného charakteru podáváme analgosedaci a postiženou plochu chladíme buď čistou vodou nebo chladným fyziologickým roztokem do rozsahu maximálně 5% povrchu těla. Je nutné šetrně ošetřit a dezinfikovat postižená místa. U chemických popálenin je důležité oplachování poleptaných ploch velkým množstvím čisté vody nebo fyziologického roztoku. U závažných popálenin je nutné zajištění základních vitálních funkcí, zabezpečení dostatečné ventilace a oxygenace. Musíme okamžitě zahájit objemovou resuscitaci tekutinami. Množství tekutin potřebných na prvních 24 hodin po termickém úrazu kalkulujeme orientačně např. dle Parklandovy nebo modifikované Brookovy formule. Dále je důležitá analgosedace a zabránění infekce popálených ploch. Po stabilizaci postiženého rychle transportujeme na specializované pracoviště. Rovněž je nutné zvážit možné tepelné ztráty a jejich prevenci.

#### 5.4 LOKÁLNÍ PÉČE O POPÁLENÉ PLOCHY

Je hlavním úkolem akutního období popáleninové nemoci. Poškození kožního krytu je příčinou dlouhodobého stresu pacienta, který je vyvolán neustálou snahou organismu o udržení stability vnitřního prostředí a taky snahou o zhojení poškozené kůže. Jestliže rozsah poškozených ploch přesahuje určitou hranici dochází ke vzniku popáleninového šoku až s rozvojem multiorgánového selhání. Kožní kryt při takovémto rozsahu není možné nahradit spontánní epitelizací.

Vzniká hypermetabolický stav, který ještě prohlubuje šok a navozuje orgánovou dysfunkci.

#### **5.4.1 ZÁKLADNÍ METODY LOKÁLNÍ PÉČE**

V poslední době se dospělo k názoru, že pouze intenzivní a extenzivní chirurgická péče vede k úspěšné léčbě popálené plochy. V zásadě rozlišujeme tři metody:

- Otevřenou
- Polootevřenou
- Zavřenou

K vyléčení pacienta je nutné ovšem myslet na pacienta jako na individuum. Takže se tyto metody mění v závislosti na stavu pacienta.

##### **OTEVŘENÁ METODA**

Je nejstarší. Do klinické praxe byla uvedena v padesátých letech minulého století. Její podstatou je nechat popálenou plochu bez krytí poté, co jste ji ošetřili. Dochází k vytvoření krusty ze zaschlého exsudátu. Úkolem krusty je ochrana spodních vrstev před kontaminací a dalším vysycháním, a tím ulehčení hojení. Tahle metoda vyžaduje určité podmínky, které neumožňují bakteriální invazi. Tedy chlad, sucho a světlo. Vyžaduje sterilní lůžko a zkušený personál.

##### **POLOOTEVŘENÁ METODA**

Jde o krytí raných popálených ploch antibakteriálními prostředky, buď s použitím obvazu nebo bez něj.

##### **ZAVŘENÁ METODA**

Krytí obvazem, který představuje jak mechanickou bariéru proti infekci, tak tvoří i vehikulum pro antibakteriální látky. Má za úkol odsávání exsudátu z rány. Tuhle metodu můžeme zvolit i na přání pacienta, který se nechce dívat na popálené plochy.



### **5.4.2 KRYTÍ POPÁLENÝCH PLOCH**

Reepitalizace ranných ploch je závislá od vhodného výběru krycího prostředku. Důležitou vlastností obvazu je omezení průniku plynů (vodní páry, kyslík, CO<sub>2</sub>). Testováním bylo zjištěno, že nejlepší náhradou ztracené kůže je buďto autotransplantát nebo xenotransplantát. Rovněž taky destruovaná epidermis v podobě puchýře. U příliš vysoké prostupnosti dochází k přilnutí krytu a dehydrataci povrchu. U příliš nízké naopak ke hromadění exsudátu a maceraci zdravé kůže.

Kritéria krycích látek<sup>3</sup>:

- možnost snadného sterilizování
- snadné přikládání a modelování
- dostatečná pevnost (mechanická ochrana)
- ne příliš tuhá nebo drsná
- ne s toxickými nebo senzibilizujícími účinky
- nesmí z ní nic padat do rány
- nepřilnavá (snadné odstranění, které nenaruší proces epitelizace)
- neprostupná pro mikroby
- ulehčující hojení
- přijatelná vzhledem
- dobrá a dlouhá skladovatelnost
- málo nebo vůbec hořlavá
- levná

### **SYNTETICKÉ KRYTY**

Podle struktury je dělíme na:

- I. FILMY – nízká prostupnost pro plyny a exsudát, např. silikonové a plastové membrány
- II. GELY – polymery, které ve vodném prostředí bobtnají, ale jinak jsou nerozpustné. Vysoká propustnost pro vodu a nízká pro plyny, např. hemahydrogel, polyakrylamidpolyuretanový gel

- III. PĚNY – mají vysokou schopnost nasávat vodu. Při saturaci však dochází k jejímu prosakování. Jinak jsou vysoce prostupné pro kyslík i oxid uhličitý, např. polysilaxonová pěna
- IV. SLOŽENÉ LAMINÁTY – kombinace dvou až tří syntetických nebo biologických materiálů, jejichž vnější elastická vrstva brání vypařování a vnitřní vrstva má dobrou přilnavost
- V. BIOSYNTETICKÉ KRYTY
- VI. POLOSYNTETICKÉ KRYTY

### BIOLOGICKÉ KRYTY

Řadíme k nim kromě autologních a alogenních transplantátů a xenotransplantátů jakýkoliv materiál, který přilne k ranné ploše a podporuje hojení nebo připraví rannou plochu k autotransplantaci. V poslední době bylo klinicky potvrzeno, že krytí ploch s částečnou nebo úplnou ztrátou kůže po excizi redukuje ztráty tepla a tekutin, poskytuje úlevu od bolesti, brání mikrobiálnímu růstu na ploše, podněcuje reparační procesy a u rozsáhlého postižení snižuje metabolismus organismu.

Mezi výhody biologického krytu patří časná přilnutí k ploše, které probíhá ve dvou fázích. Fáze vazby kolagenu a fáze vrůstání kapilár. Dále je to vytvoření fyziologického prostředí v ráně, které brání mikrobiálnímu růstu. Tady jde spíše o efekt preventivní u čistých nebo jen mírně kontaminovaných ploch.

K nevýhodám biologických krytů patří riziko rozpuštění působením enzymů. Nekrotická epidermis a korium se pak stávají sídlem mikrobů, což vede k ranné infekci. Závažnou komplikaci představuje v případě alogenních transplantátů rejekce, se kterou musíme počítat za 2 – 3 týdny po transplantaci. Ani úplné přihojení alotransplantátu nepatří k výhodám. Jejich odstranění pak musí být chirurgické a jeho následkem jsou velké krevní ztráty.

Rozdělení biologických krytů :

- I. autotransplantáty
- II. alotransplantáty (ze živých nebo kadaverózních dárců)
- III. amnion ( jejich nevýhodou je rychlý rozklad)
- IV. xenotransplantáty (prasečí kůže (živé, lyofilizované, chlazené) se jako kryty na popáleniny používaly nejméně 40 let. Výsledky dosahované při

používání těchto krytů při léčení popálenin byly dobré a je publikováno mnoho prací, která tyto pozitivní zkušenosti shrnují. Při používání prasečích kůží se nevyskytovaly závažné komplikace. Jejich používání bylo zastaveno z důvodů rizika přenosu infekčních chorob. Splnění požadavků kladených na živé xenotransplantáty EU by představovalo neúměrné zvýšení ceny a ztrátu konkurenceschopnosti. Podle nejnovějších výzkumů se jeví jako perspektivní využití acelulární prasečí dermis, jejíž použití již bylo publikováno v Číně nebo Brazílii<sup>11)</sup>

#### **5.4.3 PŘEVAZY**

Převazy je nutné provádět za aseptických podmínek. Indikací je prosakování obvazu nebo jakákoliv známka suspektní infekce. Úkolem každého převazu je kontrola hloubky postižených ploch, zabránění přenosu infekce, odstranění débridementu rány a ochrana již přiložených transplantátů.

#### **5.4.4 ODSTRANĚNÍ ODUMŘELÝCH TKÁNÍ – DÉBRIDEMENT**

Provádíme chirurgicky, chemicky nebo enzymaticky.

##### **CHIRURGICKÝ DÉBRIDEMENT – NEKREKTOMIE**

Jde o chirurgické odstranění poškozených částí kůže. Rozlišujeme nekrektomií tangenciální a fasciální.

- U tangenciální jde o odstranění devitalizované tkáně po vrstvách, lamelu po lamele až se dosáhne zdravé tkáně. Indikována je u hluboké ztráty kůže při popáleninách IIb stupně. Výhodou je ponechání vitální tkáně. Problémem může být kapilární krvácení.
- Na rozdíl od tangenciální nekrektomie je u fasciální odstraňována odumřelá tkáň „en bloc“. Teda odstraňujeme kůži, podkoží, tuk až k fascii. Indikujeme ji u hlubokých popálenin, kupříkladu u elektrotraumatu. Provádíme ji buď metodou ostré disekce (použití chirurgického skalpelu a tupé preparace) nebo tupé avulze (pomocí rukavic). Podle Königové<sup>3</sup> je nejvýhodnější kombinovat obě metody. Výhodou u fasciální excize je kratší operační doba, menší krevní ztráty a lepší připravenost spodiny

k transplantaci. Nevýhodami jsou kosmetické deformace, distální edémy u cirkulárních lézí, poškození povrchových šlach a nervů a s tím související denervace kůže a avaskulární fascie nad klouby, jejíž následkem může být rejekce transplantátu.

#### CHEMICKÝ DÉBRIDEMENT

U nás se k chemickému débridementu využívá kyseliny salicylové nebo benzoové, většinou ve 40 % koncentraci. Po nanesení na postižené místo se látka nechá působit 48 – 72 hodin. Zdravou kůži v okolí musíme chránit indiferentní mastí. K odloučení dochází snadno, bez krváčení. Spodina je vhodná k okamžité transplantaci.

K výhodám patří možnost použití v určitých lokalizacích (s tenkým podkožím), dále malé krevní ztráty a použití u oslabených pacientů (seniorů a dětí).

Nevýhodou je, že tato metoda je použitelná až 6. – 7. den po popálení a v jedné době lze odstranit maximálně 5 – 8 % povrchu těla.

#### ENZYMATICKÝ DÉBRIDEMENT

Známe několik typů :

- přirozený (spontánní rozpuštění enzymy , které si organismus sám vytvoří. Od třetího dne se k nim přidávají i enzymy tvořené kolonizujícími bakteriemi)
- ostrý (pomocí nástrojů jako jsou skalpel nebo nůžky. Odstraňujeme vlající nekrózy)
- enzymatický (rozšíření a podpoření vlastních enzymů)

Jeho použití je kontraindikováno u pacientů hemodynamicky nestabilních, gravidních žen, lokalizace na obličeji, nad velkými cévami, šlachami nebo kostmi.

#### 5.4.5 DEFINITIVNÍ KRYTÍ RANNÝCH PLOCH

Po odstranění debrisu je nutné otevřeným plochám co nejdříve zajistit definitivní kryt. Použití autotransplantátů je ale důležité zvážit, protože hlavně u rozsáhlých

poranění s nedostatkem zdravé tkáně k odběru není vhodné plýtvat tímto vzácným materiálem.

#### ODBĚR AUTOTRANSPLANTÁTŮ

K odběru užíváme úseky nepopálené kůže, a to buď dermatomem (elektrodermatom, airdermatom) nebo transplantacním nožem. Mezi nejčastější odběrová místa patří stehna a hýždě.

#### ODSTRAŇOVÁNÍ GRANULACÍ

Jde o odstranění granulací před samotnou transplantací, co umožní lepší uchycení transplantátu. Názory na odstraňování granulací před transplantací, jakož i nejvhodnější doba a způsob provedení se liší podle pracoviště. Někde se odstraňují granulace pozvolna, v analgézií a společně s hydroterapií. Jinde se upřednostňuje radikální způsob odstraňování, i přes riziko většího krvácení. Tenhle radikální způsob vyžaduje celkovou anestézií a náhradu krevní ztráty.

#### PREVENCE KONTRAKTUR

Odstranění odumřelých tkání a časná transplantace souvisí s prevencí kontraktur. Všeobecná praxe ukazuje, že popálené plochy je nutno co nejdříve uzavřít, než začne intenzivní zánětlivá reakce na spodině. Tvorba granulační tkáně má za následek smršťování a vznik jizevnatých deformací. Transplantáty bývají ohraničeny tuhými, vyvýšenými jizvami, kde dochází ke vzniku kontraktur.

#### SÍŤOVÁNÍ TRANSPLANTÁTŮ

Síťování je jednou z metod expanze štěpů. Je nutná hlavně při nedostatku odběrových míst. K dalším metodám expanze patří například mikrografting nebo sandwich. K síťování užíváme přístroj zvaný mesh-dermatom.

Síťování má kromě expanze více výhod. Například jde o prevenci hematomu, prevence rozpuštění štěpu infekcí. Síťováním se rozširuje povrch ze kterého dochází k epitelizaci. Nový epitel však není rovnocenný s můstky štěpu, protože na rozdíl od něj neobsahuje korium. Je však odolnější vůči pronikání infekce. Nevýhodou je nemožnost použití ve funkčních oblastech, kde dochází k pomalé

epitelizaci a tvorbě hypertrofických jizev, které se nazývají 'cobble stones' (kočičí hlavy). Jsou zdrojem kontraktur.

#### **5.4.6 POOPERAČNÍ PÉČE O TRANSPLANTÁTY**

##### **ZAVŘENÁ METODA**

Transplantáty jsou kryté obvazem. Ten by měl být vlhký a teplý, aby nedošlo u pacienta k dehydrataci a nevznikaly ztráty tepla. Měl by být antibakteriální, netoxický, nebolestivý, levný, měl by urychlovat epitelizaci. Výběr konkrétního obvazu a doba prvního převazu je individuální a závisí od něj úspěšnost transplantace.

##### **OTEVŘENÁ METODA**

Můžeme ji použít jen u dobře spolupracujících pacientů. Je nemožné ji použít u dětí a seniorů. Indikujeme ji u případů, kde převládá gramnegativní flóra. Ta sice netvoří enzymy poškozující transplantáty, ale tvoří velké množství exsudátu, který transplantát odloučí. Používáme jí u popálenin perinea, hýždí a gluteofemorální rýhy, případně u krajin, které je těžké imobilizovat (jako je krk).

##### **SMÍŠENÁ METODA**

Na některých pracovištích se doporučuje ošetřovat popáleniny první tři dny otevřenou metodou a čtvrtý den přejít k uzavřené metodě.

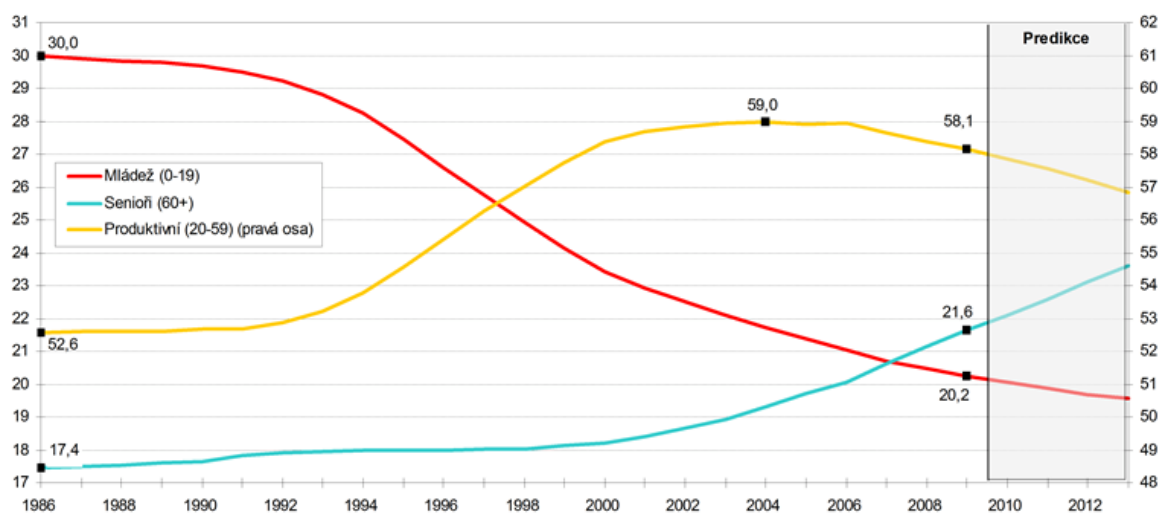
#### **5.4.7 PÉČE O ODBĚROVÉ PLOCHY**

Před odběrem se musí odběrové plochy oholit a omýt a zbavit deskvamového epitelu. Plocha po odběru se hned kryje. Používá se vrstva mastného tylu a suchého mulu. V zahraničí se ke krytí používají adhezivní polyuretanové kryty. Syntetické kryty jsou vhodné pro léčbu nerozsáhlého popáleninového traumatu. Po dobu 24 hodin se odběrové plochy kryté mulem komprimují elastickým obvazem. U převazů není vhodné se snažit strhnout obvaz v celém rozsahu, protože může dojít ke stržení epitelizovaného povrchu. Rovněž při nešetrném sprchování může dojít k přenosu infekce z granulací v jiných lokalizacích.

## 6. TERMICKÉ ÚRAZY U SENIORŮ

Demografická situace<sup>13</sup> v České republice naznačuje, že počty seniorů se od roku 2002 pořád zvětšují. Podle výzkumu agentury STEM z roku 2006<sup>14</sup> je nutné definovat současnou populaci České republiky jako populaci regresního typu vyznačující se navíc značnou převahou žen ve vyšším věku. V devadesátých letech minulého století se výrazně urychlilo stárnutí obyvatelstva způsobené poklesem počtu a podílu dětí. Podíl osob starších 60 let zatím stagnuje na úrovni kolem 18 %, ale podle demografických prognóz se bude v nejbližší době zvyšovat, neboť se věku 60 let začínají již dožívat početnější ročníky osob. Z uvedeného plyne, že populace seniorů představuje důležitou skupinu obyvatelstva, u které můžeme očekávat její zvětšování. Je to skupina specifická jak svými požadavky, tak svými potřebami.

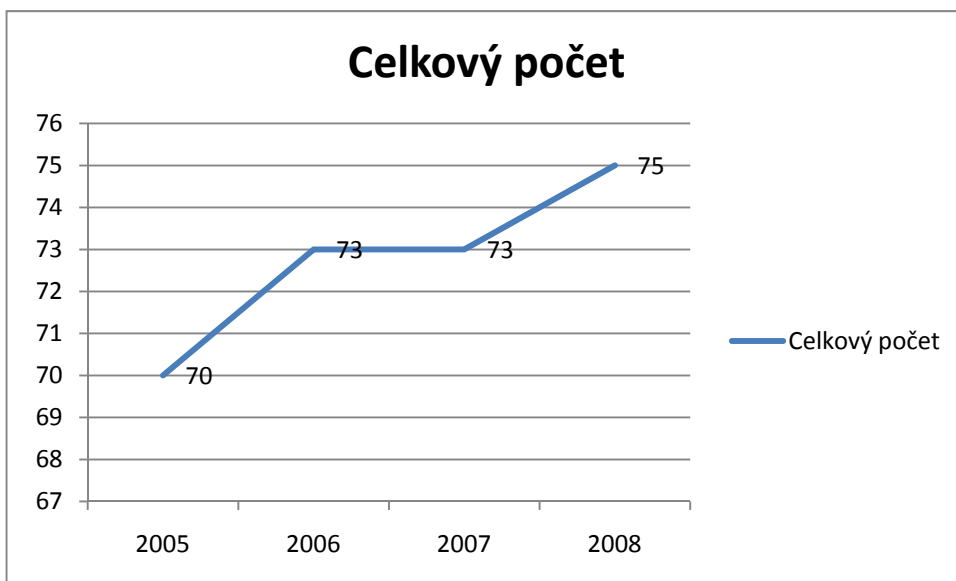
Předpokládaný růst počtu seniorů a ostatních skupin ukazuje následující graf:



Graf 3. Demografický vývoj

populace ([http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/MakroPre\\_2009Q3\\_G51.png](http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/MakroPre_2009Q3_G51.png))

Jak již bylo řečeno, senioři v posledních 5 letech tvořili přibližně 12 % postižených termickými úrazy<sup>6</sup>. Množství seniorů přijatých k hospitalizaci ve FNKV se v posledních letech pomalu zvyšuje.

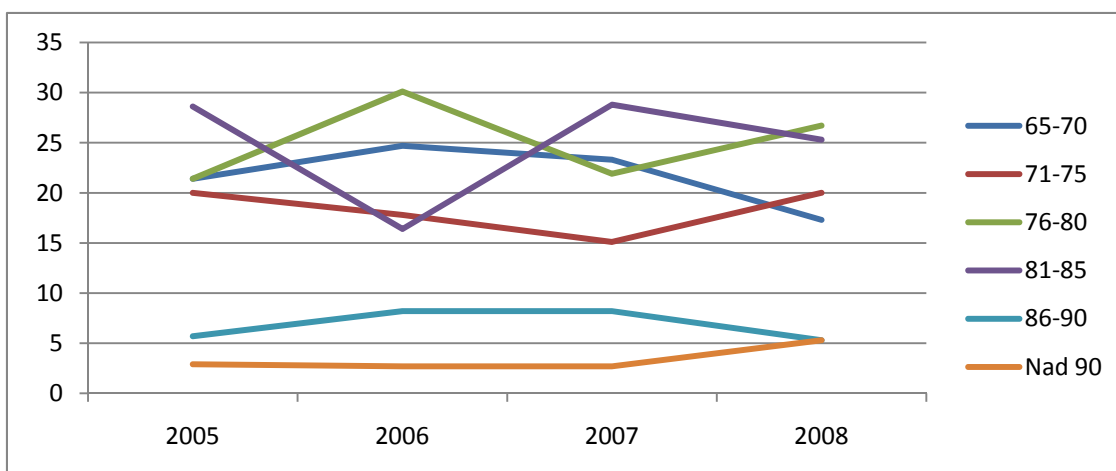


Graf 4. Celkový počet seniorů přijatých k hospitalizaci na KPM FNKV

Věkovou strukturu postižených seniorů hospitalizovaných na Klinice popáleninové medicíny v letech 2005 až 2008 zobrazuje následující tabulka a graf. Nejčastěji bývají postiženi senioři ve věku 65 až 85. Menší počty u osob starších 85 odpovídají menšímu počtu obyvatel ve věku nad 85 let.

	Věkové rozložení ( v % )				celkem
	2005	2006	2007	2008	
65-70	21,4	24,7	23,3	17,3	21,6
71-75	20,0	17,8	15,1	20,0	18,2
76-80	21,4	30,1	21,9	26,7	25,0
81-85	28,6	16,4	28,8	25,3	24,7
86-90	5,7	8,2	8,2	5,3	6,9
Nad 90	2,9	2,7	2,7	5,3	3,4

Tab. 6 Věkové rozložení seniorů přijatých k hospitalizaci.



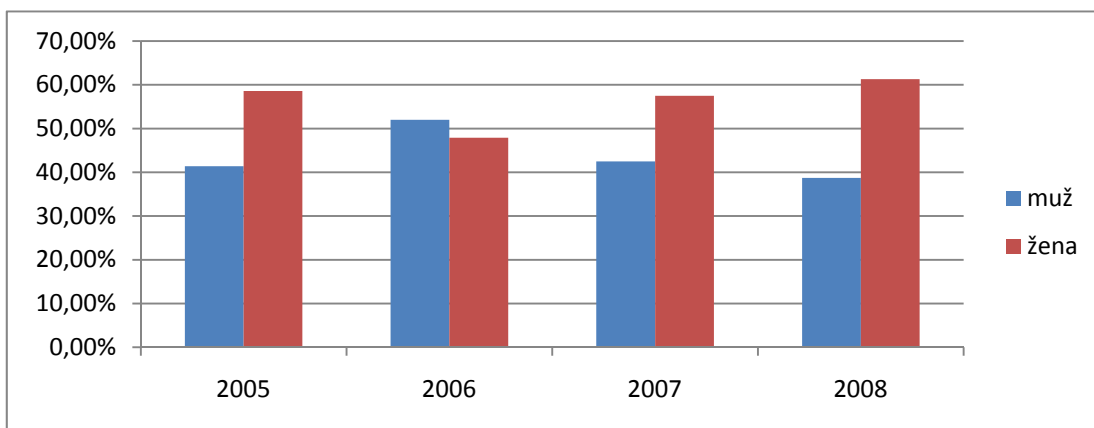
Graf 5. Věkové rozložení seniorů přijatých k hospitalizaci.



pohlaví	2005	2006	2007	2008
muž	41,4%	52,0%	42,5%	38,7%
žena	58,6%	47,9%	57,5%	61,3%

Tab. 7 Poměr pohlaví

Hospitalizované ženy představují skupinu přibližně o čtvrtinu až třetinu větší, než hospitalizovaní muži.



Graf 6. Poměr pohlaví

Za léta 2005 až 2008 bylo na Klinice popáleninové medicíny hospitalizováno celkem 291 seniorů. Poměr mužů k ženám byl 1 : 0,77.

Vznik termického úrazu a průběh hojení je u seniorů spojen se specifickými faktory, které je možné rozdělit do třech základních skupin<sup>6</sup>.

#### I. fyzické

- snížení mobility
- dehydratace
- porucha koordinace pohybů

#### II. psychické

- úzkost
- deprese
- určitá rezignace

#### III. anamnestická morbidita

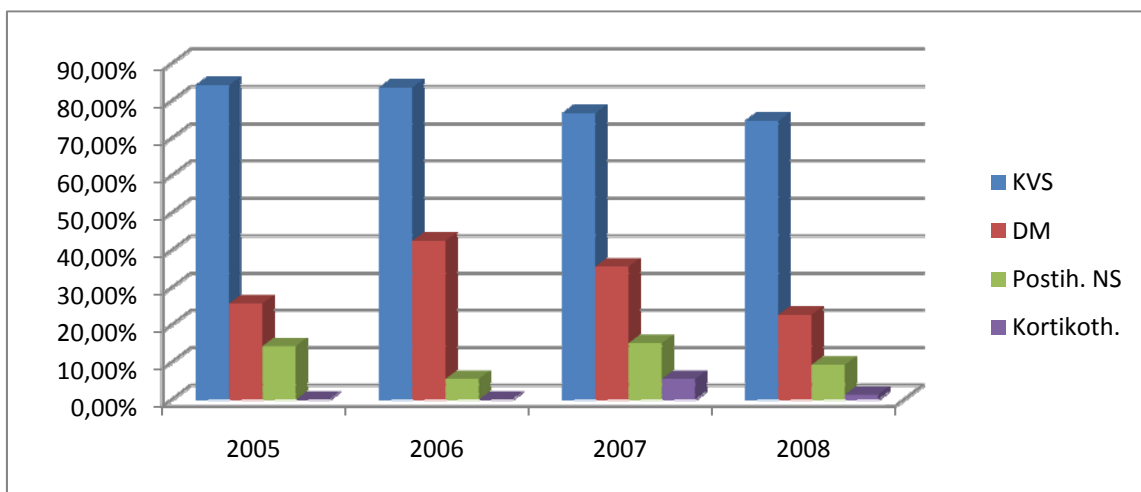
- onemocnění kardiovaskulárního systému
- onemocnění respiračního traktu

- neurologická onemocnění
- metabolická onemocnění

Koomorbidita	2005	2006	2007	2008
KVS	84,3%	83,6%	76,7%	74,7%
DM	25,7%	42,5%	35,6%	22,7%
Neurologická onemmcnění	14,3%	5,5%	15,1%	9,3%
Kortikoterapie	0%	1.4%	5,5%	1,3%

Tab. 8 Komorbidita popálených seniorů.

U seniorů hospitalizovaných v letech 2005 až 2008 jsem sledovala výskyt kardiiovaskulárních onemocnění (manifestace aterosklerotických změn, vysoký krevní tlak), jakož i výskyt diabetu, přítomnost neurologického onemocnění ( demence, m. Alzheimer, m. Parkinson, epilepsie) a kortikoterapii. Výsledky shrnuje tabulka a graf:



Graf 7. Komorbidita popálených seniorů.

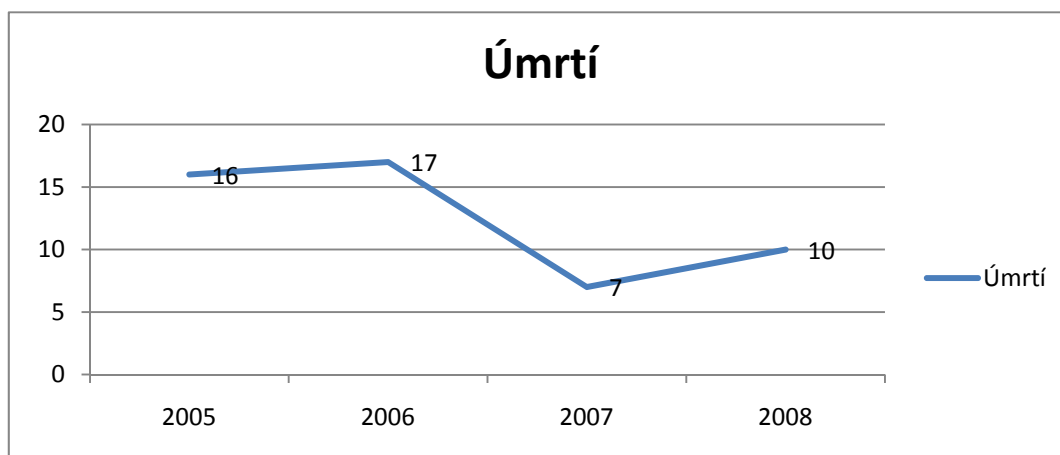
Jak je vidět, nejčastější komorbiditou je onemocnění kardiiovaskulárního systému. Do téhle skupiny jsem nezapočítavala přítomnost aterosklerotických změn, protože ty jsou přítomné u každého seniora ve větší nebo menší míře. Klinika popáleninové medicíny představuje centrum, do kterého jsou centralizováni postižení z celých Čech.

Do centra ve FNKV bylo za léta 2005 až 2008 přivezeno celkem 107 postižených seniorů.

	2005	2006	2007	2008
Transport	28	35	32	12

Tab. 8 Počty transportovaných pacientů do KPM FNKV.

O tom, že termické úrazy seniorů není dobré zlehčovat svědčí následující počty zemřelých.



Graf 8. Počty zemřelých seniorů.

Mezi nejčastější příčiny úmrtí patří protrahovaný popáleninový šok, srdeční selhání nebo plicní embolie.

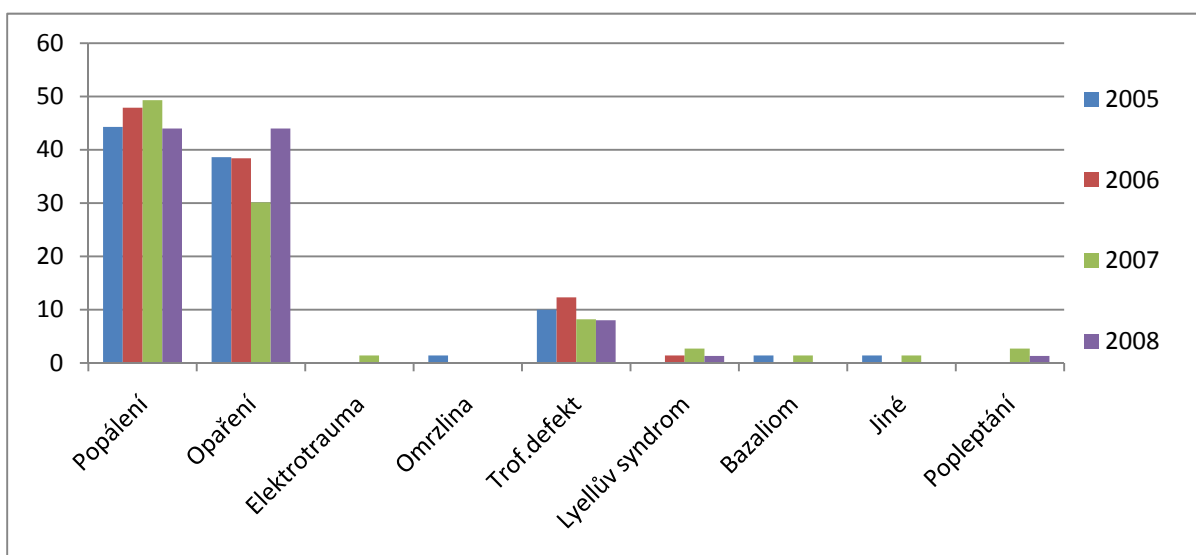
	2005	2006	2007	2008
Úmrtí	22,9%	23,3%	9,6%	13,3%
Popáleninový šok	62,5%	29,4%	54%	30%
Embolie	25%	0%	0%	0%
Srdeční selhání	12,5%	17,6%	0%	20%

Tab. 9. Příčiny úmrtí

Nejčastějšími příčinami termických úrazů jsou popálení, opaření, elektrotrauma, omrzliny, poleptání. Mezi další postižení, které přivádějí nemocné na Klinikum popáleninové medicíny patří také trofické defekty, kožní nádory, genralizované postižení kůže v podobě exfoliativní epidermolýzy.

Etiologie term.úrazů (%)	2005	2006	2007	2008
Popálení	44,3	47,9	49,3	44,0
Opaření	38,6	38,4	30,1	44,0
Elektrotrauma	0	0	1,4	0
Omrzlina	1,4	0	0	0
Trof.defekt	10	12,3	8,2	8,0
Lyellův syndrom	0	1,4	2,7	1,3
Bazaliom	1,4	0	1,4	0
Jiné	1,4	0	1,4	0
Poleptání	0	0	2,7	1,3

Tab.10 Etiologie termických úrazů



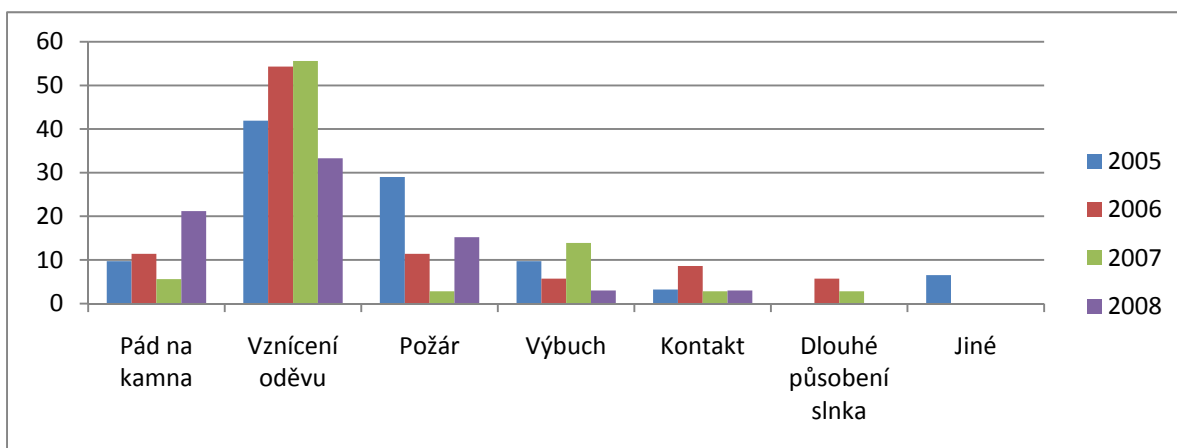
Graf 9. Etiologie termických úrazů

K nejčastějším mechanismům u popálení patří vznícení oděvu při neopatrné manipulaci s ohněm. Nejčastěji to bývá při přikládání do kamen, vaření nebo zakládání ohnišť. K nejpřekvapivějším patří výbuchy, kde hlavní příčinou bývá manipulace s propanbutanovými bombami nebo výbuchy kotle.

Mechanismus u popálení (%)	2005	2006	2007	2008
Pád na kamna	9,7	11,4	5,6	21,2
Vznícení oděvu	41,9	54,3	55,6	33,3
Požár	29,0	11,4	2,8	15,2

Výbuch	9,7	5,7	13,9	3,0
Kontakt	3,2	8,6	2,8	3,0
Solární etiologie	0	5,7	2,8	0
Jiné	6,5	0	0	0

Tab. 11 Mechanismus termického úrazu při popálení.

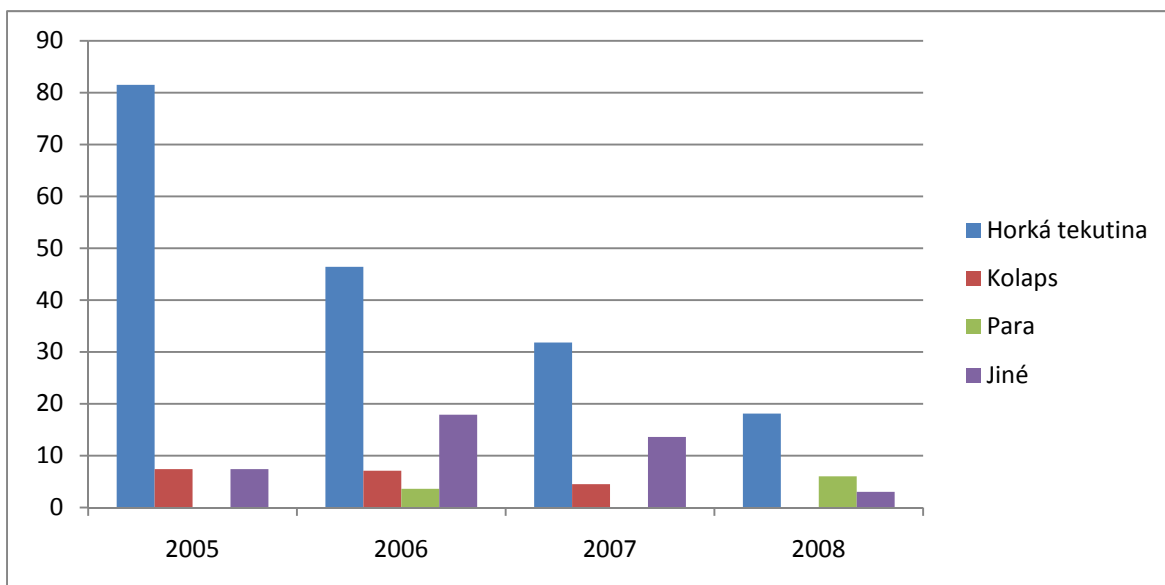


Graf 10. Mechanismus termického úrazu při popálení.

Druhým nejčastějším mechanismem je opaření. Tady to bývá nejčastěji polití horkou tekutinou, jako je voda, čaj, polévka. K méně častým, ale závažnějším, patří polití olejem, omastkem nebo benzínem. Další je kolapsový stav spojený s pádem do vany nebo ve sprše nebo působení horké páry.

Mechanismus u opaření (%)	2005	2006	2007	2008
Horká tekutina	81,5	46,4	31,8	18,1
Kolaps	7,4	7,1	4,5	0
Pára	0	3,6	0	6,0
Jiné	7,4	17,9	13,6	3,0

Tab. 12 Mechanismus termického úrazu při opaření.

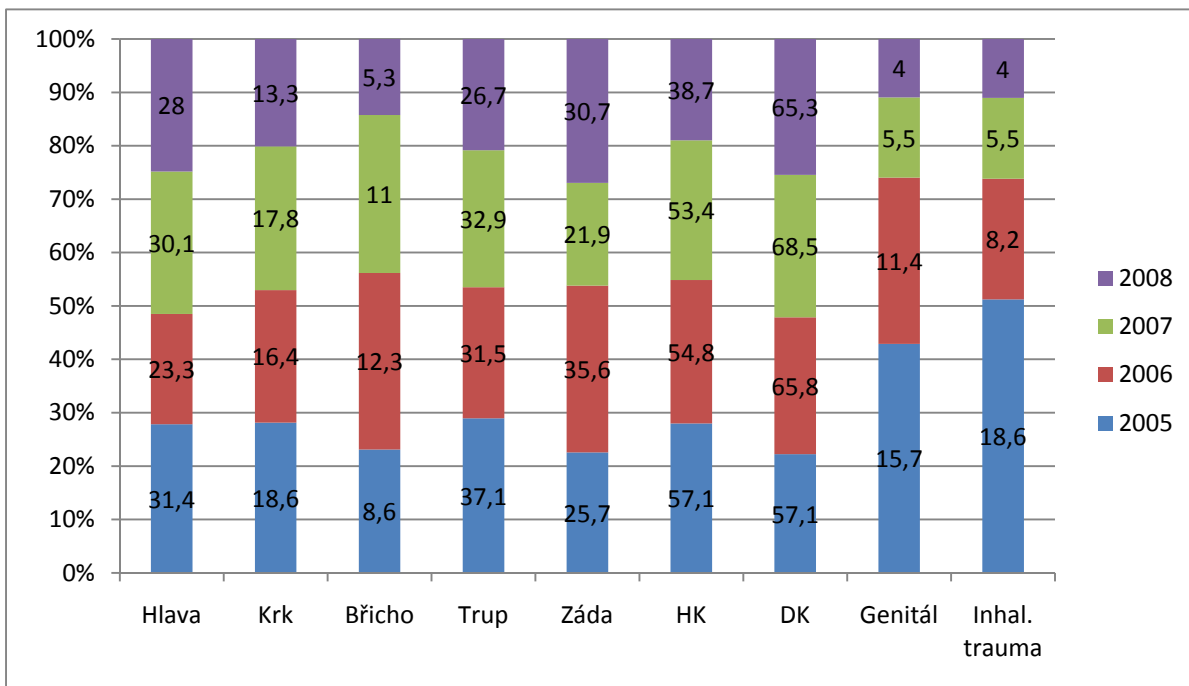


Graf 11. Mechanismus termického úrazu při opaření.

Závažnost postižení je dána i lokalizací. Mezi nejrizikovější patří postižení hlavy, krku, genitálu a inhalační trauma.

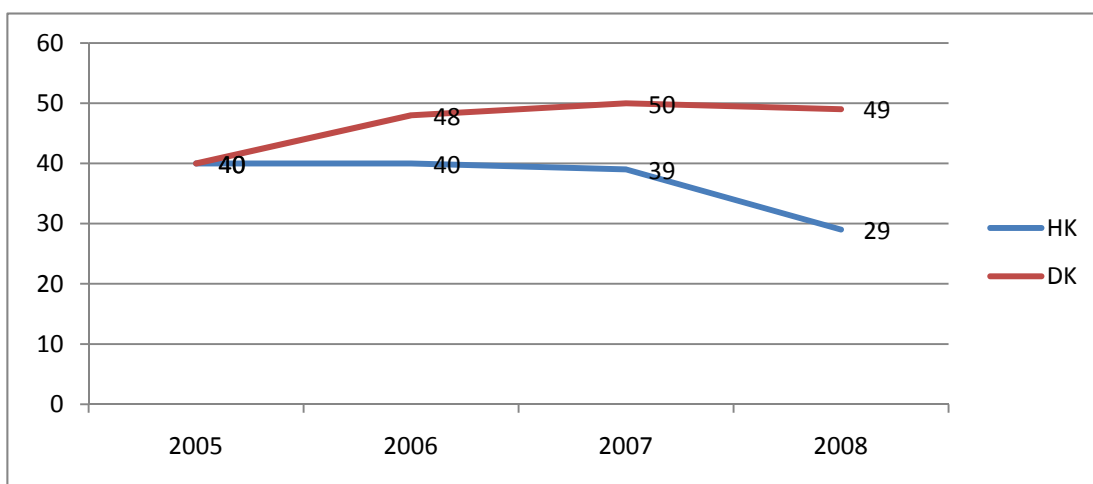
Postižení (%)	2005	2006	2007	2008
Hlava	31,4	23,3	30,1	28,0
Krk	18,6	16,4	17,8	13,3
Břicho	8,6	12,3	11,0	5,3
Trup	37,1	31,5	32,9	26,7
Záda	25,7	35,6	21,9	30,7
HK	57,1	54,8	53,4	38,7
DK	57,1	65,8	68,5	65,3
Genitál	15,7	11,4	5,5	4,0
Inhal. trauma	18,6	8,2	5,5	4,0

Tab. 13 Lokalizace postižení.



Graf 12. Procentuální rozložení lokalizace postižení.

Jak je vidět z následujícího grafu, v posledních letech dominuje postižení končetin, a to hlavně dolních.

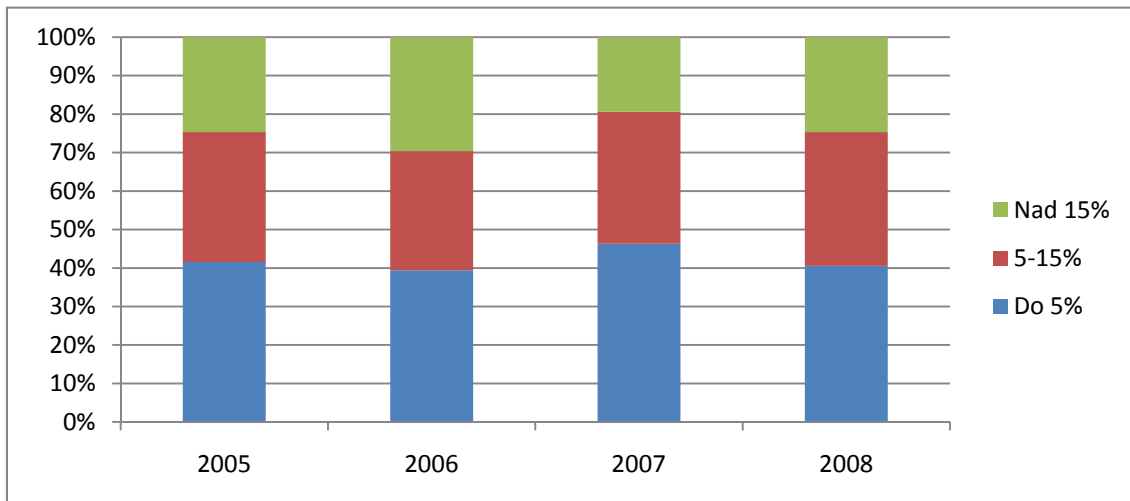


Graf 13. Postižení končetin

K dalším faktorům, určujícím závažnost postižení patří rozsah a hloubka postižení.

Rozsah postižení (%)	2005	2006	2007	2008
Do 5 %	38,6	38,3	42,5	37,3
5-15 %	31,4	30,1	31,5	32,0
Nad 15%	22,9	28,8	17,8	22,7

Tab. 14 Rozsah postižení



Graf 14. Rozsah postižení

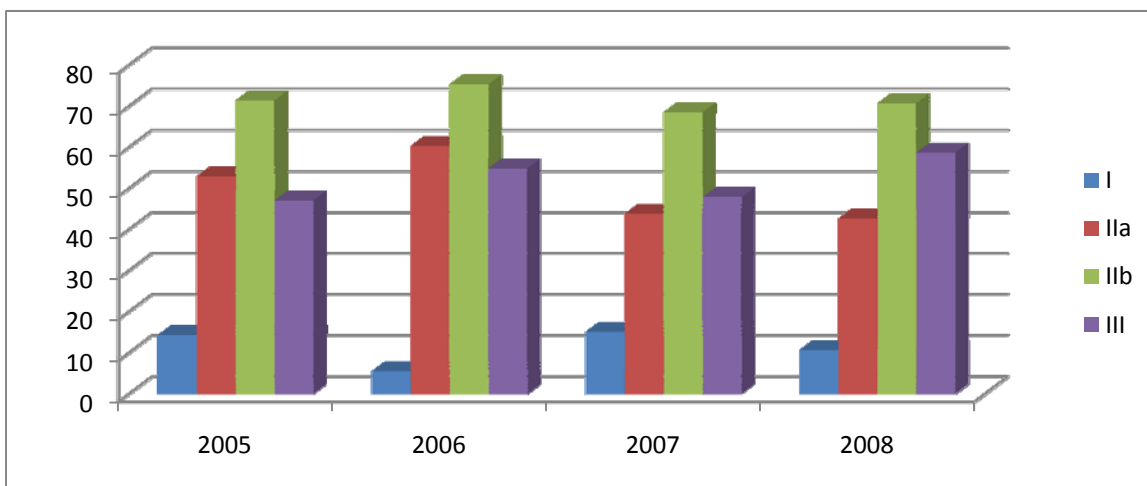
Jak je vidět z grafů, nejčastějším bývá postižení do 5 % plochy. Nesmíme ale opomenout postižení velikostí nad 15%, které představují kolem třetiny postižených.

Hloubka postižení je popisována ve stupních I až III.

Hloubka postižení (%)	2005	2006	2007	2008
I	14,3	5,5	15,1	10,7
Ila	52,9	60,3	43,8	42,7
Ilb	71,4	75,3	68,5	70,7
III	47,1	54,8	47,9	58,7

Tab. 15 Hloubka postižení



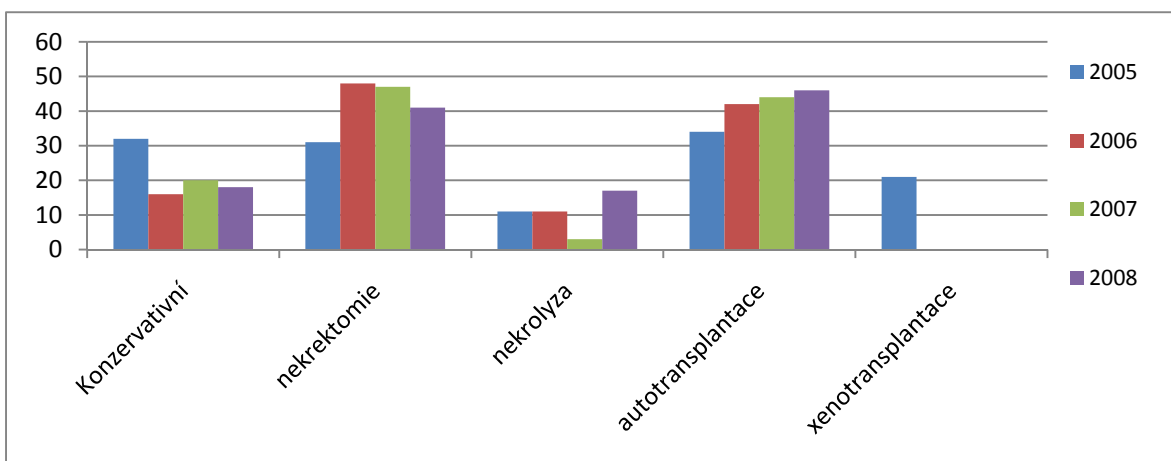


Graf 15. Rozsah postižení

Nejčastější hloubka postižení je IIb stupeň. Bohužel k častým patří i IIa a III. stupeň.

Terapie (%)	2005	2006	2007	2008
Konzervativní	45,7	21,9	27,4	24,0
Nekrektomie	44,3	65,8	64,4	54,7
Nekrolýza	15,7	15,1	4,1	22,7
Autotransplantace	48,6	61,6	60,3	61,3
Xenotransplantace	30,0	0	0	0

Tab. 16 Druh terapie



Graf 16. Druh terapie

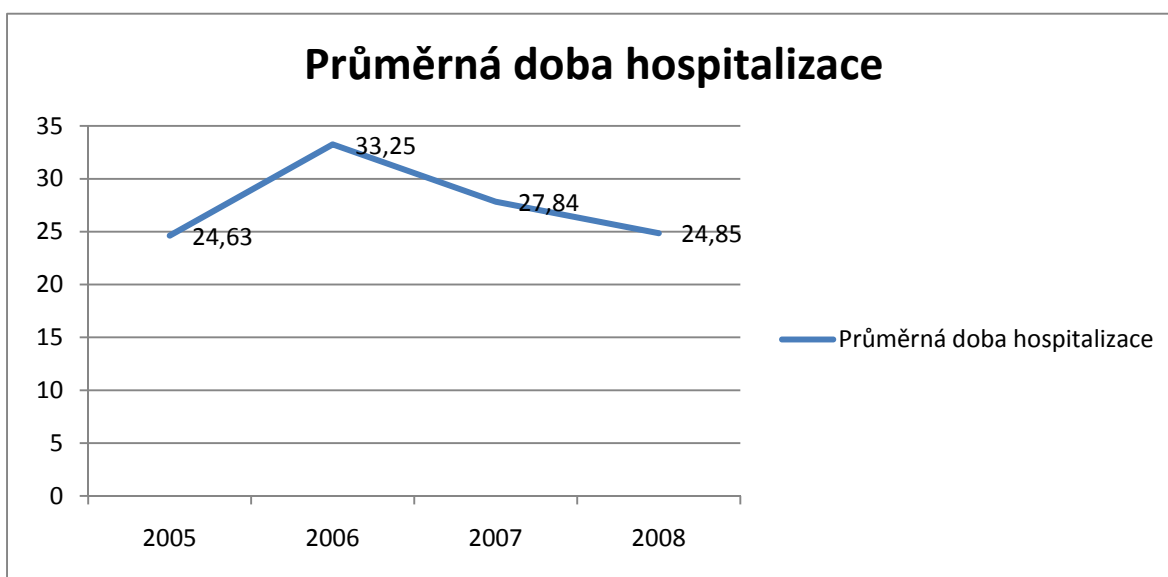
Pravidla první pomoci jsou v našich podmínkách poměrně dost známé, takže většině osob se dostane adekvátní péče na specializovaných pracovištích. Jen ojediněle nacházíme domácí ošetření ve formě aplikace alkoholu nebo mastí.

Větším problémem se jeví doba do příchodu na odborné pracoviště. Průměrná doba příchodu je 1,15 dne.

Průměrná doba hospitalizace za léta 2005 až 2008 byla 27,66 dne.

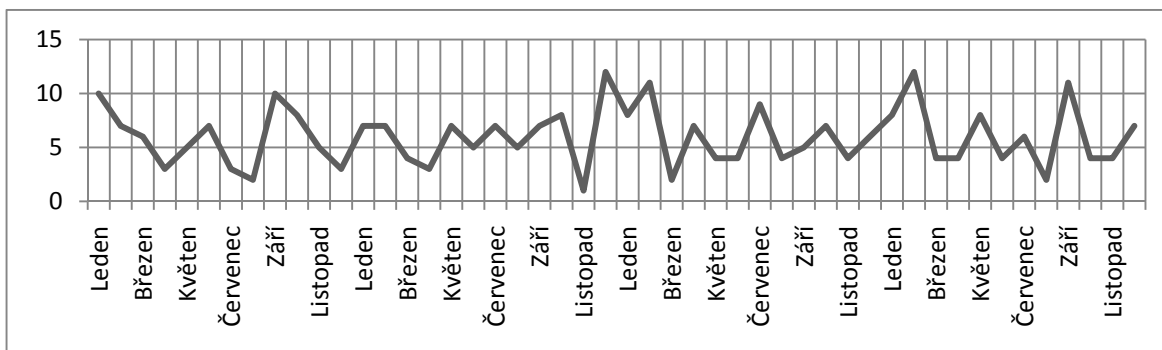
	2005	2006	2007	2008
Průměrná doba hospitalizace	24,63	33,25	27,84	24,85

Tab.17 Průměrná doba hospitalizace

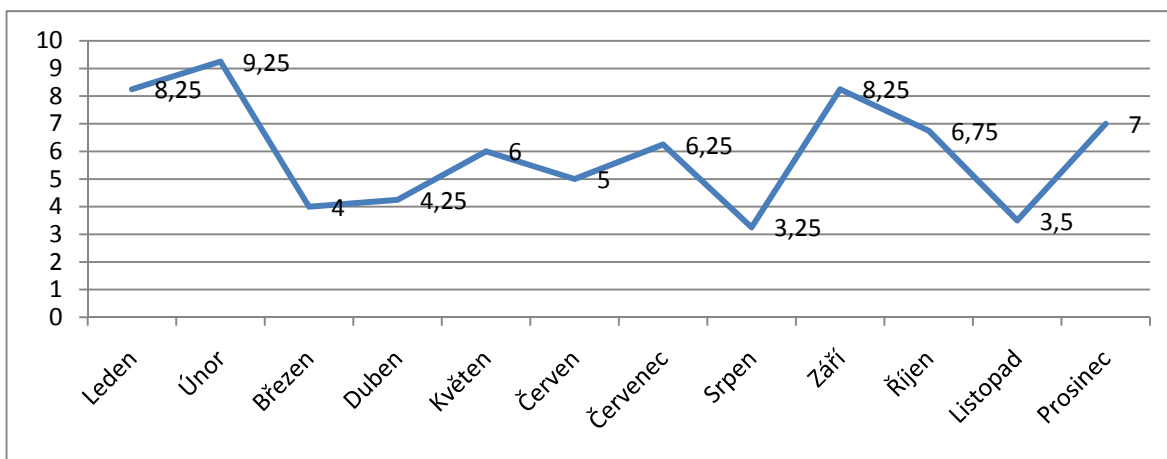


Graf 17 Průměrná doba hospitalizace

Zajímavé je časové rozložení úrazů. Jak ukazuje následující graf, termické úrazy jsou nejčastější v zimních a podzimních měsících. Mírný vzrůst můžeme popsat také v letních měsících.



Graf 18. Roční rozložení termických úrazů



Graf 19. Průměrné hodnoty úrazovosti podle měsíců.

Jde pravděpodobně o následek přitápění v chladnějších podzimních a zimních měsících. Letní mírný nárůst může být následkem zakládání ohňů mimo obytné budovy.

## Závěr

Termické úrazy u seniorů se s postupem let stávají závažnějším problémem. S ohledem na věkové složení populace České republiky a její postupující stárnutí můžeme říct, že počty takto postižených budou narůstat, i když pomalu. Větší skupinu tvoří ženy, což je pravděpodobně důsledkem jejich většího zastoupení v populaci a taky faktem, že tráví více času v kuchyni, která patří k rizikovým místům. Průměrně jich je více o jednu třetinu než mužů. Subpopulace seniorů představuje specifickou skupinu, která je charakterizována svou polymorbiditou a zhoršeným průběhem procesu hojení. U téměř 80 % nacházíme onemocnění kardiovaskulárního systému a u 32 % diabetes mellitus. Díky horšímu prokrvení, selhávajícímu srdci nebo degenerativním změnám následkem diabetu probíhá hojení hlavně rozsáhlých ploch delší dobu a s více komplikacemi, často i smrtelnými. Tyto komorbidity se mohou a určitě i podílejí na vzniku úrazu. Hlavně u opaření se totiž často jedná o kolaps spojený s pádem do horké tekutiny ( v průměru 4,75 %). S pádem bývají spojené i popáleniny, kdy postižený padá na topení nebo kamna (téměř 12 %). Další nejčastější příčinou popálení bývá vznícení oděvu (46,28 %), které můžeme spojit se zhoršenou koordinací pohybů, pomalejšími reakcemi a zhoršením sensorických funkcí. Zhoršené koordinaci můžeme připisat i časté polítní horkou tekutinou (44,45%). K rizikovým faktorům horšího průběhu léčby zařazujeme jednak imobilizaci na lůžku, která je spojena s rizikem plicní embolie a taky vznik deprese, která rovněž negativně ovlivňuje průběh hojení. K pozitivům můžeme zařadit postupné snižování postižení genitálu. Jinak se ale lokalizace postižení za poslední čtyři roky velmi nezměnila. Zjevný je jenom pomalý nárůst postižení dolních končetin. Rovněž se za poslední čtyři roky nezměnil ani rozsah postižení. U hloubky můžeme říct, že v poslední době pozorujeme pomalý nárůst popálenin III. stupně. U terapie pozorujeme nárůst nekrektomií oproti konzervativnímu přístupu chemickou nekrolýzou , dále vzrůst autotransplantací, který koreluje s nárůstem ploch III. stupně. Znepokojivé je odkládání příchodu k odbornému ošetření, které za poslední čtyři roky představuje průměrně 1,15 dne. Zajímavým se jeví určitá závislost úrazu na sezoně, kterou bychom mohli v budoucnu využít v rámci předcházení úrazu.

Až 20% úrazů vzniklých v domácím prostředí můžeme přičíst na vrub nevyhovujícímu anebo nebezpečnému prostředí. Je proto vhodné při případné novostavbě nebo u seniorů častější přestavbě použít metod, které zvýší bezpečnost domova. Prevence domácích úrazů je souhrnem změn prostředí, používaných předmětů a chování členů domácnosti. Mezi obzvláště riziková místa patří kuchyně, koupelna, obývací pokoj a zahrada. Podle časopisu *Medicina*<sup>5</sup> tvoří traumatická zranění osob ve věku nad 65 let 25 % všech zranění vůbec a na jejich léčbu se vynakládá 33 % všech nákladů, vynaložených na léčbu zranění. Navíc je postižení seniorů specifické, protože zranění starého člověka často tvoří komplexní problém, kdy není na první pohled jasné, jestli tou primární příčinou patologického stavu je zranění samotné nebo ke zranění došlo následkem jiného onemocnění. Zřejmě největší rozdíl nacházíme mezi běžnou populací a seniory v době po propuštění. Mladší pacient se o sebe v naprosté většině dokáže postarat sám. I když jsou úrazy u starých lidí spojeny s vyšší morbiditou a mortalitou, 57 až 65 % seniorů je schopno po propuštění samostatného života. Ale i u nich je nutno zajistit odpovídající rehabilitaci. Ostatním je potřebné zabezpečit další následnou péči většinou ve specializovaných domovech.

Podle epidemiologické studie provedené v Hong Kongu<sup>12</sup> většina úrazů je následek nedbalosti a je možné jí předcházet. Naše populace je dobře zabezpečena odbornou pomocí a taky zásady první pomoci jsou šířeny od útlého dětství. Bylo by proto vhodné se zaměřit na zabezpečení domácností před úrazem, dále zvýšit edukaci o první pomoci. Ke snížení závažnosti postižení nejsou potřebné komplikované procedury. Stačí chlazení a transport. Mohli bychom například zvýšit mediální rozšíření o první pomoci, např. formou reklam. Důležitým prvkem prevence je také lékař první linie, který může v rámci své praxe pacienty poučit o rizicích a možnostech, například formou informačního letáku. Taky je důležité zapojit celou rodinu. Vždyť i její mladší členové jednou dospějí do věku, kdy budou závislí na pomoci jiných. Věřím, že tímhle postupem můžeme dosáhnout snížení počtu případů nebo alespoň snížit jejich závažnost.

## **Souhrn**

Populace podle demografických údajů stárne. Mezi příčiny úmrtí se kromě kardiovaskulárních a nádorových onemocnění započítávají i vnější zavinění, ke kterým patří termický úraz. U seniorů je jak vyšší riziko jejich vzniku a tak horší průběh vlivem jejich komorbidit. Protože subpopulace seniorů se bude v příštích letech pořád zvětšovat, je vhodné zamýšlet se nad možnostmi jejich prevence a taky jejich uvádění do praxe.

## **Summary**

According to the demographic researches, the population is getting older. The death is caused not only by cardiovascular or tumorous diseases, but it include external fault as well. The seniors are more endangered. On the one side there are more possibilities to injure themselves, on the other they have more chronic diseases, that may influenced the progress of therapy. Because the subpopulation of seniors will be getting bigger in the next years, it will be great to think of some possible methods of prevention and of their practical use. That our senior days could be spend not only in quantity, but in quality as well.

## Seznam použité literatury

- <sup>1</sup>BRYCHTA, P. a kol. *Vybrané kapitoly z plastické medicíny a popáleninové medicíny*
- <sup>2</sup>ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing, 1997.
- <sup>3</sup>KÖNIGOVÁ, R. a spol. *Komplexní léčba popálenin*. Praha: Grada Publishing, 1999.
- <sup>4</sup>POKORNÝ, J. a kol. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2003.
- <sup>5</sup>MEDICÍNA 5. , *Trauma ve stáří* , VIII/2001, str. 10
- <sup>6</sup>BROŽ, L., ŠTOLBOVÁ, V., KAPOUNKOVÁ, Z. *Popáleniny u seniorů*. Česká geriatrická revue 6/ 2008, str. 48 – 51
- <sup>7</sup>Zdravotnictví České republiky 2008 ve statistických údajích. ÚZIS ČR, Praha 2009.
- <sup>8</sup>Lůžková péče 2008. ÚZIS ČR, 2009.
- <sup>9</sup>Výroční zpráva Kliniky popáleninové medicíny FNKV Praha za rok 2008
- <sup>10</sup>BRYCHTA, P. *Přednemocniční péče o termický úraz*. Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně – Doporučené postupy pro praktické lékaře, 2001.
- <sup>11</sup>VOKOUNOVÁ, Z., STEHLÍČEK, P. *Použití vepřových xenotransplantátů jako dočasného krytu při poškození kůže*. GEL-MED International spol. s r.o., 2007.
- <sup>12</sup>WONG, P., CHOY, V., NG, J., YAU, T., YIP, K., BURD, A. : *Elderly burn prevention: A novel epidemiological approach*, 2007.
- <sup>13</sup>[www.demografie.info](http://www.demografie.info)
- <sup>14</sup><http://kariera.ihned.cz/c1-18293360-demograficka-situace-v-cr>