



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



Klinika rehabilitačního lékařství

Lukáš Marešovský

**Komplexní rehabilitaci po popálení obličeje  
a krku**

*Complex rehabilitation after face and neck burn  
injury*

*Bakalářská práce*

Praha, září 2008



Autor práce: Lukáš Marešovský

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: **Mgr. Tomáš Křížek**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika popáleninové medicíny  
3.LF a FNKV**

Datum a rok obhajoby: 8.9.2008



## **Prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval/a samostatně a použil/a jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová/ bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.“

V Benešově dne 1.září 2008

Lukáš Marešovský



## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. Tomáši Křížkovi za jeho vstřícnost, trpělivost a ochotu při vedení mé bakalářské práce, kterou se mi podařilo dokončit díky jeho cenným odborným radám a připomínkám. Děkuji též za čas, který mi obětoval. Za to vše si jej velmi vážím.



## **Souhrn:**

Obličej a krk patří vedle rukou mezi nejčastější lokality postižené rozsáhlým popáleninovým traumatem. Vzhledem k nepostradatelnému komunikačnímu a funkčnímu významu obličeje ovlivňují důsledky popálení zejména sociální a mezilidské vztahy pacienta. Působí tak výrazně na pacientovu psychiku a sebepojetí.

Nutností je co nejčasnější terapeutická intervence. Obor fyzioterapie se do komplexní rehabilitace popálenin zapojuje svými metodami, které ovlivňují chování jizevnatých ploch a prevencí vzniku kontraktur. Jedná se o techniky jako tlaková terapie, dlahování, cílené cvičení aj. Dalším bodem je terapie posttraumatických sekundárních změn na pohybovém aparátu či nervové soustavě.

Výsledek ucelené rehabilitace tedy může nezměrně pozitivně ovlivnit kvalitu pacientova nadcházejícího života.

## **Summary:**

Face and neck burn injuries belong with arm burn injury among mostly affected localities by the extensive burns. In regard of indispensable communication and functional meaning of the face, outcome largely influence patient's social and interpersonal relations thereby it takes effect on patients psyche and self-esteem.

Early therapeutic intervention is a necessity. Physiotherapy participates in comprehensive rehabilitation by methods affecting maturing of scars and preventing contractures occurrence, using methods as: pressure therapy, splinting, goal-directed exercise etc. Next goal is therapy of secondary post-traumatic physical and nervous system alterations.

The result of comprehensive rehabilitation has immeasurable positive influence on patients future life if successful.



## Obsah:

1	Úvod.....	8
1.1	Cíl práce .....	9
2	Obecná část .....	10
2.1	Fyziologie kůže .....	10
2.1.1	Anatomie a funkce kůže.....	10
2.1.2	Cévní zásobení kůže.....	11
2.1.3	Inervace kůže.....	12
2.1.4	Resorpce a exkrece kůže .....	13
2.1.5	Regenerace kůže.....	13
2.2	Stavba kůže .....	14
2.2.1	Epidermis – pokožka.....	14
2.2.2	Corium – škára .....	15
2.2.3	Tela subcutanea – podkožní vazivo .....	15
2.2.4	Kožní adnexa.....	16
3	POPÁLENINOVÉ TRAUMA .....	18
3.1.1	Vznik popáleniny .....	18
3.1.2	Rozdělení popálenin podle hloubky postižení .....	19
3.1.3	Rozsah postižení.....	20
3.1.4	Popáleninový tým.....	21
3.1.5	Hlavní periody léčby rozsáhlého popáleninového traumatu .....	21
3.1.6	Interní komplikace u popáleninových traumat.....	23
3.2	Péče o popálené plochy .....	24
3.2.1	Uvolňující nářezy .....	25
3.2.2	Débridement .....	25
3.2.3	Nekrektomie - excize a časná transplantace.....	25
3.2.4	Kožní kryty.....	25
3.2.5	Lokální antibakteriální prostředky .....	25
3.2.6	Převazy .....	25
3.3	Jizva – cicatrix.....	25
3.3.1	Typy jizev.....	25
	• Atrofické jizvy.....	25
	• Hypertrofické jizvy .....	25
	• Keloidní jizvy .....	25
3.3.2	Vancouver Scar Score .....	25
4	Speciální část.....	25
4.1	Léčebná rehabilitace.....	25
4.1.1	Polohování.....	25
4.1.2	Tlaková léčba .....	25
4.1.3	Silikonové a polymerní gely .....	25
4.1.4	Promašťování jizevnatých ploch.....	25
4.1.5	Fyzikální terapie .....	25
4.1.6	Mobilizace.....	25
4.1.7	Pasivní pohyby .....	25
4.1.8	Aktivní pohyby.....	25
4.1.9	Vertikalizace.....	25
4.1.10	Dechová cvičení .....	25
4.2	Psychologické hledisko zotavení .....	25



---

4.3	Komplikace a změny přidružené k popáleninovému traumatu .....	25
4.3.1	Komplikace nervového systému .....	25
4.3.2	Kostní a kloubní komplikace.....	25
5	Specifika postižení obličeje a krku.....	25
5.1	Kontraktury obličeje a krku.....	25
5.1.1	Metody ovlivnění krčních kontraktur.....	25
5.1.2	Metody ovlivnění kontraktur v oblasti obličeje .....	25
5.1.3	Použití jednotlivých technik v závislosti na čase a lokalizaci.....	25
6	Závěr.....	25
	Seznam zdrojů .....	25
	Seznam příloh.....	25
	Přílohy .....	25
	Vancouver scar score .....	25
	Obrázky .....	25



# 1 Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si vybral komplexní rehabilitaci po popálení obličeje a krku. Důvodem této volby pro mě byla jistá specifičnost rehabilitace popálenin a snaha jí alespoň zčásti porozumět.

Ze zkušenosti z vlastní rodiny vím, že popáleninové trauma patří mezi ty nejtěžší a léčení a péče o popálená místa je „běh na dlouhou trať“.

Navíc si člověk „své jizvy na těle i na duši“ nese po celý život, musí se s nimi naučit žít a pečovat o ně. Na druhou stranu o to větší radostí je, když se podaří dosáhnout plné funkční a psychologické restituce pacienta.

Terapie popáleninového traumatu je velice fyzicky, tak i psychicky náročná pro samotné pacienty, jejich rodiny ale i ošetřující tým.

Dalším důvodem mé volby je snaha přispět poskytnutím základního přehledu informací k vytvoření si představy o této problematice a metodických postupech, které může současná terapie nabídnout. To vše vzhledem k těžší dostupnosti literatury, která uceleně zpracovává rehabilitační postupy v této oblasti.

Čerpal jsem z česky a anglicky psané literatury a z anglických odborných internetových článků.

Práce je rozdělena do šesti částí. Po první, úvodní kapitole následuje druhá, obecná část, zabývající se fyziologií kůže, jelikož pochopení základů funkce kůže je nezbytné pro porozumění problematice popálenin, která je probrána dále. Třetí část se zabývá popáleninami, jejich vznikem, chirurgickou léčbou a problematikou jizev. Čtvrtá, speciální část se již zabývá samotnou léčebnou rehabilitací popálenin a metodami terapeutického ovlivnění změn vyplývajících s popáleninového traumatu, včetně speciálních rehabilitačních technik. Významnou složkou ovlivňující průběh léčby je i psychický stav pacienta a jeho okolí, proto ve čtvrté části uvádím krátkou kapitolu o psychologickém hledisku zotavení. Poslední podkapitolou speciální části je základní přehled nejčastějších komplikací na pohybovém a nervovém systému, provázejících popáleniny. Pátá část se zabývá specifiky popálenin obličeje a krku. V poslední, šesté části je zařazen závěr, přílohy a seznam použitých literárních pramenů.





## **1.1 Cíl práce**

Cílem mé práce bylo co nejpřehledněji shrnout problematiku komplexní rehabilitace popálenin obličeje a krku a poskytnout tak základní přehled možné terapeutické intervence v této oblasti. A to vše vzhledem k tomu, že obličej je jeden z hlavních vnějších znaků určujících identitu a ovlivňujících sebepojetí jedince, je prostředkem komunikace verbální i neverbální a má nezastupitelný funkční význam.



## 2 Obecná část

### 2.1 Fyziologie kůže

#### 2.1.1 Anatomie a funkce kůže

Kůže (cutis, derma) je orgán tvořící hranici mezi tělem a zevním prostředím. Do určité míry dokáže chránit organismus před fyzikálními, chemickými a mikrobiologickými noxami.

U dospělého člověka dosahuje plochy kolem  $1,6 - 2 \text{ m}^2$  ( u novorozence cca  $0,2 \text{ m}^2$  ), váží kolem 3 kg, avšak je-li ztluštělá tukovým polštářem, váží až 20 kg. „Kůže je tlustá 0,5 mm až 4 mm, záleží na krajině těla (nejtenčí je na očních víčkách a na penisu, nejsilnější je na zádech).“ (Čihák, 2004)

Tím, že odděluje vnější a vnitřní prostředí, brání vniknutí škodlivin do organismu. Je nejvýznamnějším obranným mechanismem chránícím před vniknutím mikroorganismů, pokud má celistvý, nepoškozený povrch, na čemž se podílí také tkáňové makrofágy - histiocyty. Díky pevnosti, pružnosti a tažnosti chrání tělo před fyzikálním působením, což jsou hlavně tlaky a tahy. Melanin v povrchové vrstvě chrání před působením ultrafialového záření.

Kůže brání před nadměrnými ztrátami vody, např. při popálení, kdy dojde k poškození kožního krytu, je pacient ohrožen hypovolemickým šokem.

Percepce mechanická, tepelná a bolesti je zajištěna množstvím receptorů. Hmatová jsou Vater-Paciniho tělíska, pro chlad Krauseho, teplo Ruffiniho a pro bolest volná nervová zakončení. „Receptory leží hlavně kolem citlivých bodů o hustotě 2 (tepelné), 13(chladové), 25 (dotykové), a 200 (bolestivé) na  $1 \text{ cm}^2$ .“ (Trojan, 2003)

Kresba a barva kůže pomáhá rozeznat jednotlivé osoby a tvoří také estetický obal těla.

Dále se významně podílí na termoregulaci a to díky řízení průtoku krve pomocí neurovaskulárních mechanismů. Důležitým izolátorem je samotná kůže s vrstvou podkožního tuku (ten mimo jiné zmírňuje i účinky tupých sil), usměrňující tok tepla na cévy, čímž umožňuje termoregulaci změnami průsvitu cév. Rychlé změny prokrvení mohou poskytnout arteriovenózní anastomózy, které obcházejí kapilární řečiště a zkratují krev z arteriol do venul. „ Nejvíce AV-anastomóz je na koncích prstů ruky a dlaních, na prstech a ploskách



nohou, uších, nosech a rtech. Anastomózy mají silné svalové stěny a jsou téměř výhradně kontrolovány sympatickým nervstvem v odpověď na aktivaci zprostředkovanou termoreceptory nebo vyššími centry CNS. “ (Trojan, 2003)

Při působení termické noxy dokáže do určité míry chránit nepoškozená funkční kožní mikrocirkulace hlouběji uložené vrstvy kůže.

Další formou odvádění tepla je neustálé odpařování vody – perspiratio insensibilis nebo vlastní sekrece potu. Člověk má v kůži dva druhy potních žláz, jimiž jsou:

**apokrinní žlázy** – produkující chemické pachové signály; jsou fylogeneticky starší a neúčastní se termoregulace, vyskytují se především v axile a perigenitální oblasti.

**ekrinní žlázy** – ty už secernují pot, nejvíce jich je na ploskách nohou, šiji a dlaních.

Kůže je hlavním zdrojem vitamínu D. Ve stratum granulosum je jeho prekursor 7-dehydrocholesterol, jenž se působením UV paprsků slunečního záření mění na cholekalciferol – vitamin D. V kůži jsou ještě další v tukách rozpustné vitamíny a to A, E, K.

### 2.1.2 Cévní zásobení kůže

„Kůži protéká dle termoregulačních potřeb od 1 do 150 ml/100g kůže/min (Ganong, 2005)“. Zásobí ji tenké artérie procházející fascií, podkožním vazivem a na pomezí mezi podkožím a škárkou tvoří hlubokou pletěň zvanou plexus cutaneus. Odtud odstupují sestupné větévky k výživě podkoží a vzestupné větévky k výživě vlasových papil, tukových lalůček a kožních žlázek. Vzestupné větévky postupují dále k povrchu koria a tvoří povrchní pletěň - plexus subpapilaris (superficialis). Z ní pokračují kapilární kličky pro jednotlivé papily koria.

Hlouběji v kůži hlavně v akrálních částech končetin se vyskytují arterio-venózní anastomózy. Jejich kapacita je řízena vegetativním nervstvem.

Žilní řečiště je podobně jako cévní uspořádáno do dvou plexů - kutánní a subpapilární.

Mízní cévy odvádějí lymfu prostřednictvím hustší subpapilární pletěně-rete cutaneum superficialis a odtud lymfatické cévy vedou do subkutánních a subfasciálních cév.



### 2.1.3 Inervace kůže

Inervace kůže je bohatá. Je zásobována senzitivními větvemi míšních a hlavových nervů. Vegetativní nervstvo zajišťuje v kůži inervaci cév, žláz a hladkého svalstva . Nervy se po průniku skrze fascie větví v podkožním vazivu a koriu. Senzitivní vlákna jsou zakončena dvěma způsoby

- jako volná nervová zakončení vnímající bolest, teplo a chlad.
- jako receptory od menších a početnějších v povrchových vrstvách, až po větší a složitější uložené hlouběji.

Vnímání bolesti je možno, jestliže nejsou zničena volná nervová zakončení, která jsou uložena povrchněji nad úrovní nejhlubších částí potních žlázek.

**Mechanorecepce** je zprostředkována Vater-Paciniho, Manciniho tělísky a volná zakončení nemyelinizovaných vláken. Největší počet jich je na bříškách prstů a na špičce jazyka , naopak nejméně mechanoreceptorů se vyskytuje na stehnech, paži a v kůži zad. „Hmatový počitek se skládá z hmatových a vibračních stimulů. Kožním povrchem můžeme rozeznávat i rozdíly jako hladké–drsne, tak i vlhké–suché (Rokyta, 2000).„

**Kožní termorecepce** obsahuje vnímání tepla a chladu. Receptory chladu (Krauseho tělíška) leží v epidermis, mají zakončení nemyelinizovaná ale i myelinizovaná typu III, díky čemuž je jejich reakční doba kratší, kdežto receptory tepla (Ruffiniho těl.) leží v horní a střední škáře a jsou to vlákna nemyelinizovaná typ IV. Tyto receptory porovnávají rozdíl mezi teplotou předmětu a receptoru, proto např. stejnou teplotu vody každý vnímáme subjektivně jinak. Avšak předpokládá se, že tato tělíška jsou vysoce adaptabilní pro vnímání obou modalit. Vedle těchto dvou základních druhů máme ještě nespecifické termoreceptory spojené s bolestivým vnímáním tepla a chladu (polymodální C nociceptory).

### Bolest

Je vjem signalizující hrozící či probíhající poškození tkáně, má tedy ochrannou funkci. Na kvalitě vjemu bolesti se podílí složka centrální(strach, odvrácení pozornosti) a složka vegetativní (změna TK, dechové frekvence, tepu). Dále se bolest dělí na *somatickou* (kůže, sliznice tělních otvorů, pojiva, kloubů a svalů), *viscerální* (plesura, perikard, spazmy a koliky



břišních orgánů, záněty, nekrózy) a *centrální* (talamická bolest při lézi talamu, fantomové bolesti, poškození jader). Lokalizovaná bolest je vedena myelinizovanými vlákny III skup., tupá a špatně ohraničená je vedena IV skup.

#### 2.1.4 Resorpce a exkrece kůže

Resorpce je zajištěna díky vstřebatelnosti látek rozpustných v tucích, čehož se využívá při aplikaci mastí.

Exkreci zajišťují žlázy potní (viz výše) a žlázy mazové. Mazové žlázy produkují lipidy, jež se dostávají na povrch kůže ve formě kožního mazu, ten chrání kůži před vlhkem a zároveň před vysycháním a také zvláčňuje vlasy. Dále působí baktericidně. Žlázky ústí do vlasových folikulů, jsou rozloženy rovnoměrně po těle a větší jsou v kůži obličeje, hlavy a hrudníku.

Barvu kůže ovlivňují **melanocyty**, jsou to buňky neuroektodermového původu uložené v epidermis. Nejvíce jich je v kůži vystavované slunečnímu záření. Pigment **melanin** je černo–hnědý nebo také žluto–červený, je tvořen v organelách melanocytů – melanosomech a to polymerizací tyroxinu. Po dozrání je melanosom transportován do sousedního keratinocyty. Melanin je velice důležitý pro ochranu chromozomů v hlubších vrstvách epidermis před UV zářením, proto se shromažďují kolem jader keratinocytů. Vedle melaninů se v kůži vyskytují i karoteny.

Barva kůže je tedy ovlivněna počtem, velikostí a distribucí melanosomů v keratinocytech. Přechodné zbarvení kůže může být ovlivněno mírou prokrvení a stupněm oxidace hemoglobinu. Oblasti kůže jako je například hlava, obličej, krk, horní trup a ramena jsou pod vlivem vyšších etáží CNS, což se projevuje pod vlivem emocí. Například zrudnutím, zblednutím i zmodráním.

#### 2.1.5 Regenerace kůže

Povrchové buňky epidermis jsou neustále odírány, odlupovány a následně nahrazovány buňkami novými z vrstev hlubších, neboť jsou vystavovány škodlivým účinkům vnějšího prostředí. Vznik nových buněk je závislý na **epidermálních kmenových buňkách**, ty se



dokáží neomezeně dělit, čímž zajišťují vznik buněk nových schopných diferenciaci a také nových kmenových.

Tím mají zajištěnu schopnost sebeobnovy. Jsou uloženy v nejhlubší vrstvě epidermis (bazální buňky), kde probíhají nejintenzivněji mitózy. Dále buňky postupují směrem k povrchu skrze vrstvu stratum spinosum, což je metabolicky aktivní vrstva, a postupně produkují keratin.

Rovnováhu mezi počtem keratinocytů vznikajících v bazální buněčné vrstvě a počtem šupin odlučovaných na povrchu zajišťuje poměr mezi stimulačními a inhibičními růstovými faktory – **cytokiny**. Produkují je keratinocyty a jsou jich 3 skupiny : interleukiny, CSF a růstové faktory.

Při rozsáhlém postižení kůže epitel dorůstá ze zachovalé periferie rány, jedná se tenký a křehký kryt - jizevnatý epitel, který však neudrží pevně vůči spodině a snadno může být takovýto okrsek odtržen .

## **2.2 Stavba kůže**

Kůže je složena ze tří vrstev a to z **pokožky - epidermis**, **škáry - corium** a **podkožního vaziva - tela subcutanea**. (Obr. 1)

### **2.2.1 Epidermis – pokožka**

Její povrch tvoří vícevrstevný epitel ektodermového původu, na povrchu rohovějící. V hlubších vrstvách stratum germinativum se buňky mitoticky dělí (viz.výše). Na povrchu je zrohovatělá vrstva stratum corneum tvořena z keratinizovaných a oploštělých buněk, které se v malých šupinách odlupují. Povrch epidermis je pokryt tenkou vrstvou lipidů.

Tloušťka epidermis je průměrně 0,1 mm, na místech s vyšším stupněm zátěže a námahy se kůže zesiluje, na dlaních a chodidlech 1 mm a největší je na patě 3 - 4 mm. Výživa epidermis je zajištěna prosakem tkáňového moku z koria, neboť je bezcévná.

Histologicky je epidermis složena z pěti vrstev:

Stratum basale, uložena nejhlouběji, spinosum, granulosum, lucidum a corneum, uložena nejpoprchněji. Proces zrání keratinocytu vznikajícího ve stratum basale trvá kolem 4



týdnů. Buňky se nejdříve oplošťují, ztrácejí vodu, jádra a stoupají k povrchu. Pigmentace je zajištěna tím, že keratinocyty pohlcují melanosomy, jež jsou uvolňovány z melanocytů uložených v hlubších vrstvách epidermis.

Stratum spinosum obsahuje Langerhansovy dendritické buňky, které se významně podílejí v imunitním systému kůže. Řadí se k monocytovým buňkám a ovlivňují například dělení epidermálních buněk. Uplatňují se při buněčné imunitě tím, že váží antigen a předají ho A-lymfocytům. V nejhlubších vrstvách epidermis jsou uloženy Merkelovy buňky řadící se mezi mechanoreceptory

### **2.2.2 Corium – škára**

Je vazivovou vrstvou uloženou pod epidermis, vývojově pocházející z mesodermu. Nejtenčí je v kůži víček a skrota naopak nejsilnější v kůži chodidel a dlaní. Je to fibroelastické vazivo skládající se ze dvou vrstev.

Stratum papillare obsahující kolagenní a elastická vlákna a větší množství fibrocytů. Tato vrstva je silně vaskularizována a tvoří vyvýšeniny proti epidermis zvané papily. Stratum reticulare je převážně složeno z hustých svazků kolagenního vaziva a menšího počtu elastických vláken. Svazky kolagenních fibril jdoucích jedním směrem tvoří rhombická oka, čímž podmiňují štěpnost kůže. Proto se řezy vedené v linii štěpnosti kůže hojí malou jizvou. Ve škáře se ještě nacházejí dvě skupiny odlišně orientovaných snopců hladké svaloviny.

Mm. arrectores pilorum jejichž stažení vztyčuje chlup, vlas a na místě úponu způsobí malou vkleslinu (husí kůže). Hladká svalovina kůže je řízena vegetativním nervovým systémem a ke kontrakcím dochází při emočních reakcích nebo prudkém ochlazení.

Tunica dartos scroti a tunica dartos labiorum majorum je v hlubších vrstvách škůry uložená svalovina s příměsí elastických vláken. Nachází se v kůži skrota a labia majora.

### **2.2.3 Tela subcutanea – podkožní vazivo**

Spojuje kůži s fascií, periostem či perichondriem. Tvoří ho kolagenní vazivo a na místech, která obsahuje četné, husté vazivové pruhy - retinacula cutis, jež připevňují kůži



k fasciím či k periostu, je kůže málo nebo vůbec posunlivá vůči podkoží a nemůže se zde vytvořit tak vysoký tukový polštář, což se projeví mírnou vkleslinou. Tato místa jsou při dlouhodobější imobilizaci predilekčními oblastmi vzniku dekubitů. Když je podkožní vazivo řídké, je kůže posunlivá proti podkladu (víčka, hřbet ruky, penis ), spojení je tedy volné.

Dále se v podkoží, až na neposunlivá místa vyskytuje tukové vazivo, které může tvořit vrstvu silnou až několik cm - panniculus adiposus (tukový polštář), ten je nejčastěji na břiše, stehnech a hýždích. Další menší a stálý tukový polštář je na tvářích, v axile a ve fossa supraclavicularis. Rozdíly v rozložení tuku mezi pohlavími jsou dány rozdílnou produkcí estrogenů. Množství tukové tkáně je dále ovlivněno genetickými vlivy a výživou. Tukové buňky mohou zmnožit svůj počet - hyperplazie - probíhající od narození s maximem v pubertě a nebo zvětšením svého objemu - hypertrofie, pod vlivem hypotalamu a endokrinních žláz. Hnědý tuk se objevuje ve fetálním věku mezi lopatkami. Jsou to tukové kapénky s množstvím mitochondrií. Tyto buňky tudíž mění energii chemickou z mastných kyselin na energii tepelnou.

Místa vystavovaná tlaku jsou do určité míry chráněna tvorbou podkožních burs - bursae synoviales subcutaneae (akromiální, prepatelární, na tuberozitě tibie, olekranonu ...). Pokud jsou bursy vystavovány mechanickému dráždění, mohou se zanítit až zhnisat.

#### 2.2.4 Kožní adnexa

Kožní deriváty – kožní žlázy a rohovějící deriváty epidermis - vlasy, chlupy a nehty.

**Vlasy a chlupy** vyrůstají z vlasové cibulky, odkud vlas prorůstá vlasovou pochvou ven. Vlasová cibulka nasedá na cévami zásobenou škárovou papilu. U silnějších vlasů se dá rozlišit vrstva korová složená z protáhlých buněk obsahujících pigment a vrstva dřevná z buněk méně zrohovatělých a s menším obsahem pigmentu. Šedivění vlasů je způsobeno pronikáním vzduchových bublinek mezi vlasové buňky.

**Mazové žlázy** ústí do vlasových pochev. Svým sekretem s vysokým obsahem cholesterolu udržují vlas či chlup pružným a chrání kůži před vysycháním.

Vlasové folikuly, mazové žlázy a potní žlázy, uložené nejhluběji v tukových lalůčcích, jsou vystýlány epitelovými buňkami.

**Nehty** vyrůstají z nehtového lůžka na dorsální straně posledních článků prstů, jež obsahuje zárodečné buňky pokožky.





**Mléčné žlázy** patří také mezi kožní žlázy se dosažením pohlavní zralosti u ženy zvětšují v prsy – mammae. Prs tvoří 15 – 20 žlázových lalůček, které jsou obklopeny tukovým vazivem, svou spodinou se opírá o mm. pectoralis maior. Vývod prsní žlázy obklopuje pigmentovaný dvorec.



## 3 POPÁLENINOVÉ TRAUMA

Popáleninové trauma patří mezi jedny z nejstarších úrazů a také patří svou závažností, bolestivostí, dlouhým trváním léčby v rámci let, možnými následky na celý život, psychickou náročností pro pacienty a jejich rodiny, obtížností léčby nároky na lékaře a celý zdravotnický personál, mezi jedna z nejvážnějších traumat, jež člověka postihují. Popáleninové trauma lze zařadit jako somatopsychickou poruchu/postižení.

### 3.1.1 Vznik popáleniny

Povrchová teplota kůže se oproti vnitřnímu prostředí může do značné míry měnit, záleží na době působení tepla a na tom jak ho dokáže tělo rozptýlit v dané oblasti. Pokud převažuje absorpce tepla nad jeho rozptýlením, dochází k smrti buněk, k nekróze určité oblasti, pokud dosáhne celková teplota nad krtický bod, dojde k smrti jedince.

Nejvyšší teplota, kterou byli dobrovolníci schopni snášet je 43,5 °C, Při teplotách vyšších závisí na době působení tepla dochází k nevratným změnám v celé epidermis až k bazálním buňkám. Od 44 - 50 - 59 °C dochází k poškození buněk nebo až k denaturaci bílkovin, zde je možné zotavení pokud je vystavení teplotě krátké, při 60 °C buňky umírají, dochází ke koagulaci bílkovin. Obzvláště závažné jsou popáleniny u dětí do 2 a starších 60 let „Pro popálení je léčeno v průměru 1 % obyvatelstva ročně. 97 % ambulantně, 3 % hospitalizováno. Postižení dětí z celkového počtu představuje 40 %.“(Brychta, 2001)

K přenosu energie na organismus dochází

- kontaktem s horkým předmětem, což je přímé vedení  
(plamen, přehřátý okolní vduch)
- elektrickým proudem
- chemickými látkami
- ionizujícím zářením - alfa, beta, gama, X
- hypertermií způsobené elektromagnetickým ohřevem

Poškození či zničení kůže je velkým stresovým faktorem, zatěžuje organismus snahou zachovat rovnováhu vnitřního prostředí a vytvoření nového kožního krytu, avšak je-li poškození příliš hluboké, nemůže ke spontánní epitelizaci dojít. Tato marná snaha o



epitelizaci spolu se zvýšenými metabolickými nároky je podstatou permanentního stresu, to vše může vyústit v celkovou infekci nebo multiorgánové selhání, čemuž se samozřejmě snaží léčbou předcházet.

### 3.1.2 Rozdělení popálenin podle hloubky postižení

Hodnocení hloubky popálenin podle vzhledu a stupně lze použít orientačně při počátečním hodnocení závažnosti traumatu, protože přesné určení hloubky traumatu je možné jen retrospektivně, jelikož je vývoj traumatu od počátku až do zhojení ovlivňován celkovým i místním způsobem léčby (obr.2). „Vzhledem k tomu, že se mění s časem, je nutno považovat popáleninové trauma za čtyřrozměrné. (Königová, 1999)“

**I. stupeň** – vzniká zóna erytému, epidermis je na pohled neporušena, v dermis dilatují kapiláry. Jedná se o povrchové postižení provázené bolestí a zarudnutím kůže. U postižení stupně I. a II.a dochází k spontánní regeneraci. (obr.3)

**II. stupeň – IIa** (obr.4) – dochází k částečnému povrchovému poškození kůže, epidermis je porušena, kůže zarudlá, vytváří se puchýř. Hojí se do 2 týdnů.

- **IIb** – je charakterizován jako částečné hluboké postižení kůže. Již nedochází k regeneraci tkáně, ale k reparaci. Ihned po úrazu je kapilární test pozitivní (po zatlačení kůže zbledne, následně se kapilární řečiště naplní), avšak za 24 hodin od úrazu se postižená plocha začíná prohlubovat, to je způsobeno zastavením mikrocirkulace a následnou stázou oběhu. Popálenina je velice bolestivá

**III. stupeň** – je definován jako ztráta kůže v celé tloušťce, včetně nervových zakončení, proto se nevyskytuje tak velká bolest jako např. u popálení II.b stupně (obr.5). Jedná se o velmi závažné poranění, nezbytně vyžadující chirurgické řešení. Postižené místo se vyplní granulační tkání, která se po čase přemění v tuhou fibrózní jizvu překrytou tenkou vrstvou epitelu. Při hlubokém postižení je tedy vhodným krytem transplantát.

Granulace neobsahují epitelové buňky, takže hojení je možné jen přerůstáním ze zdravých okrajů, růst se však zastavuje pokud je granulát hypertofický, nebo je hranice epitelizace nadměrně vzdálena svému původnímu místu. Povrch granulátu je bohatě kapilarizován, ale hlouběji pod ním se ukládá kolagen, postupně se snižuje prokrvení a vazivová plocha se začne smršťovat a přitahovat k sobě i okolní struktury a tím i omezovat



fyziologický pohyb. Vzniká tak **primární kontraktura**. Pokud by se primární kontraktura správně nepolohovala, došlo by ke vzniku sekundární kontraktury svalů, šlach a kloubů.

Postižené plochy se mohou následně prohloubit, příčiny prohloubení jsou celkové a místní. **Celkové** : z důsledku popáleninového šoku spojeného s vazokonstrikcí a edémem, chorob cévního systému např. ateroskleróza, celková infekce, při níž dochází k tvorbě trombů a metabolické či endokrinologické jako je diabetes mellitus. **Místními** příčinami jsou : edém, a to buď celkový nebo pod popálenou plochou, grampozitivní infekce způsobená např. staphylococcus pyogenes aureus či streptooccus beta-hemolyticus, infekce ničí epitel vlasových folikulů a žlázek, čímž způsobuje prodlouženou dobu hojení a vznik hypertrofických jizev.

### 3.1.3 Rozsah postižení

„K rychlé orientaci o rozsahu postižení kůže se používá procentuální vyjádření povrchu těla. Celková plocha je dělena podle tzv. „devítkového dělení“ podle Wallace (obr.6), kde na hlavu připadá 9%, na horní končetiny 18%(= 2 x 9), na dolní končetiny 36% (= 4 x 9), na přední a zadní plochu trupu 36% (= 4 x 9) a na genitální krajinu 1%.“ (Petrovický, 2002) Případně lze pro určení rozahu menších postižení použít palmární plochu dlaně s addukovanými prsty, což představuje 1% povrchu těla. U dětí lze použít palmární pravidlo, kdy plocha dlaně představuje 1%, hlava malých dětí zabírá asi 20% (obr.7). Pro přesnější určení se využívají tabulky podle Lunda a Browdera (obr.8). Popáleniny míst jako obličeje, krku, rukou, perinea a genitálu jsou nejzávažnější.

Kůže tváří a brady má poměrně odolný kožní kryt protože je po celý život vystavena vnějšímu okolí, proto hluboké popáleniny zde vyjma elektrotraumat a poleptání nevznikají, navíc člověk si v ohrožení obličeje kryje rukama. Nejvíce bývají popáleny vyčnívající části jako uši, nos a líce. Naopak oblast spánková a uši mají kůži tenkou, tyto oblasti bývají postiženy hlubokými popáleninami. Při hlubších popáleninách uších vzniká často chondritida ušní chrupavky provázená bolestmi a horečkou.

Během 48 hodin od úrazu jsou bez adekvátní léčby ohroženy až letálním průběhem rozvoje popáleninového šoku skupiny dětí do 2 let s postižením větším jak 5%, dětí mezi 2 -



10 lety s postižením větším jak 10%, dětí od 10 do 15 let s postižením větším jak 15% a dospělých s postižením větším jak 20%. Tyto skupiny jsou řazeny mezi postižení těžká

Charakter průběhu popáleninového traumatu a prognózu ovlivňují faktory jako mechanismus úrazu, rozsah postižení, věk pacienta, hloubka postižení a lokalizace postižení

### 3.1.4 Popáleninový tým

Tým je řízen popáleninovým chirurgem, ten koordinuje spolupráci internisty, pediatra, anesteziologa, radiologa, respiračního specialisty, ortopeda, psychologa (popřípadě psychiatra), otorinolaryngologa, oftalmologa, neurologa, rehabilitačního specialisty, mikrobiologa, klinického patologa, radioizotopového specialisty, dentisty, dietologa a epidemiologa. (Konigová, 1999) Velice důležitá je kvalifikovaná ošetrovatelská péče, protože jakýkoliv z nepřeberného množství prvků, z kterých se skládá může být počátkem nebo příčinou závažných komplikací, jelikož popáleninové trauma je komplex propojených a navzájem se ovlivňujících faktorů jako je ventilace, metabolismus, imunologie, cirkulace a infekce. Popálené plochy bývají jako první osídleny mikroby, které se odtud mohou dále šířit do dalších orgánů a systémů.

### 3.1.5 Hlavní periody léčby rozsáhlého popáleninového traumatu

**I. neodkladná fáze** – primární je snaha o přežití pacienta : je třeba zajistit popáleninový šok, zajistit vitální funkce, zabránit možnému šoku neurogennímu, psychogennímu či kardiogennímu, období trvá 24 hodin až 14 dní podle stupně závažnosti.

**II. akutní období nemoci z popálení** – trvá týdny až měsíce, pacient je akutně nemocný po dlouhou dobu. Počíná diuretickou fází (pacient vylučuje generalizovaný edém) a končí zhojením všech ploch. Ke zhojení dochází buď spontánně do 3 týdnů, při povrchovém postižení, kdy jsou zachovány mazové a potní žlázy a vlasové folikuly a dojde k epitelizaci. Hluboké postižení se řeší časnou nekrektomií, provizorními kryty a autotransplantáty.



V akutní fázi je snaha o : zamezení prohloubení ran a vzniku infekce, odstranění mrtvých tkání, co nejčasnější krytí ran buď dočasně či autotransplantáty, zamezení vzniku kontraktur správným polohováním, dodržováním aseptických zásad a pasivní imunizací.

U povrchového postižení dochází k spontánní epitelizaci, ale je velice důležitá prevence infekce, která by mohla ránu prohloubit.

Z výše uvedených komplikací a rizik vyplývá, že je snaha o co nejkratší trvání I. a II. fáze.

Od této fáze je již rehabilitace nezbytnou složkou péče o pacienta.

**III. rehabilitační a rekonstrukční fáze** – v tomto období trvajícím několik měsíců, řadu let, někdy až doživotně se provádějí rekonstrukční a reparační operace řešící funkční či kosmetické problémy, či ortopedické operace k obnovení funkce pohybového aparátu, spolu s probíhající komplexní rehabilitací zahrnující i péči psychologa. Cílem je návrat do normálního života.

„Korekční operativní výkony zahrnují :

1. jednoduché excize a místní posun
2. dermabraze- mechanické vyrovnávání povrchové nerovnosti a pigmentace jizev
3. tkáňové expandery - pomocí postupného naplňování implantátu umístěného pod kůží se připraví nadbytek kůže a podkoží k vykrytí defektu.
4. autotransplantace - část kůže v určité tloušťce ( většinou kůže v celé tloušťce ) se odebere z mateřského místa a přenesse do připraveného defektu. Podmínkou úspěšné transplantace je dostatečná výživa lůžka.
5. lalokové plastiky - jsou indikovány v případě krytí obnažených funkčních struktur (šlachy, nervově-cévní svazky, kosti a klouby), mechanicky zatěžovaných oblastí, vyrovnávání kontury kožních defektů, jako potřebný materiál na rekonstrukci orgánů (např. nos). U rekonstrukčních operací se užívají zejména laloky kožní, kožně-svalové nebo svalové. Pokrok v léčení představuje mikrochirurgický přenos tkání (volné laloky).“(Popáleniny, 2008)



### 3.1.6 Interní komplikace u popáleninových traumat

Organismus na popálení reaguje jako jeden celek (obr.9). Nejzávažnější komplikací neodkladného období je **šok**. Vzniká pokud rozsah postižení přesáhne určitou hranici závislou také na věku. Často bývají vitální funkce v několika prvních hodinách beze změny, avšak postupně dochází k přestupu tekutin z prostor intravazálních do extravazálních a následující ischemizací zapříčiněnou hypovolémií a zvětšující se edém, na kterou reaguje tělo vazokonstrikcí. V některých případech může dojít ke zvýšené adrenergní poplachové reakci, projevující se neklidem až agresí, to je primární psychogenní šok, na který navazuje zvýšením krevního tlaku popřípadě i teploty neurohumorální reakce, tyto změny mohou zakrýt závažné změny poměrů ICT a ECT. Celkový stav při traumatu a jeho průběh je tedy ovlivněn spolupůsobením poplachové a formou zánětlivé šokové reakce.

Generalizovaný edém zapříčiňuje zvýšený tlak ve tkáních, čímž brání v perfuzi tkání a snižuje oxidaci tkání, čímž se zvyšuje poškození buněk. Ischemizace tkání zvyšuje možnost infekce. Mohou být ztíženy dýchací pohyby, protože edém snižuje pohyblivost hrudníku.

K vazokonstrikci dochází i v parenchymatozních orgánech, zejména v GIT, pokud má postižený pocit úporné žízně, podávají se kostky ledu. Vazokonstrikce může vést ke vzniku dalších stresových komplikací, značnou měrou se uplatňují cytokiny aktivované v ischemických tkáních. Častou komplikací je porucha peristaltiky. Může docházet k prostupu krvinek skrze ischemickou sliznici žaludku do lumen, ke vzniku stresového vředu. V dýchacích cestách může dojít k rozvoji stresové plíce, kde se též uplatňují mediátory šoku. Vazokonstrikce v ledvinách zapříčiňuje oligurii až anurii. Pokud je postiženo perineum a genitál mění se katétr po 72hodinách a nezbytně za aseptických podmínek, aby nedošlo ke vstupu infekce do močových cest. Při nebezpečí vzniku popáleninového šoku se nesmí pacient celkově prochládit, protože by mohly nastat srdeční komplikace jako asystolie, komorové fibrilace a bradykardie, obzvláště u dětí.

V uzavřených prostorách dochází k vdechování oxidu uhelnatého, který zabíráním vazeb na hemoglobinu brání v oxygenaci tkání, otrava se projevuje bolestí hlavy, závratěmi a nauzeou.

Starší pacienti jsou ohroženi snížením parciálního tlaku kyslíku a možným rozvojem infarktu myokardu nebo iktu. Jako okamžitá terapie se inhaluje kyslík ( 100%).

Důležitý problém představuje bakteriální infekce. Jelikož jsou rány obnaženy, mohou být snadno kontaminovány mikroby, avšak od určitého stupně je mikrobiální kontaminace



nevyhnutelná a pokud dokáže organismus zvládnout virulenci mikrobů, nebrání uspokojivému hojení (Königová, 1999). Ke kontaminaci může dojít bezprostředně po úrazu nebo během 2 dní z endogenních zdrojů pacienta. Pokud převáží virulence mikrobů dochází ke změnám v hojení (epitelizace se může i zastavit), nedaří se přihojování autotransplantátů, nepoškozené epitelové buňky jsou ničeny a rána se prohlubuje. Mohou způsobit záněty či mikrotrombotizaci v hlubších vrstvách tkáně, dochází k absorpci mikrobiálních toxinů (ty zvyšují kapilární permeabilitu a dochází k úniku tekutin do intersticia) a při rozšíření v krevním řečišti mohou způsobit sepsi.

K posouzení kolonizace popálených ploch se používá biopsie. Nejčastěji izolovanými mikroorganismy jsou podle Vrankové : Staphylococcus aureus 43%, Pseudomonas aeruginosa 14%, Klebsiella pneumoniae a Escherichia coli 6%, Enterobacter cloacae, Enterococcus faecalis, Acinetobacter species 5% a plísně s kvasinkami 2%

### **3.2 Péče o popálené plochy**

Zahrnuje ambulantní nebo hospitalizační péči. Ambulantně se léčí popáleniny II. stupně rozsahem menším než 5%, závažnější popáleniny a popáleniny obličeje, krku, perigea a genitálu vyžadují hospitalizaci. **Ambulantní péče** zahrnuje analgesii, chlazení postiženého místa, desinfekci, perforaci puchýřů a krytí (tyl s vazelínou, nad to gáza s fyziologickým roztokem a suchá gáza v takové vrstvě, aby obvaz neprosakoval). U hospitalizovaných pacientů se závažným poraněním je nezbytná **chirurgická léčba** zahrnující provedení uvolňujících nářezů, débridement, nekrektomii a krytí postižených ploch spolu s užitím antibakteriálních prostředků.

Způsob péče se musí neustále přizpůsobovat současnému stavu postižených ploch, protože momentální celkový i místní stav se v průběhu léčby opakovaně mění. Správně zvoleným obvazem či krytem lze podpořit rychlejší epitelizaci kůže. Jako obvazový materiál se používá tyl, mul či syntetické tkaniny.

**Otevřený způsob** – rána se nechává bez krytí. Rána se čistí podle potřeby na lůžku, převazovně, sále nebo sprchováním. Je třeba dodávat tělu teplo, k čemuž se používají infračervené lampy. Nutné je dodržování aseptických zásad. Tento způsob se používá při





postižení obličeje a perinea či při komplikovaných a rozsáhlých traumat, která by se obtížně obvazovala.

**Polootevřený způsob** - užívá se při rozsáhlých postiženích, na postižená místa se nanáší antibakteriální přípravky a kryjí se obvazem, či ponechají volně. To umožňuje v období před nekrektomií ochranu ploch před vniknutím infekce.

**Zavřený způsob** – rána se překryje obvazem s antibakteriálním léčivem, který chrání plochy před prostupem infekce z okolí, brání přílišným ztrátám tekutin, též zajišťuje určitou mechanickou ochranu ran a odsává vznikající exsudát. Obvazy se musí každé 3 dny měnit. Nejčastěji se používá mulový obvaz napuštěný antimikrobiálními prostředky, naspod obvazu se přidává tyl lehce napuštěný parafínem nebo vazelínou, aby obvaz nepřilnul k ráně.

### 3.2.1 Uvolňující nářezy

Provádějí se co nejdříve v případě, že by vznikající edém tlačil na cévy a nervy, kde hrozí ischemizace, nejčastěji u cirkulárních poranění. Obzvláště nebezpečné je cirkulární poranění krku, kdy otok tlačí na krční žíly, dále je to cirkulární poranění hrudníku a aker končetin. Uvolňující nářez se provádí vlnovitě či pilovitě (obr.10).

### 3.2.2 Débridement

Znamená odstranění mrtvých tkání, odumřelých okrajů tkání, přiškvarů, zbytků puchýřů a všeho ostatního co je z rány třeba dostat pryč. Nekrolýza se používá pokud je kontraindikována celková anestezie a plochy nejsou rozsáhlé. Kontraindikací je těhotenství, aplikace na živých tkáních, na místa jako obličej, nad kosti, šlachy, ligamenta a nad cévy. Organismus může mrtvé tkáně rozpouštět sám svými enzymy, to je **přirozené** débridement. **Ostré** débridement je odstranění nekrotizované tkáně pomocí nástrojů a **enzymatické** odstranění nekrotizované tkáně se provádí přidáním vhodného enzymu. Při **chemickém** débridement se využívá kyselina salicylová a benzoová.



### 3.2.3 Nekrektomie - excize a časná transplantace

Prevence vzniku hypertrofických jizev spočívá v brzké nekrektomii a definitivním nebo dočasném krytí. Provádějí se dva **typy excize - tangenciální a fasciální**.

Časná excize spolu s transplantací za správných podmínek snižují riziko sepse (nemusí se podávat tolik antibiotika), zkracuje se doba hospitalizace (později se nemusí provádět tolik rekonstrukčních výkonů a pacient se dříve navrácí do aktivního života), nemusí se provádět denní bolestivé čištění a débridement rány. Při indikaci k časně excizi se u dětí do 4 let, dospělých starších 50 let a u popálenin nad 70% povrchu musí přihlížet k více faktorům spojeným s těmito skupinami.

*Nástroje používané k excizi*: *transplantační nože* - Watsonův, Goulianův, Braithwaiteův, Humbyho a Blairův nůž, *dermatomy* - elektro/air - dermatom, Padgettův a Reeseův dermatos a *elektrokautery* - umožňuje řezání i koagulování, plasma scalpel, laserový paprsek a ostří quartz

**Excize tangenciální** - provádí se u popáleninového stupně IIb, podstatou je postupné odstraňování mrtvé tkáně po velmi tenkých vrstvách, dokud se nedosáhne živé tkáně. Krvácení z excidovaných ploch se musí ihned zastavovat, aby krevní ztráty byly co nejnižší a nedošlo k rozvoji hemoragického šoku. (obr.11)

**Excize fasciální** – provádí se buď u závažných rozsáhlých život ohrožujících popálenin nebo u velmi hlubokých popálenin jako elektrotrauma, zuhelnatění a . Odstraňuje se kůže, podkoží a tuk až na fascii, někdy se odstraní i fascie. Výhodami této techniky jsou : menší krevní ztráty, spodina (lůžko) je zdravá a připravena k transplantaci a kratší operační doba. Nevýhodami jsou : možné poškození povrchněji uložených nervů a horší prokrvení facií nad klouby (koleno, loket), které může způsobit ztrátu transplantátů.

Tato technika se provádí dvěma způsoby : jako tupá forma, u které se používají nitěné rukavice a tkáně se odstraňují manuálně a forma ostré direkce, u které se používá skalpel a tupé preparační nůžky. Nejčastěji se obě metody kombinují.

### 3.2.4 Kožní kryty

Používají se z důvodů jako potřeba chránit postiženou plochu před vniknutím infekce, snížit ztráty tekutin a tepla, překrytím rány zmírnit bolesti a také snížit metabolické nároky na



organismus. „Je vždy důležité rozhodnout, co je pro ránu zhoubnější, zda nekrotizace z dehydratace, nebo hromadění sekretu při užití krytu. (Königová, 1999)“ Používají se u popálenin stupně IIa (stupeň IIa se obvykle při ztrátě samotné epidermis hojí spontánně) a IIb nebo u III. stupně po excizi.

### • **Biologické kryty**

Patří sem aloštěpy, xenoštěpy ale také materiály, které podporují hojení a rychle přilnou, to znamená, že podpoří reepitelizaci popálených ploch, nebo zajistí fyziologické prostředí pro budoucí alotransplantáty. Přilnutí štěpy je zajištěno okamžitou vazbou fibrinu po přiložení štěpy a později prorůstáním kapilár do krytu. Využívají se u rozsáhlých popálenin, protože biologické kryty dokáží zamezit růstu mikrobů. Nevýhodou je možnost rejekce krytu, ke které dochází po 2 – 3 týdnech od jeho přiložení. Rejekce se může opozdit o 6 – 7 týdnů, což je u rozsáhlých traumat zapříčiněno endogenní imunopresí. Rejekce se projevuje zánětem v ráně, deskvamací epidermis a možnou mikrobiální proliferací v koriu, která zhoršuje stav rány a může se rozvinout až v sepsi. Proto je snaha kryty sejmout dříve, než k rejekci dojde, na druhou stranu je oddálení rejekce výhodné, protože pacient po náročných výkonech má jisté období klidu před následujícími autotransplantacemi. Nevýhodou jsou také vysoké krevní ztráty při odstraňování krytu, pokud už kapilární řečiště z lůžka prorostlo.

Alotransplantát – kryt z lidské kůže je ze všech krytů svými vlastnostmi nejlepší ale také nejdražší – brání ztrátám vody a bílkovin z postižených ploch a omezuje hromadění exsudátu. Odebírá se z živých dárců nebo z kadaverů. U dětí se často používají štěpy odebrané od blízkých příbuzných. Užívání kadaverózních alotransplantátů se usnadnilo díky rozvoji kožních bank, štěpy se skladují kryoprezervací nebo glycerolprezervací.

Xenotransplantáty – nejvyužívanější jsou pro své vlastnosti štěpy z kůže vepřové. Svými vlastnostmi se podobá krytům alotransplantátovým. Xenotransplantáty se používají čerstvé, kryokonzervované nebo neživé – lyofilizované (nejsou antigenní ale mají řadu nevýhod). S dobrými výsledky je používán síťovaný, stříbrem napuštěný xenotransplantát zvaný EZ-derm, výhodou je snížení frekvence převazů, což umožňuje časnější rehabilitaci.

Plodové blány – poprvé jako kryt byly použity roku 1912, jelikož jsou dobře dostupné, nejsou drahé a jsou-li přiloženy na čistou plochu, chrání před rozvojem infekce, můžeme se v některých zemích s jejich použitím setkat i dnes. Jejich nevýhodou je, že : vedle stimulace epitelizace, stimulují i fibrotizaci v hlubších vrstvách, je třeba je měnit každých 48 hodin a brání ztrátám tekutin z rány asi jen o 15%.



- **Syntetické kryty**

Filmy – mají velice nízkou propustnost pro vodní páry, kyslík i oxid uhličitý, to zajišťuje nahromadění exsudátu. Jsou to membrány ze silikonů a plastů.

Gely – polymerní gely, které nabobtnají ve vodním prostředí. Jsou vysoce propustné pro vodní páru ale málo propustné pro kyslík a oxid uhličitý.

Pěny - jsou látky, které velice dobře vážou vodu, tím brání evaporaci.

Složené lamináty – sestávají z biologického materiálu s pružnou zevní vrstvou zabraňující evaporaci a adhezivní vrstvy vnitřní, nebo jsou složeny z několika vrstev syntetických.

Biosyntetické kryty – mohou být průhledné, takže umožňují pozorovat stav rány.(Integra)

Polysyntetické kryty – patří sem v praxi téměř nevyužívaný rekonstituovaný bovinní kolagen, který se rychle rozkládá a zvyšuje tvorbu jizvy. Dalším zástupcem je syntaskin, jde o polymer, jehož vrstvy imitují epidermis a dermis. Dnes lze místo epidermis imitující vrstvy použít autologně kultivované buňky.

- **Definitivní kryt**

Definitivním krytem může být pouze transplantát z autologní kůže (obr.12), nebo z kůže jednovaječného dvojčete (izotransplantát). Při použití silnějších štěpů se dosahuje lepších funkčních i estetických výsledků, nevýhodou je, že se odběrové plochy hojí delší dobu po kterou jsou ohrožovány infekcí. Snížení rozsahu odběrových ploch by se dalo docílit kultivací autologního i homologního epitelu. Relativně novou metodou (1998) při léčbě rozsáhlých popálenin je použití polosyntetického krytu INTEGRA Arteficial Skin. Je to porézní vrstva kolagen-glykosaminoglykanu, která zajišťuje vrůstání buněk a regeneraci dermis, a silikonová membrána jako náhrada epidermis, která se do 4 dní nahradí meshovaným dermoepitelilním štěpem. I při postižení III. stupně dochází ke vzniku funkční dermis, a né jizvy.

Po provedené nekrektomii se co nejdříve přistupuje k definitivnímu krytí rány autotransplantáty, avšak plochy musí být řádně excidované, jinak by došlo k odumření transplantátu, proto se někdy přikládají na 2-4 dny xenoštěpy a až poté se autotransplantuje. Transplantáty se přikládají na místa zbavená granulací pomocí kyrety, ostré lžičky nebo Humbyho nože.

Na odběr autotransplantátů se používají dermatomy a transplantační nože. Odběrovou plochou je jakákoliv část těla kromě obličeje. Odběrová plocha musí být umyta, oholena, 3x



natřena jodalkoholem a 10 cm lem kolem rány vydezinfikovaný. Plocha se po odbru ihned kryje : u nerozsáhlých popálenin lze překrýt syntetickými kryty (Op-Site, Aquagel, Omiderm,..), u rozsáhlejších traumat se odběrová plocha překrývá vrstvami mastného tylu a suchého mulu a komprimují se na prvních 24 hodin elastickým obinadlem.

## Úprava transplantátů - Meshování

Tato technika byla publikována již v roce 1908 Langem v Amsterdamu, poté zapomenuta a až v roce 1964 ji použili Olley, Tanner a Vaneput u rozsáhlých papálenin. K tomuto účelu sestrojili mesh-dermatom, který transplantát na nosné folii rozšířoval do žádaného poměru okének. Meshování transplantátu lze provést ručně skalpelem, nebo různými mesh-dermatomy. (obr.13 a 14)

Sít'ováním transplantátu lze dosáhnout : až pětinasobné plochy transplantátu, drenáže rány buď při infekci nebo při vzniku hematomu, což by zabránilo přihojení transplantátu. Avšak meshování samo o sobě vzniku kontraktur nezabrání.

## Kultivace epidermis

- **epidermální náhrady** - kultivované keratinocyty vyvinuty pro léčbu rozsáhlých kožní lézí. K léčbě popálenin III. stupně se používají autologní kultivované štěpy, alogenní (z kůže dárců) štěpy se užívají k stimulaci spontánního hojení u popálenin II. Stupně. Přihojení kultivovaných epidermálních štěpů je zhoršeno pokud je poškozena dermis.
- **dermální náhrady** - užívají se u hlubokých popálenin, kde je kůže poškozena v celé tloušťce. Podporují a urychlují vaskularizaci a tvorbu bazální membrány. Obsahují elastická vlákna, která brání vzniku kontraktur. Z neznámějších sem patří Aloderm, Biobrane, Dermagraft-TC, Integra a Xenoderm.
- **kožní náhrady** - nahrazují epidermis i dermis.(Appligraf)

### 3.2.5 Lokální antibakteriální prostředky

Použití lokálních antib.prostředků je nezbytné, protože celkově podávaná antibiotika do ischemizovaných oblastí neproniknou, účinná je tedy difuze do rány z periferie. K lokální léčbě antibakteriálními prostředky se přistupuje co nejdříve, aby se infekci předcházelo, protože při infekci dochází vedle závažných leckdy život ohrožujících komplikací také



k zvýšené tvorbě vaziva. Nejčastěji se v ránách vyskytuje : Staphylococcus pyogenes aureus, Enterobacterie, Enterococcus a Pseudomonas aeruginosa. Kvasinky a plísně se vyskytují zřídka kdy a anaerobní kolonizace je vzácná pokud není rozsáhle destruována svalová tkáň. Pokud dojde k virové nákaze, podávají se antivirová agens.

Je žádoucí, aby prostředky pronikly celou vrstvou nekrózy, ale co nejméně se vstřebalo do systémového řečiště. Stejně jako u celkových antibiotik, podává-li se jeden lokální antibakteriální prostředek po delší dobu, dochází k selekci rezistentních mikroorganismů.

Používané prostředky : mafenidacetát (Sulfamylon), silver-sulfadiazin (Flammazine), ceriumnitrat. Další možností je krytí ran gelem s příměsí stříbra (Aquacel AG), protože stříbro v gelu působí antisepticky.

### **3.2.6 Převoz**

Výměna obvazů za přísně aseptických podmínek se provádí : pokud se objeví některý z projevů infekce, jako pálení v ráně, zápach z rány a bolest, nebo častější případ, při prosáknutí obvazu. Při převazu se zkontroluje stav postižených ploch, rána se očistí – odstraní se nekróza a exsudát ( = débridement) a opečují se transplantáty již přiložené – odstraní se hematomy a seromy. Převoz těžkých traumat se provádějí v celkové anestezii, proto aby se pacient zbytečně netrpěl bolestí, a také z důvodu, kdyby náhle nastala závažná komplikace vyžadující okamžitou pomoc.

## **3.3 Jizva – cicatrix**

Je vazivová tkáň s vysokým obsahem kolagenu a nízkým počtem buněk, která vzniká po proběhlém zánětu. Povrchový epitel jizvy bývá často atrofický. Zánět je obranná a reparativní reakce organismu, při zásahu škodlivé noxy. U normálně probíhajícího hojení jizvy je poměr kolagenosyntéza - kolagenolýza vyrovnaný, kde nejprve probíhá fáze hypertrofická, provázená svěděním a bolestí, jizva je tuhá a fialová a fáze atrofická, kdy jizva po měsících měkne a bledne. . Po dobu roku a čtvrt probíhá fáze remodelace jizvy - jizva se stabilizuje, zraje, v tomto období je největší možnost ovlivnění jizevnatých ploch.



Jakmile se přihojí autotransplantát, začíná mít jizva tendence k retrahování tkáně do svého středu, což v ranném stádiu způsobuje otok, později dochází k omezení hybnosti. Kontraktura je v podstatě výsledek zkracování hypertrofické jizevnaté tkáně. Pokud by s retrahujícími jizvami nepracovalo, došlo by ke vzniku *flekčně - addukčních*, nebo *kombinovaných kontraktur* omezujících aktivní i pasivní hybnost kloubů.

### 3.3.1 Typy jizev

- **Atrofické jizvy**

Kůže je velice tenká, pergamenová, mohou prosvítat i podkožní cévy, tím pádem je náchylná k mechanickému poškození. Dermis není takové tloušťky jako u zdravé kůže, proto může být v reliéfu kůže vkleslá. Převažuje kolagenolýza. Při vzniku atrofické jizvy se uplatňují imunitní, hormonální a nutriční faktory. Terapie jizev se opírá o včasné rozpoznání stavu a cíleném působení na jizevnatou plochu.

- **Hypertrofické jizvy**

Vyčnívají nad povrch okolní tkáně, „mají výrazně větší množství vaziva v „neodermis“, toto vazivo je tvořeno silnými svazky nepravidelně uspořádaných kolagenních vláken s malým počtem fibroblastů a silnou vaskularizací.“ (Brychta, 2001) Proto jsou tužší a nepoddajné, vystupují nad úroveň okolní kůže, mohou svědět a být původcem bolesti. Mají růžovou až purpurovou barvu, protože jsou bohatě vaskularizované. Je nejčastější jizvou vznikající po popáleninovém traumatu. Mohou se vyskytovat téměř na jakémkoliv místě na těle. Organismus každého pacienta reaguje na popáleninové postižení jinak, proto podobná popálenina vyvolá u každého pacienta individuální reakci, u některého se zhojí lépe a u některého dojde ke vzniku hypertrofické jizvy nebo až keloidu. Může vzniknout na jakémkoliv místě na těle. Pokud dojde ke vzniku hypertrofické jizvy, stává se to nejčastěji v rozmezí 3 až 6 měsíců. (obr. 15)

- **Keloidní jizvy**

„Histologicky tvořena hrubými hyalinními pentlicemi silných kolagenních vláken, stavbou se nejlépe podobá fibromu.“ (Brychta, 2001). Je to plastická, tuhá jizva, bez ochlupení či žláz. Zpočátku je začervenalá a postupně bledne, často může úporně svědět. Keloid přerůstá hranice postižené tkáně a zasahuje i do tkáně zdravé. Může se stát, že keloidní



jizva nereaguje na rehabilitační jizvu. Keloidní jizva má svá predispoziční místa nejčastějšími lokalizacemi jsou ramena, prsní krajina, sternum, hrudník, horní polovina zad, krk a ušní boltce. Léčebné ovlivnění koloidních jizev je z hlediska fyzioterapie obtížnější, než u jizev hypertrofických. (obr. 16)

### 3.3.2 Vancouver Scar Score

Pro klinické hodnocení charakteru jizvy se často používá „**Vancouver Scar Score**“, které hodnotí různé parametry jizvy jako poddajnost, zda jizva vystupuje nad kožní reliéf, cévnatost a pigmentaci. Součet je v rozmezí 0 – 14, přičemž 0 = zdravá kůže. Jedná se o orientační hodnocení jizvy, do jisté míry subjektivní, proto je lepší hodnotí-li pouze jedna osoba. Podstatné jsou také subjektivní pocity pacienta. (viz. přílohy)





## 4 Speciální část

### 4.1 Léčebná rehabilitace

Rehabilitační proces začíná jakmile je pacient přijat. Léčebná rehabilitace je nedílnou složkou ucelené péče o popálené pacienty. Jelikož stav popáleninového traumatu je proměnlivý, musí se i péče přizpůsobovat momentálnímu stavu a individuálním potřebám pacienta.

Cílem snahy ucelené rehabilitace je o návrat a uplatnění člověka ve společnosti, maximální možné znovunabytí funkce a minimalizaci funkčních a psychických důsledků (psychické důsledky bývají spojené často s kosmetickými důsledky, a to nejčastěji u postižení obličeje).

Rozsáhlé popáleninové trauma je spojeno s dlouhodobou imobilizací a z toho vyplývajících negativních změn na organismus, u kterých se snažíme předejít jejich vzniku, pokud je to možné, nebo tyto změny odstranit či upravit na co nejpříjemnější úroveň. Obecně mezi tyto změny patří například svalová atrofie, zkracování svalů a vazivových struktur, zhoršení řízení pohybů (přesnost, koordinace), cirkulace krve i lymfy (svaly jako periferní oběhová pumpa), snížení motility GIT a adaptace organismu na zátěž, snížené aferentace do CNS (psychomotorický vztah) a ovlivnění psychiky a mentálních pochodů, atd...

Rehabilitační péče se liší podle jednotlivých stádií popáleninového traumatu. Základními prvky jsou: snaha o co nejlepší psychický stav pacienta, tedy i tlumení bolesti, postupy k zachování co největšího kloubního rozsahu, prevence vzniku kontraktur, svalových atrofií, snaha o co největší možnou funkční soběstačnost, dechová gymnastika a snaha o tlumení projevů spojených s dlouhodobou imobilizací. Léčebný proces trvá často delší dobu a úspěch terapie z velké části závisí na pochopení, informovanosti a zapojení se do procesu pacienta a jeho rodiny. „Pacient potřebuje povzbudit k práci na rozvoji svých schopností a podporu při přijetí své zodpovědnosti na průběhu terapie. Funkční výsledek je snížen pokud se sám pacient při aktivitách nezapojuje pravidelně. (Edgar, 2008)“

Při péči o děti je výhodné spojit terapii s formou hry, říkanky, básničky, například při popálení rukou hrát hru, vyžadující motorickou aktivitu rukou na příslušné úrovni odpovídající stavu.



**Kontraindikace rehabilitace :** stav po nekrektomii/autotransplantaci - je třeba dodržovat *3-7 dní klidový režim* a kritický celkový stav pacienta.

S terapií jizevnatých ploch je třeba začít ihned jak to stav dovolí, tedy když se vytvoří celistvý kožní kryt. V rehabilitaci se k léčbě jizevnatých ploch používají konzervativní způsoby léčby jako kompresní terapie, aplikace polymerních gelů, dlahování, polohování, fyzikální terapie a popřípadě péče o jizevnaté plochy kosmetickými přípravky.

Jizva je v prvních třech týdnech nejpoddajnější, avšak také nejkřehčí, celkově je nejlépe ovlivnitelná do 6. měsíce. V procesu hojení jizvy se uplatňuje jak pozitivně (pozitivní emoce - pocit bezpečí, zázemí rodiny, domov ...), tak negativně (psychická nepohoda, strach,...) psychický stav pacienta. V dobré psychické pohodě pacienta, je téměř pravidlem, že se jizvy hojí lépe. Je důležité, aby si pacient uvědomoval, že i po propuštění je nezbytně nutné, aby pokračoval v péči o jizvu. Pravidelně promašťoval, více dbal hygieny o ránu (ekzémy, záněty,...). Než se jizva ustálí tvá obvykle 12 - 15 měsíců. Dále je třeba minimálně 6 měsíců chránit jizvy před přímým působením slunečního záření používáním ochranných krémů a zahalováním jizevnatých ploch, mohlo by dojít k poruchám pigmentace a dbát zvýšené opatrnosti před mechanickým poškozením, jelikož epitel není ještě tak pevně přirostlý k podkoží.

#### **4.1.1 Polohování**

Jelikož jizva má v ranném stádiu tendenci k retrahování, což může vyústit ve výrazně doformující kontraktury, které následně omezují až znemožňují pohyb v kloubu, je nezbytné tomuto stavu předejít. Prevence kontraktur z hlediska fyzioterapie se skládá z polohování, dlahování a užívání elastických návleků. Polohování je nutné i v případě, kdy pacient sám zaujímá antalgickou polohu do flexe nebo addukce, která by vznik kontraktury podpořila. S polohováním se začíná již na jednotce intenzivní péče (ihned po úrazu) a pokračuje se dále po přeložení na standartní oddělení. Slouží prevence vzniku primárních a sekundárních kontraktur, vzniku dekubitů a zmírňuje otok. Je to nezbytná každodenní součást léčby, protože řešení následků kontraktur je vždy složitější a je další zátěží pro pacienta. Je třeba polohování kombinovat s aktivním a pasivním pohybem.

*Kontraktura na přední ploše krku* vzniká při hlubokém popálení, brada je tažena k hrudníku, směrem k jugulární jamce, brada fixována a dolní ret evertován. Polohuje se



s hlavou v mírné extenzi v poloze na zádech, jak se plocha hojí, extenze se méně zvyšuje. Pod hlavu se nedává polštář, ten by mohl způsobit chondritidu ušních boltců. Na klasickém lůžku se pacient podloží od ramen až po hýždě, ve vzdušném lůžku podložení není třeba. Pokud jsou postiženy i končetiny, polohují se, uloží se do závěsů, nebo se podloží molitanovými hranoly. (obr. 17 a 18)

*Addukční kontraktura ramenních kloubů* je způsobena zkrácením hlavně přední axilární řasy, polohuje se v upažení pomocí molitanových polštářů, dlah nebo závěsů. Ramenní kloub 90° abdukce a zevní rotace, předloktí v supinaci a ruka v úchopovém postavení.

*Flekční kontraktura loketního kloubu* se polohuje pomocí dlahy udržující loket v plné extenzi a předloktí ve středním postavení. Terapie u retrahující jizvy v loketní krajině je zaměřena na dlahování, post-izometrickou relaxaci a kompresivní terapii. Dlahu se sundává jen při jídle, či při rehabilitaci.

*Kontraktura ruky* výrazně zhoršuje až znemožňuje úchopovou funkci a vzniklá kontraktura v podobě drápotivé ruky (flexe zápěstí, hyperextenze MP kloubů a addukce palce) se obtížně odstraňuje. Ruka se polohuje ve středním postavení tj. mírná dorziflexe zápěstí 30°, mírná flexe v MP kloubech, IP klouby extendovány a palec v abdukci a lehké flexi. K tomuto účelu se využívají termoplastické dlahy. Popáleninové postižení ruky je vzhledem ke svým funkčním důsledkům kvalifikováno jako těžký úraz. (obr.19)

*Flekční a addukční kontraktura kyčelního kloubu* může často vznikat u pacientů s těžkým postižením v oblasti hýždí, dolních končetin a perinea, uložených do vzdušného lůžka a ponechaných v antalgické poloze bez polohování. Kyčelní kloub se polohuje ve 20° abdukci a mírné extenzi, spolu s extenzí kolenních kloubu pomocí molitanových klínů, popřípadě pokud je to možné několikrát denně pacienta uložit do polohy na břicho.

*Flekční kontraktura kolenního kloubu* – pacient je polohován pomocí molitanových pruhů s flexí v koleni maximálně 5° a s podložení pod kotníkem, aby přečnívala pata.

*Kontraktura nohy do plantární flexe* se polohuje do pozice stojící nohy (do pravého úhlu) zapřením molitanu do pelesti postele, v určitých případech se dlahuje, avšak nejlepší prevencí i pro funkci ostatních kloubů dolních končetin je včasná vertikalizace.

Poloha na břicho je kontraindikována u popálenin obličeje a krku, srdeční a oběhové insuficience, tracheostomatu a jaterní léze je též kontraindikována. Jinak pacienti využívají polohy jaké jim stav umožňuje - leh na boku, břicho, zádech či sed. Pro sed jsou výhodná



polohovací křesla, kde je možné nastavit pacienta do optimální polohy za současného komfortu pacienta.

#### 4.1.2 Tlaková léčba

Zahrnuje tlakové masáže, nošení elastických návleků a kombinace návleků s gely, vyvazování a dlahování. Podstata této metody se vysvětluje tak, že při užití tlaku vyššího než střední kapilární tlak ( stř. kap.tk = 20 mmHg, účinný tlak se uvádí kolem 25 – 32 mmHg) dochází k ischemizaci dané plochy, čímž se omezuje vznik vaziva, plocha bledne a jizva rychleji vyvrává (Brychta, 2001). Jedná se tedy o léčebně-preventivní metodu bránící vzniku hypertrofické jizvy.

- *Tlakové masáže* se provádějí na hůře přístupných místech, či tam, kde se návleky nedají použít např. oční víčka, ústa, meziprstí či krk. Je to technika, kterou se zahajuje terapie jizvy. Provádějí se několikrát denně na hypertrofických jizvách i 5. – 10. den po autotransplantaci na transplantovaných plochách. Tlak vyvíjíme celou rukou, patkou dlaně, či bříškou prstů 30 vteřin tlačíme kolmo dolů do hloubky, tak aby plocha vystavená tlaku probělala, postupuje se po malých částech od periferie k centru. Při strečinku se ošetřovaná plocha uvede do protažení, takže v místě tahu celá probělá. Doporučuje se provádět tlakování pokud možno min. 5x denně. Je třeba vyvarovat se tření a klouzání po postižené ploše, protože zvýšená mechanická zátěž může vést ke vzniku puchýřů, které by vedly ke zpomalení léčby, jelikož místa s puchýři se tlakovat nesmí. Pokud je již jizva pevnější a vydrží mechanický tlak, lze použít ostatní měkké techniky na jizvu - protažení řasy do C, S. Tlakem dochází k dočasné ischemii, která je následně vystřídána hyperémií. Výsledkem by mělo být lepší prokrvení, pevnost a elasticita kůže, dále zmírnění otoku a svědivosti a zlepšení citlivosti kůže.
- *Elastické návleky*, oděvy zhotovuje na míru protetik a je třeba je nosit celodenně, aby byl vyvíjen neustále na jizvu tlak. Jsou šity z prodyšného materiálu, zároveň je snahou, aby byly nenáročné na údržbu. Návleky jsou hrazeny pojišťovnou. Provizorně se používá elastický návlek Lastogrip. Návleky se mohou ušít ve formě obličejových masek, kalhot, triků, podprsenek či rukavic. Je třeba po čase zkontrolovat, zda není návlek vytahaný,



v tom případě je třeba zhotovit nový, protože by nevyvíjel rovnoměrný tlak na jizevnatou plochu. (obr. 20, 21 a 22)

- *Vyvazování* je technika, která se používá na těžko přístupných místech. Například axila se vyvazuje tak, že do podpaží se vloží větší množství mulu a převáží se kolem trupu, tak aby nedocházelo ke zkracování axilární řasy. Vyvazování se dále používá zejména na akrech končetin jako prevence zarůstání meziprstí, aj.
- *Dlahování* slouží k prevenci vzniku kontraktur a k udržení kloubů ve fyziologických polohách. Přiložená dlaha provádí zároveň strečink jizevnaté plochy. Výhodné je přikládat dlahy přes den po rehabilitační jednotce, která je na uvolnění jizev zaměřená, protože se dlahou zafixuje poloha v nejvyšším protažení jizvy či rozsahu pohybu, nebo v noci, aby se udrželo fyziologické nastavení jednotlivých segmentů.

Pro dlahování kloubů končetin se používají dlahy Kramerovy, nebo se také používají termoplastické materiály, ty se využívají i pro zhotovení obličejových masek, či pevných krčních límců. Pro výše uvedené dlahy platí, že doba aplikace je individuální, pokud přiložená dlaha vyvolává nadměrnou nociceptivního dráždění či bolest, je třeba ji sejmout. Dlahy by měla kopírovat anatomický tvar postižených ploch, tak aby postavení dané části upravovala, ale zároveň mechanicky nedráždila. Pokud nejsou jizevnaté plochy zcela zhojené, chráníme je přiložením tylu, aby nedošlo ke stržení přischlých ploch při sejmutí dlahy, popřípadě můžeme pro změkčení tlaku na nasedající plochu pod dlahu vložit v několika vrstvách obvazové čtverce.

#### 4.1.3 Silikonové a polymerní gely

Používají se pro léčbu nově vytvořených, hypertrofických, retrahujících či keloidních jizev. Mohou se použít jakmile se vytvoří povrchový epitel. Výhodné je použití polymerních gelů jako kombinace spolu s tlakovou léčbou (např. gelový plát pod elastický návlek, límec, dlahu nebo do obličejové masky). Výrobky se liší tloušťkou gelové vrstvy, cenou a dobou použitelnosti. „Účinky působení gelových plátů nejsou ještě zcela objasněny, ale předpokládá, že na jizvy příznivě působí mikroklima pod gelovým plátem a minerální oleje z plátů uvolňované“ (Brychta, 2001), což vede k rychlejšímu vyžrání jizvy, spolu s úpravou barvy,



změkčení, zvýšení poddajnosti jizvy a částečnému zahlazení jizevnatých ploch. U čerstvě vzniklých jizev se mechanismus účinku vysvětluje tím, že gelové pláty nahradí ještě nevyzrálou epitelovou vrstvu, která má tendenci k vysychání a je náchylnější k mechanickému poškození, a poskytnou jizvě potřebnou ochranu, než se jizva zklidní. Dalším důležitým faktorem je příjemný pocit z doteku plátu a snížení svědivosti jizev.

Gely se vyrábějí jako samostatné pláty, na podkladu z tkaniny či jako gel ve spreji (Dermatix). Rozdíly mezi výrobky jsou v možné délce aplikační doby, která je stanovena výrobcem, některé 12 hodin, jiné se mohou nosit po celý den, některé jsou propustné i pro vodní páry.

Plát s polymerním gelem se přikládá na suchou a čistou plochu kůže. Jako údržba plátu stačí každý den omýt teplou vodou a mýdlem. Plát by měl vydržet asi 1 rok. Gely lze aplikovat jakmile je jizevnatá plocha celistvá, kontraindikací použití polymerních gelů je při alergické reakci. (obr. 23)

#### 4.1.4 Promašťování jizevnatých ploch

U hlubších postižení, kde chybí mazové žlázy, je třeba kůži pravidelně promašťovat, aby zůstala poddajná a vláčná. Promazává se vícekrát denně, takovou vrstvou, kterou je jizva schopna absorbovat. Nejvhodnější je poměr hydratační : promašťovací složky 1:1 vhodná je tedy Indulona, bylinné extrakty například z měsíčku lékařského, rakytníku řešetlákového a heřmánku lékařského.

#### 4.1.5 Fyzikální terapie

- *Soft laser* Používá se pro své biostimulační účinky jako podpůrná léčba v péči o jizevnaté plochy, jakmile se postižené plochy zreepitelizují. Jeho použití je doporučeno jak u jizev keloidních, tak i atrofických. Laser působí na organismus termickým (vzestup teploty max o 1°C) a fotochemickým - „absorbované záření excituje molekuly a ovlivňuje biochemické reakce v buňkách“ (Poděbradský, 1998).

Účinky laseru :



**biostimulační** : zkracuje mitotickou fázi buněk, stimuluje tvorbu kolagenu, urychluje dozrávání epitelu, regeneraci cév i lymfatických cest, zvyšuje se pevnost tkáně v tahu.

**analgetický** : uvolnění endogenních opiátů a údajná stimulace vylučování beta-endorfinů, zvýšení parciálního  $O_2$  v míst působení, zlepšuje se mikrocirkulace a tok lymfy.

**protizánětlivý** : „aktivují se monocyty a makrofágy, stimuluje se zvýšená fagocytóza a proliferace lymfocytů, v zanícené tkáni se snižuje koncentrace prostaglandinu  $E_2$ “ (Capko, 1998). U většiny hypertrofických jizev je patrné zlepšení již po 2 – 3 sezeních (jizva se více podobá okolní tkáni). Optimální doba pro regeneraci kůže mezi jednotlivými sezeními je 6 – 8 týdnů.

- *Bioptronová lampa* Vyzařuje polarizované světlo pomocí halogenové žárovky, výhodou oproti laseru je lepší cenová dostupnost a jednodušší podmínky pro použití. Polarizované světlo působí na organismus zejména biostimulačním účinkem : zrychlení buněčného metabolismu, stoupá aktivita makrofágů nezbytných pro hojení ran, stimulace aktivity fibroblastů, jež jsou důležité pro hojivé pochody jizev a kožních štěpů a stimuluje se tvorba endogenních opioidů. Biolampa působí pozitivně mimo jiné na starší jizvu, keloid, otok, dekubitus i reflexní změny. Aplikuje se na čistou a odmaštěnou kůži 1x denně, 4 - 6 min, 15 - 30 aplikací celkově.
- *Ultrazvuk* Je podélné mechanické vlnění s frekvencí vyšší, než 20 000 Hz, proto patří do mechanoterapie. Pracuje se s hlavicemi o základních frekvencích 1MHz, která zasahuje hlouběji do tkání a 3MHz účinkující více na povrchu tkáně. Při aplikaci kontinuální formy ultrazvuku dochází k hloubkovému ohřevu tkání, tato forma je kontraindikována u zánětů a v situacích, kdy je teplo nežádoucí. Naopak u formy pulzní k tvorbě tepla téměř nedochází. Obecně je kontraindikován, mimo jiné, také první den úrazu, protože přeměňuje fibrinogen na fibrin, a tím by bránil vytvoření jizvy. Účinkem je hlavně zvýšení regenerační schopnosti tkáně. V péči o jizvu se doporučuje užívat UZ o nižších frekvencích.
- *TENS* Využití u popáleninového traumatu je hlavně nefarmakologické tlumení bolestivosti a svědivosti. Účinek je vysvětlován na základě Gate-Control teorie.



- *Hydroterapie* Je doporučovanou fyzikální metodou, využívanou jak v akutním období, představující sprchování, tak v rehabilitační fázi koupel. Pro koupel ve speciální vaně se doporučuje teplota vody 40 - 41 °C. Indikací pro hydroterapii je : hygiena nepostížených částí, débridement ranných ploch, masáž autotransplantátů a odstranění krust vznikajících při hojení, usnadnění sejmutí obvazů a snížení bolestivosti při snímání obvazů odmočením spodiny, též se zvyšuje rozsah pohyblivosti kloubů a působí preventivně proti vzniku kontraktur. Kontraindikací je : změna celkového stavu pacienta, která může znamenat blížící se komplikace, nedohojené odběrové plochy a nepřihojené transplantáty. Pokud jsou plochy osídleny různými mikrobiálními kulturami, musí plochy sprchovat jednotlivě, aby nedocházelo k přenosu mikrobů.

#### 4.1.6 Mobilizace

Je technikou k odstranění kloubní blokády, mobilizace se provádí nenásilným, opakovaným pohybem (8 -10 x) ve směru omezení. Mezi reflexní odpovědi vyvolané kloubní blokádou patří například hyperalgiická kožní zóna, svalový spasmus a další změny v příslušném segmentu. Kloubní blokádu lze odhalit již podle snížené kloubní vůle (joint play) ačkoliv funkce kloubu ještě omezena není.

Příčinou vzniku kloubní blokády může být déle trvající imobilizace, s následující blokádou na kloubech nad i pod fixovaným kloubem, opakované přetěžování nesprávným pohybovým stereotypem, svalová dysbalance, probíhající degenerativní změny a trauma.

***U pacientů s popáleninami se nepoužívá trakční technika ani distrakce tam, kde bychom tahem mohli citlivou jizevnatou plochu poškodit vytvořením puchýřů.***

Výhodné je také využití svalových relaxačních technik, protože omezení kloubní pohyblivosti může být způsobeno také TrP ve svalu či zvýšeným tonem svalových vláken.





#### 4.1.7 Pasivní pohyby

Cvičení pasivních pohybů začínáme nejříve jak jen je to možné (už na JIP), pokud nám nebrání některá z kontraindikací jako zvýšená teplota, nepřihojené transplantáty a akutní bolesti. Cílem je udržení rozsahu pohybu v kloubu, protažení měkkých tkáňových struktur jako jsou svaly, šlachy a vazivový aparát kloubu. Pasivní pohyby (PP) se mají správně provádět s relaxovaným svalstvem, pohyby by měly být pomalé, plynulé, nenásilné, v plném možném rozsahu a neměly by působit pacientovi bolesti.

Pasivní pohyby spolu se strečinkem a tlakováním žívez se provádějí i v anestezii na operačním sále například při převazech, kdy pacient nevnímá bolest a svalový tonus je rovněž nižší, to umožní provedení pohybů ve větším rozsahu, dále také má terapeut možnost vidět stav popálených ploch.

Při vzniklých kontrakturách je podle Haladové vhodné provádět PP 10 - 15 x jedním směrem, 2 - 3 x za den.

#### 4.1.8 Aktivní pohyby

Jsou prováděny vlastní silou a vůlí pacienta. Imobilizace a inaktivita svalů vede k atrofii a ztrátě svalové hmoty. Je „jednodušší“ svalovou hmotu cvičením udržet, než svalový objem ztratit a poté se snažit novou hmotu získat zpět, a to obzvláště u geriatrických pacientů. Naším cílem je zvýšení fyzické kondice (kondiční cviky na lůžku), svalové síly a zlepšení koordinace pohybů pacienta včetně chůze. Výhodné je nacvičovat pohyby, které mají pro pacienta možnost využití v následné fázi rehabilitace, například vycházející z aktivit všedního dne, jelikož následná znovuzískaná soběstačnost a nezávislost v základních osobních úkonech je pro pacienta důležitým psychologickým aspektem.

Cvičí se - izometrické kontrakce, dokud není pacient schopen pohybů většího rozsahu (zde je třeba při posilování svalu střídat polohy v nichž sval pracuje avšak kontrakce by neměla být příliš dlouhá, aby nedocházelo k bolestivému městnání ve svaly).

- izotonická kontrakce, kde se snažíme zvyšovat svalovou sílu spolu s kvalitou provedení pohybu, pomocí různých odporových technik.



Součástí cvičební jednotky by měla být také pasivní i aktivní dechová gymnastika a nácvik základních relaxačních cvičení. Nácvik relaxace jako prostředek pro uvolnění zvýšeného psychického i fyzického napětí.

#### **4.1.9 Vertikalizace**

Je snahou vertikalizovat pacienta co nejdříve, jakmile to dovolí lékař, aby se zabránilo rozvoji nepříznivých sekundárních změn pramenících z dlouhodobé imobilizace na lůžku. Před každou vertikalizací je nutné zabandážovat dolní končetiny, aby se předešlo tromboembolickým komplikacím, nebandážuje se jen pokud by bandáže mohly poškodit transplantované plochy či z jiných důvodů určených lékařem. Je třeba respektovat subjektivní pocity pacienta a pozorovat vegetativní reakce (zblednutí, opocení), každý den může být jiný. Vertikalizace postupuje od sedu, stoje až k nácviku správného stereotypu chůze. Když je potřeba pomůcky, používá se chodítka či podpažní berle.

#### **4.1.10 Dechová cvičení**

Dechová cvičení mají za cíl proventilovat všechny části plic, včetně okrajových okrsků, normalizovat dechový stereotyp a udržet dýchací cesty volné a průchozí. Dechová cvičení a hygiena dýchacích cest tedy slouží také jako prevence vzniku pneumonie a pomáhají také „vydýchat“ narkózu po operaci, jejichž počet je u popáleninového traumatu vysoký. Zvýšenou pozornost dechovým cvičením je třeba věnovat u inhalačních traumat, ke kterým dochází poměrně často u popálenin obličeje a hlavy.

„Při otoku hrtanu nelze plně dovřít hlasivky a tím pádem je ztíženo až znemožněno vykašlávání sputa. U postižených s otravou dýmem nebo jinými toxickými produkty je stav navíc ztížený zvýšenou sekrecí, zpočátku řídkou a lehce vykašlatelnou, ale postupně houstnoucí, stávající se lepkavým a při otoku stěny znamená významnou překážku. Tento stav ještě zhoršuje deskvamace celých plátů sliznice.“ (Šimko, 1992)



## 4.2 Psychologické hledisko zotavení

S pokrokem resuscitačních metod a technologií je možné zachránit stále více pacientů se závažnějšími popáleninami, avšak o to je rekonvalescence složitější.

Mnohdy je motivace a odhodlání pacienta podstatnějším faktorem působícím na průběh rehabilitace, než samotné tělesné poranění. Proto by všichni členové rehabilitačního týmu měli být schopni poskytnout tento typ podpory.

„Každá jizevnatá změna, k níž po termickém úrazu dochází velmi často, dokonce téměř vždy, je alespoň na nějakou dobu středem naší zvýšené, ne-li patologické pozornosti. (Königová, R,1982)“ Po určité době si pacient vytvoří obranné a adaptační mechanismy a se svým úrazem se smíří, naopak pokud ke vzniku těchto mechanismů nedojde, vzniká u pacienta handicap.

Období psychologického zotavení se z popáleninového traumatu lze rozdělit do tří základních fází:

**Kritická fáze** – jde o záchranu života pacienta, pacient je vystaven stresujícím vlivům jako nejistota výsledku resuscitace a samotný boj o přežití. Pacient je nucen strávit poměrně dlouhou dobu na lůžku, což se projevuje na kognitivních změnách jako ospalost a zmatenost. Snahou celého týmu pečujícího o pacienta v této fázi je ho podpořit pacienta v odhodlání čelit následkům traumatu, významným faktorem je spolupráce s rodinou, jejíž členové mohou být také vyděšení a rozrušení a přenášet tak tyto emoce na pacienta, proto je důležité, aby si to všichni z okolí pacienta uvědomili a snažili se pacienta uklidnit a dát mu naději.

**Akutní fáze** – začíná zajištěním životních funkcí, avšak pacient neustále podstupuje velký počet bolestivých zákroků. Pacienti si v této fázi začínají uvědomovat tělesné a psychologické následky poranění, často se objevuje úzkost a depresivita. Až u 30% pacientů se objevují v prvním měsíci symptomy PTSD (posttraumatic stress disorder) jako nespavost, depresivita, atd. Tito pacienti mívají závažnější druhy popálenin, čelí krutým bolestem a také mohou trpět výčitkami z událostí předcházejících traumatu. Pacienti trpí nespavostí i samotný provoz na klinice je může rušit, špatnými sny, zármutkem. Terapií v tomto stádiu je odborná péče psychologa, přiměřená informovanost pacienta o svém stavu a příznacích, cílené rozhovory, relaxační techniky. Nezbytná je také farmakologická léčba jednotlivých symptomů.

**Konečná etapa psychologického zotavení**, zahrnující rok až dva po propuštění, je emocionálně pro pacienta obtížná, protože musí čelit následkům vyplývajících z úrazu doma, v práci, tak v celé společnosti. V této fázi pacient znovu získává pocit samostatnosti a



odpovědnosti za sebe samotného, na druhé straně na něho přímo působí omezení způsobená traumatem. Pacient se nadále dostavuje na ambulantní terapii. Mohou se vyskytovat depresivní stavy, jestliže například léčebný proces nedopadne podle představ pacienta. Po propuštění dochází nadále na psychoterapeutická sezení. Může také navštěvovat komunitní léčebné programy. O usnadnění návratu do společnosti se snaží mnohá občanská sdružení.

Nezbytnou složkou zejména v průběhu hospitalizační péče o pacienta je tlumení bolesti. Bolest se ovlivňuje zejména farmakologickou cestou, využívají se opiáty, anxiolitika, další možností je ovlivnění psychologickými prostředky. Léčba bolesti a její adekvátní tlumení je důležité také pro možnost provádění rehabilitace a to tedy co nejčasnější možnosti provádění technik k udržení ROM, náviku pohybových návyků, funkčních pohybů, ADL během celého dne, atd.

**Hypnóza jako prostředek terapie bolesti.** Touto možností se zabývali například B. Merz a T. Orne, ačkoliv tato metoda a její působení není ještě plně objasněno, jsou uváděny informace o tom, že dokáže snížit bolesti, podpořit reparační pochody organismu a cirkulaci krve v daných oblastech. Další možností je sugesce, kdy bylo dosaženo hormonálních změn u imobilizovaného člověka, jako kdyby cvičil a trénoval. (Dolecek, Molteni, Traber, 1990)

### ***4.3 Komplikace a změny přidružené k popáleninovému traumatu***

#### **4.3.1 Komplikace nervového systému**

Kůže i nervový systém jsou z ektodermového zárodečného listu, tím je dán úzký vztah mezi kůží a nervovou soustavou. Popáleninové trauma poškozující kůži, tím pádem i receptory (nervová zakončení), tedy ovlivní regulační funkce nervového systému.

U popáleninového traumatu může k poškození periferního nervu dojít přímo, mechanismem úrazu, nebo nepřímo jako důsledek edému či smršťujících se jizev. Například pokud se nevolní vznikající edém nakončetinách uvolňujícími nářezy, dochází k paréze daného periferního nervu, či poškození nervu při elektrotraumatu. Poruchy nervu se



klasifikují jako neurapraxie, axonotmesis a neurotmesis. Jako terapie se používají techniky založené na neurofyziologickém podkladě.

Často mohou být poškozeny nervy z plexus brachialis, které bývají uloženy blízko povrchu n. suprascapularis, medians, ulnaris, radialis a na dolních končetinách z plexu lumbalis n. femoralis a z plexu sacralis n. peroneus. Součástí terapie je facilitace podle Kennyové, Kabatova metodika, izolované posilování svalů dle svalového testu od nejjednoduchých poloh až postupné zařazení pohybu do stereotypů.

Postižení centrálního nervového systému může být způsobeno toxickým vlivem vyplavených mediátorů z postižené tkáně (postižení se projevuje od různých stupňů útlumu přes zvýšenou iritabilitu), nebo jako centrální obrna v důsledku elektrotraumatu.

Postižení nervové tkáně elektrickým proudem může způsobit akutní dysfunkci CNS vedoucí ke komatu, epilepsii, tak i motorické a senzitivní poruchy. Tyto dysfunkce se mohou být jak přechodného, tak i trvalého rázu.

Terapie : snížení spasticity, zvýšení aference - měkké techniky na periférii, stimulace, facilitace, Bobath, Kabat, Vojta metodiky.

U všech metod je třeba neustále brát ohled na popálené plochy.

Relativně často se nervosvalové komplikace dle Königové vyskytují u popálenin rozsahem větším, než 20%, jako nečastější porucha je uváděna polyneuropatie.

### **4.3.2 Kostní a kloubní komplikace**

#### **Heterotopická osifikace**

Znamená ukládání kostní hmoty do okolí kloubu, projevuje se otokem, bolestivostí a omezením rozsahu pohybu v kloubu, na RTG jsou periartikulární osifikace patrné jako stín kolem kloubu. Pro určení diagnózy se vedle RTG provádí také laboratorní testy. Určitými predispozicemi pro vznik periartikulární osifikace jsou rozsáhlé a hluboké popáleniny, dlouhodobá imobilizace, drobná traumata tkání, či tlak v okolí kloubu a familiární predispozice. Osifikace vznikají obvykle kolem 3. - 4. měsíce, někdy však už v 5. týdnu, nejpredisponovanějšími místy jsou klouby loketní, ramenní a kyčelní. Po zhojení postižených ploch může dojít ke vstřebání osifikátů a to u dětí úplně a u dospělých až o 50%. K chirurgickému řešení se přistupuje až po úplném zhojení postižených ploch, u dětí ještě třeba



brát ohled na probíhající kostní růst. Prevecí dle některých zdrojů (Burke, Evans) je umožnění co nečasnější pohybové aktivity pohybového aparátu. Provádí se PIR a aktivní pohyby, u pasivních pohybů respektovat bolestivost kloubů. (obr. 24)

### **Porucha růstu kostí u dětí**

Může být způsobena vznikem trvalé kloubní kontraktury, jizvou procházející přes kloub či poruchou růstové chrupavky způsobené popáleninovým traumatem. Porucha růstové chrupavky se projeví v délce dané kosti, deformitami či deviacemi z osy. V některých případech je možné růst kostí obnovit (mandibuly a hrudního koš) tlakovou terapií zjizvené plochy.

### **Osteofyty**

Patří mezi nejčastější kostní změny u dospělých popálených, lokalizovány jsou nejvíce na okrajové chrupavce loketního kloubu.

### **Hnisavý zánět kloubů**

K postižení kloubu může dojít buď přestupem infekce z popálené tkáně, nebo hematogenním rozsevem. Zánět kloubů je v některých případech těžko rozpoznatelný, když sepse kloubu probíhá bezbolestně, je překryta příznaky popáleninového traumatu. Neléčený zánět způsobuje poškození kloubu, zničení chrupavky, kosti, kloubního pouzda, které může vést a k ankylóze kloubu.

### **Dislokace a subluxace kloubů**

Jsou způsobeny tahem kontrahující jizvy jdoucí přes dorsum kloubu, tahem do hypeextenze dochází k dislokaci nebo až k subluxaci v kloubu. Jedná se hlavně o klouby metatazofalangeální a metakarpofalangeální. Děti jsou při nadměrném flekčně-addukčním postavení kyčle ohroženy její dislokací. Způsobem prevence je aplikace dlaha (nejlépe v kombinaci gel-návrlek-dlaha) na zhojené plochy zafixováním MCP kloubů do 60° až 90° flexe a cvičením do flexe. Postižení MTP kloubů narušuje fyziologický stereotyp chůze i stoj, řešením jsou termoplastické dlaha jdoucí od nártu až po konečky prstů, nebo použití speciálních metatarzálních vložek na 24 hodin denně do bot.



## Kyfózy a skoliózy

Pokud dojde k asymetrickému popálení boků, trupu či pletenců ramenních, má pacient s retrahujícími jizvami tendenci k ulevování tahu, vyhledáváním antalgické polohy.

Při popálení hrudníku, ramen a přední plochy krku dochází tahem jizvy k protrakci ramen a ke zvýšené kyfotizaci Th páteře.

Pokud je tah jizvy asymetrický k jedné straně dochází k postupnému zafixování špatných posturálních návyků, pokud by se tento stav zanedbal došlo by až ke vzniku skoliózy strukturální

Prevencí těchto stavu je polohování a vhodné cvičení - uplatnění formativní funkce svalů na kostěný aparát (Vojta, Schrott, Klapovo lezení ).

## 5 Specifika postižení obličeje a krku

Obličej je ta část těla, prostřednictvím níž komunikujeme s okolím a ostatními lidmi, vyjadřujeme se, zprostředkovává přenos emocí, přijímáme potravu.

Obecně je od počátku velice důležitá příprava pacienta a jeho rodiny po stránce sociální, emocionální a psychologické. Pro pacienta je obrovským benefitem, když jeho okolí zejména rodina, která je pacientovi největší oporou, ho s jeho úrazem přijme a podpoří ho. Zde je nezbytná spolupráce se sociálním pracovníkem popřípadě s psychologem,.

Specifické důsledky popálení obličeje jsou *funkční*, např. artikulace a příjem potravy. *Kosmetické* důsledky spojené s estetickým působením jizvou změněných ploch a *psychologické*, způsobené samotným traumatem a jeho důsledky.

Ruce, obličej a krk patří mezi nejčastěji postižená místa rozsáhlými popáleninami. Kůže na krku je specifická tím, že je měkká a tenká, je pod ní uložen m.platysma, a možností flexe krčních obratlů, což jsou faktory přispívající ke vzniku flekční kontraktury. „U popálenin II. a III. Stupně dochází k reflexnímu spasmu m.platysma“ (Talaat, 1989), což ještě více podporuje sklon k flexi C páteře.

U chirurgické léčby popálenin obličeje platí stejné zásady jako byly uvedeny výše, tedy okamžitá excize a krytí rány. Hluboké popáleniny vyžadují transplantaci, ta se provádí jakmile zmizí otok, obvykle kolem 5 dne po popálení. Popáleniny stupně IIb se chirurgicky řeší kolem třetího týdne od proběhlého traumatu, protože poté začíná plocha hypertroficky jizvit. Při hlubším postižení víček se v některých případech provádí také excize a náhrada



transplantátem, aby se předešlo jizevnatému ektropiu víček a ohrožení rohovky oka. Chirurgické řešení a jednotlivé techniky jsou specifické pro každou z jednotlivých oblastí. Pokud není v silách konzervativní léčby v rehabilitační fázi dosáhnout požadovaného funkčního a kosmetického výsledku, je nutné provést rekonstrukční a reparační výkony, což u závažnějších traumat vzhledem k složitosti celé této oblasti vyžaduje řadu zákroků a trvá často i řadu let zejména, než se docílí výsledného kosmetického efektu.

Vizuální působení popálené plochy zejména na obličeji je možné vylepšit také speciálními kosmetickými přípravky a make upy určenými k tomuto účelu.

## **5.1 Kontrakturní obličeje a krku**

Kontrakturní v oblasti obličeje mohou být příčinou vzniku **ektropia** víček a **mikrostomatu** (obr. 25), kdy tah kontrahující jizvy brání v úplném otevření úst, což vede ke zhoršení artikulace, problémy s ústní hygienou a polykáním. U popálenin krku každá jizva určitým způsobem ovlivňuje pohyblivost a je nezbytné zabránit vzniku krční kontrakturní, která by vedla výrazné změně postury a mnohým komplikacím z toho vyplývajících. U traumat spojených s hlubším popálením krku se jako doplněk polohování používají krční límce.

### **5.1.1 Metody ovlivnění krčních kontrakturní**

V počátečních fázích je prevencí hlavně **polohování** s hlavou v extenzi, později jakmile se začne pacient vertikalizovat, začíná nosit krční límce

**Krční límec** udržuje hlavu v mírné extenzi, provádí strečink jizevnaté plochy a nedovoluje tedy pacientovi setrávat v poloze, která by vedla ke vzniku kontrakturní. Používají se límce tvarované z termoplastického materiálu, měkké molitanové a Watusiho límec (obr. 26). Volba druhu límce záleží na lokalizaci a charakteru jednotlivého postižení. Pevné límce dokáží stabilizovat krk v žádané poloze, vyvinout dostatečný tlak ale neumožňují volný pohyb krční páteře, což má negativní vliv zejména u dětských pacientů, protože snížená hybnost krku může narušit normální vývoj sensorických a motorických vzorců a tím ovlivnit normální vývoj, z funkčních důvodů také u dospělých není výhodné dlouhodobé nošení pevných límců. U dětských pacientů se proto vyplácí užití Watusiho límce, který dokáže





poskytnout tlak po obvodu krku a zároveň nebrání ve funkci pohyblivosti krční páteře. (Foley, 2002) Límce se používají taktéž v kombinaci s gelovými plátky. Při postižení samotného krku se používá límec s polymerním gelem, pokud je postižení krku spojeno s postižením hrudníku používá se elastické triko a límec v kombinaci s polymerními gely, při současném postižení obličeje a krku zároveň se používají obličejové masky a límec. Pokud je to možné, je nejvýhodnější nosit límec 23 hodin denně, v době, kdy není pacient zapoložován či necvičí.

**Aktivní a pasivní cvičení krční páteře** z důvodu udržení hybnosti, provádějí se cviky pasivní, aktivní s dopomocí a aktivní, cvičení je zaměřené na obnovení ROM a symetrické držení hlavy, cvičí se 2 – 3 x denně.

### 5.1.2 Metody ovlivnění kontraktur v oblasti obličeje

Řeší se **ruční tlakovou masáží úst**, kdy terapeut se snaží prsty tlakovat a protahovat jizvu ve všech směrech. Tlaková masáž úst se provádí v rukavicích, protože chceme-li dosáhnout optimálního tlaku, je nejvýhodnější pracovat prsty proti sobě, na vnější i vnitřní straně tváře.

Mechanickou pomůckou je **rozvěrák úst**, který rozkládá tlak na více zubů, netlačí do koutků, provádí vertikální i horizontální tah, jehož použití je jednoduché a pacient ho nosí po indikované době. Druhy rozvěráku jsou extra- / intra-orální, hrizontální či vertikální a omega drát, který se tvaruje podle úst pacienta a konce se obalí gázou, aby nedráždily měkké tkáně ústní dutiny. Dalším léčebným prvkem je **mimické cvičení**, které je podstatnou složkou cvičební jednotky, cílem je snaha o maximální funkční výsledek, posílení a procvičení všech obličejových svalů, protažení měkkých tkání na obličeji a snaha o vyrovnání asymetrií. Druhy cviků jsou podobné cvikům jako při obrně n.facialis, pro lepší kontrolu je výhodné cvičit mimické svalstvo před zrcadlem pro lepší kontrolu, další možností je např., aby pacient nahlas předčítal ostatním, či si zpíval nebo pískal. před zrcadlem.. Pokud dochází k everzi spodního rtu, je řešením pevná maska.

**Obličejové masky** elastické a pevné - zhotovené z teplem tvarovatelného plastu, užívají se při postižení celého/poloviny obličeje a celé hlavy. Pevná maska se nejčastěji vyrábí jako odlitek, nebo je možnost masku zhotovit na základě počítačem řízeného 3-D scanu. Použití pevné a elastické masky se může navzájem kombinovat a zároveň je možné masky kombinovat s polymerními gely (obr. 27).



U **ektropia** tah jizvy brání v zavření očních víček a je tím pádem ohrožena oční rohovka. Způsobem léčby je tlaková masáž – tlakování a protažení jizevnatých ploch kolem očí i samotných víček. *Taping* je další technikou, kdy pomocí tenkých proužků náplasti snažíme bránit tahu jizevnatých ploch. Pro terapeutické ovlivnění ektropia víček jsou možností také masky, které ale nejsou tolik účinné vzhledem k obtížné přístupnosti a optimálnímu vývinu tlaku maskou těchto partií.

**Uši** patří mezi problematické partie, jelikož uši nelze dlahovat a obtížně se vyvíjí optimální tlak. Nejčastější komplikací bývá chondritida ušních chrupavek.

### 5.1.3 Použití jednotlivých technik v závislosti na čase a lokalizaci

#### Tři základní fáze

*Neodkladná fáze* - prevence vzniku kontraktur, omezení ROM, rozvoje edému, k čemuž slouží polohování, otok se snažíme odstranit co nejdříve, jak je to jen možné. Pro zmírnění otoku se polohuje trup v mírně zvýšené poloze. Aby nedocházelo k dráždění ušních boltců, které by podporovalo rozvoj ušní chondritidy, leží pacient bez polštáře, navíc flexe krční páteře by podporovala tendence k flekční kontraktuře krku. Provádí se prevence dechových a oběhových komplikací. Vzhledem k závažnosti stavu se nedlahuje ani necvičí.

*Akutní fáze* - v akutní fázi hraje v terapii významnou roli polohování a dlahování, *polohuje* se s hlavou v neutrální pozici, či v mírné extenzi ( lůžko bez polštáře! ). Pacient nosí *měkký límec*, volba límce závisí na charakteru a lokalizaci jizevnaté plochy.

Začíná se provádět *tlaková masáž* další prevencí proti vzniku obličejových kontraktur a mikrostomatu je používání *rozvěráků úst*. V neposlední řadě se již začíná s *cvičením krční páteře*. Dále se také snažíme o *zlepšení celkové kondice*, kdy cvičení lze spojit s nácvikem ADL, kdy dosažení určitého stupně soběstačnosti má vždy pozitivní vliv na psychiku pacienta.

*Chronická fáze* – zaměřujeme se na ovlivňování jizevnatých ploch, kontraktur a provázejících sekundárních komplikací pohybového aparátu a nervové soustavy. Pacient stále leží bez polštáře, dále se pokračuje v používání *polymerních gelů*, ty lze aplikovat pod pevnou/elastickou masku i krční límec. *Límec* by měl pacient pokud možno nosit 23 hodin



denně. V rámci tlakového ovlivňování jizvy nosí pacient pevnou nebo elastickou masku zhotovenou na míru. Volba masky závisí na charakteru postižení, při postižení celé hlavy se používá pevná i elastická. Nadále se používá *rozvěrák úst*.

Další nedílnou složkou je *RHB s fyzioterapeutem*, to zahrnuje cvičení krční páteře a grimasové cvičení, dále se provádí tlaková masáž a strečink jizvy (při protažení proběhlá celá jizevnatá plocha).

*Ambulantní pacienti* - charakter následné ambulantní péče se liší podle závažnosti popálenin, zahrnuje také dohled a aktualizaci doporučených domácích cvičení a aktivit.



## 6 Závěr

Vzhledem ke složitosti a náročnosti na odbornost ošetřujících je péče o rozsáhle popálené poskytována na specializovaných pracovištích a klinikách. Každý člověk je individualita, má jiné predispozice a jeho organismus reaguje na proběhlé trauma různě, proto se musí k léčbě pacienta přistupovat případ od případu. Celkový výsledek je ovlivněn všemi navzájem se ovlivňujícími faktory provázejícími úraz a velmi dlouhou léčbu. Průběhu kritické a akutní fáze léčby počínaje zajištěním životních funkcí a zabránění rozvoje popáleninového šoku, je ovlivněn samotným mechanismem úrazu, jeho lokalizací a rozsahem, hloubkou popálení, způsobem poskytnuté první pomoci, včasností všech zákroků, včetně zabránění mikrobiální kontaminace a také věkem a interním stavem pacienta. Dále péčí o jizevnaté plochy a pohybový aparát včetně psychologické péče. Po akutní fázi následuje fáze chronická, kdy je pacient propuštěn z nemocnice a nadále se pracuje na jeho tělesném a psychickém stavu s cílem o co nejčasnější návrat do aktivního společenského života. Je tedy cílem celého popáleninového týmu, tedy i fyzioterapie dosáhnout co nejlepšího funkčního a estetického výsledku a pomoci pacientovi v návratu do plnohodnotného života. Pro pacienta a jeho rodinu, ale i pro ošetřující personál a jeho širší okolí je důležité pochopit tuto problematiku a potřeby samotného pacienta, protože celkovým pochopením tématu jsme schopni být více pacientu nápomocni a pomoci mu v návratu do šťastného života. Doufám, že se mi alespoň z části vytyčeného cíle představit a shrnout problematiku péče o popálené pacienty podařilo dosáhnout.



## **Seznam zdrojů**

- [1] Alster S. Tina – Laser treatment of hypertrophic scars, BSTTW  
<http://www.burnsurvivorsttw.org/articles/hyper.html> , 2008
- [2] Belba, G. – Head and neck burns : acute and late reconstruction. Data of burn injury management, Annals of burns and fire disasters, 2007
- [3] Beranová Zdenka - Popáleniny u malých dětí, Avicenum, 1981
- [4] Brychta Pavel - Péče o jizevnaté plochy po popálení, ČLS JEP, 2001
- [5] Brychta Pavel – Ambulantní péče o nezávažné popáleniny, ČLS JEP, 2001
- [6] Brychta Pavel – Přednemocniční péče o termický úraz, ČLS JEP, 2001
- [7] Capko, Ján - Základy fyziatriké léčby, Grada, 1998
- [8] Dale Edgar, Brereton Megan – Rehabilitation after burn injury, BMJ, 2008
- [9] Demling H. Robert, LaLonde Cheryl - Burn Trauma, Thieme Medical Publishers, 1989
- [10] Demling R., Orgill D. – Burn scar and it's complications,  
[http://www.burnsurgery.org/Modules/BurnWound%201/sect\\_IX.htm](http://www.burnsurgery.org/Modules/BurnWound%201/sect_IX.htm), 2008
- [11] Doleček R., Brizio-Molteni L., Molteni A., Traber D. - Endocrinology of Thermal Trauma, Lea & Febinger, 1990
- [12] Čihák Radomír - Anatomie 3, Grada, 2004
- [13] Foley Hurlin – Use of an Improved Watusi Collar to Manage Pediatric Neck Burn Contractures, The journal of burn care and rehabilitation vol 23, str 221-226, 2002



- [14] Ganong F. William - Přehled lékařské fyziologie, Galén, 2005
- [15] Haladová Eva a kol. - Léčebná tělesná výchova, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1997
- [16] Hromádková Jana a kol. - Fyzioterapie, H&H Vyšehradská, 2002
- [17] Königová Radana - Komplexní léčba popálenin, Grada, 1999
- [18] Königová Radana - Rekonstrukce a rehabilitace u popáleninového traumatu, Avicenum, 1982
- [19] Königová Radana - Rozsáhlé popáleninové trauma, Avicenum, 1990
- [20] Lewit Karel – Manipulační léčba v myoskeletální medicíně, Sdělovací technika Česká lékařská společnost J. E. Turkyň 2003
- [21] Martyn Jeevendra A. J. - Acute management of the burned patient, W. B. Saunders Company, 1990
- [22] Petrovický Petr - Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi-III.svazek, Osveta, 2002
- [23] Poděbradský, Jiří a Vařeka, Ivan - Fyzikální terapie I., Grada, 1998
- [24] Rokyta Richard – Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech, ISV nakladatelství, 2000
- [25] Rychlíková Eva - Funkční poruchy kloubů končetin, diagnostika a léčba, Grada 2002
- [26] Sheridan L. Robert – Burn Rehabilitation, eMedicine  
<http://www.emedicine.com/pmr/TOPI163.HTM>, 2007



- [27] Šimko Štefan, Koller Ján - Popáleniny, Osveta, 1992
- [28] Talaat A. - Burns of the neck,, Journals of the MBC, vol 2, 1989
- [29] Trojan Stanislav - Lékařská Fyziologie, Grada, 2003
- [30] Vele František - Kineziologie posturálního systému, Karolinum, 1995
- [31] Vele František - Kineziologie, Triton 2006
- [32] Villapalos Leon – Topical management of facial burns,  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18538480?ordinalpos=10&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18538480?ordinalpos=10&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum) , 2008
- [33] Zhi-yang Fang - Modern treatment of severe burns, Springer- Verlag, 1992



## Seznam příloh

Obrázek 1 - Stavba Kůže.....	25
Obrázek 2 - Stupně hloubky popálenin.....	25
Obrázek 3 - I. stupeň.....	25
Obrázek 4 - II. Stupeň.....	25
Obrázek 5 - III. Stupeň.....	25
Obrázek 6 - Pravidlo devíti podle Wallace.....	25
Obrázek 7 - Rozsah postižení u dospělých a u dětí.....	25
Obrázek 8 - Tabulka podle Lunda a Browdera.....	25
Obrázek 9 - Schéma změn v organismu při popálení.....	25
Obrázek 10 - Uvolňující nářezy.....	25
Obrázek 11- Tangenciální excize.....	25
Obrázek 12 - Snímání štěpu.....	25
Obrázek 13 – Mesh dermatom.....	25
Obrázek 14 - Přiložení síťovaného transplantátu.....	25
Obrázek 15 - Hypertrofická jizva.....	25
Obrázek 16 - Keloidní jizva před a po chirurgickém zákroku.....	25
Obrázek 17 - Extrémní kontraktury krku a obličeje.....	25
Obrázek 18 - Chirurgické řešení kontraktury krku.....	25
Obrázek 19 - Kontraktura ruky.....	25
Obrázek 20 - Elastický obličejová maska.....	25
Obrázek 21 - Elastické triko.....	25
Obrázek 22 - Elastická rukavice.....	25
Obrázek 23 - Polymerní gel.....	25
Obrázek 24 - Heterotopická osifikace.....	25
Obrázek 25 - Mikrostoma a kontraktura krku, před a po operaci.....	25
Obrázek 26 - Watusiho límec.....	25
Obrázek 27 - Pevná maska z termoplastického materiálu.....	25





## Přílohy

### Vancouver scar score

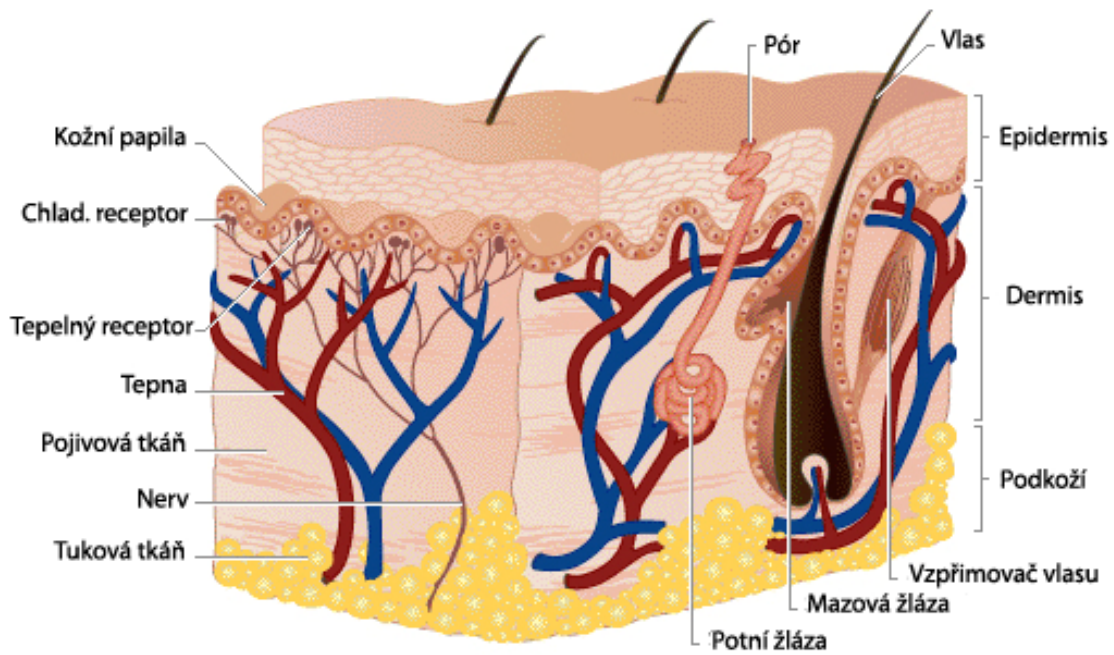
Poddajnost :	0	normální	
	1	pružná	- ohebná klade minimální odpor
	2	poddajná	- pod tlakem ohebná
	3	pevná	- tlaku odolná, neohebná, nepohyblivá
	4	provazce	- provazce jizevnaté tkáně, při protažení jizvy zbělající
	5	kontraktura	- stálé zkrácení jizvy způsobující deformitu

Výška :	0	normální
	1	1 – 2 mm
	2	3 – 4 mm
	3	5 – 6 mm
	4	více než 6 mm

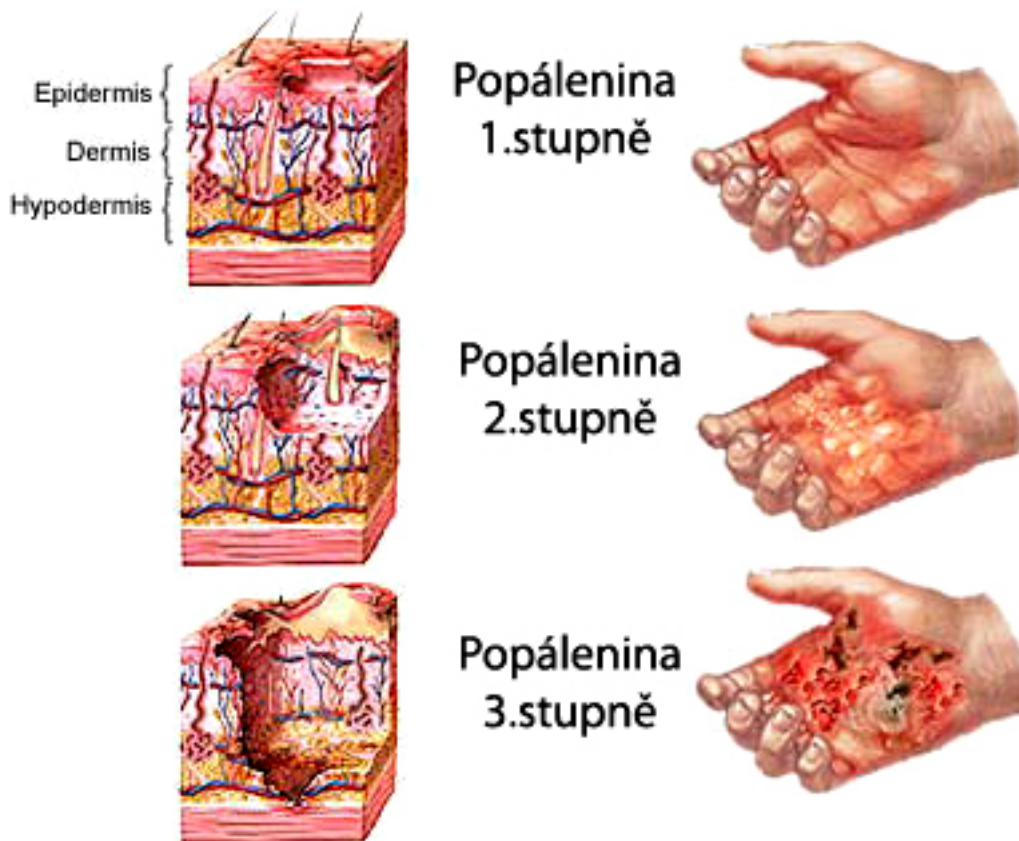
Vaskularizace :	0	normální
	1	růžová
	2	červená
	3	purpurová

Pigmentace :	0	normální
	1	hyopigmentace
	2	hyperpigmentace

## Obrázky



Obrázek 1 - Stavba Kůže



Obrázek 2 - Stupně hloubky popálenin



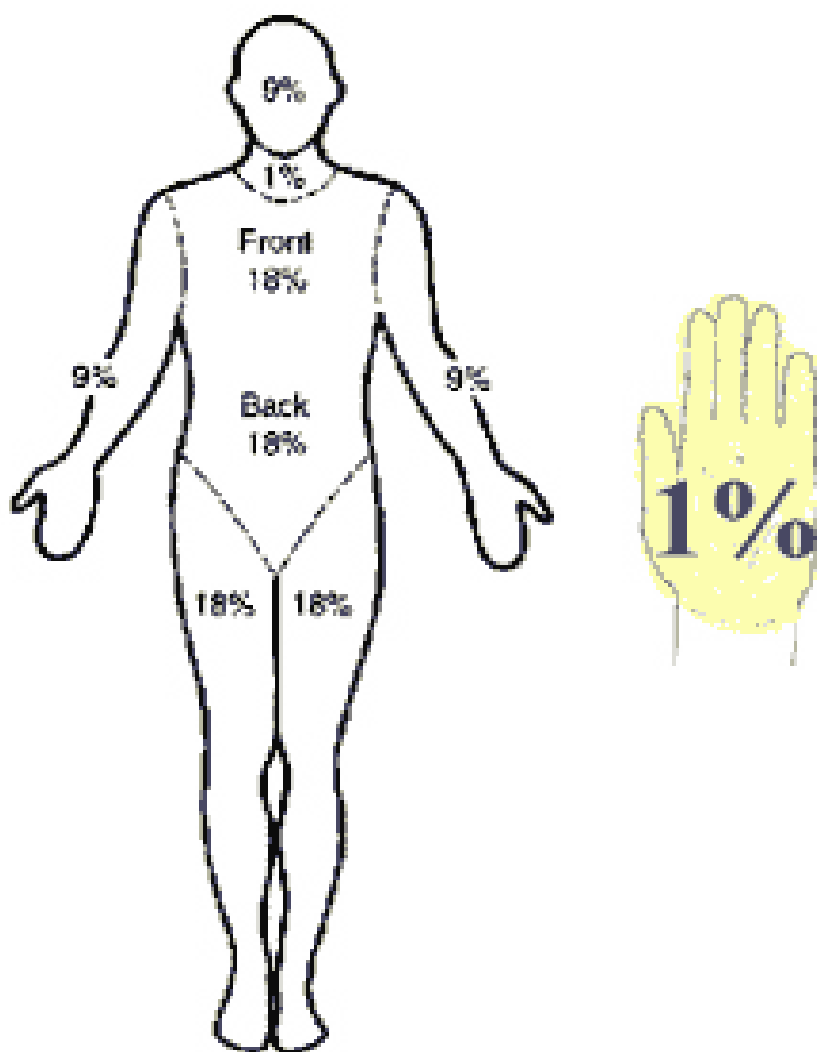
Obrázek 3 - I. stupeň



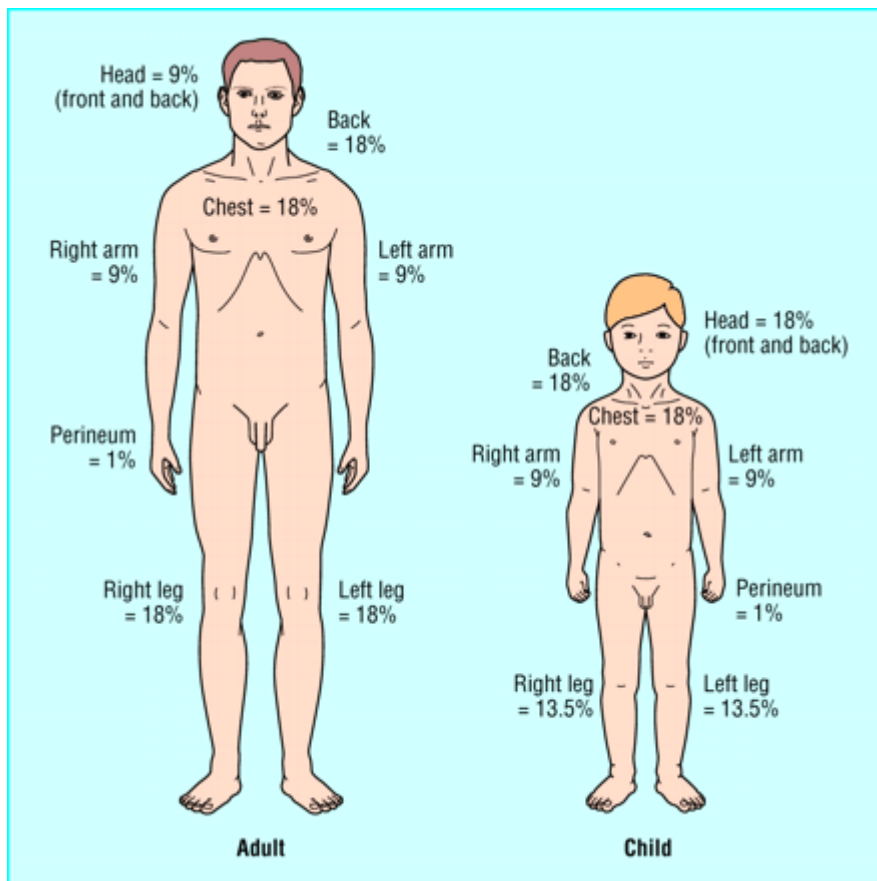
Obrázek 4 - II. Stupeň



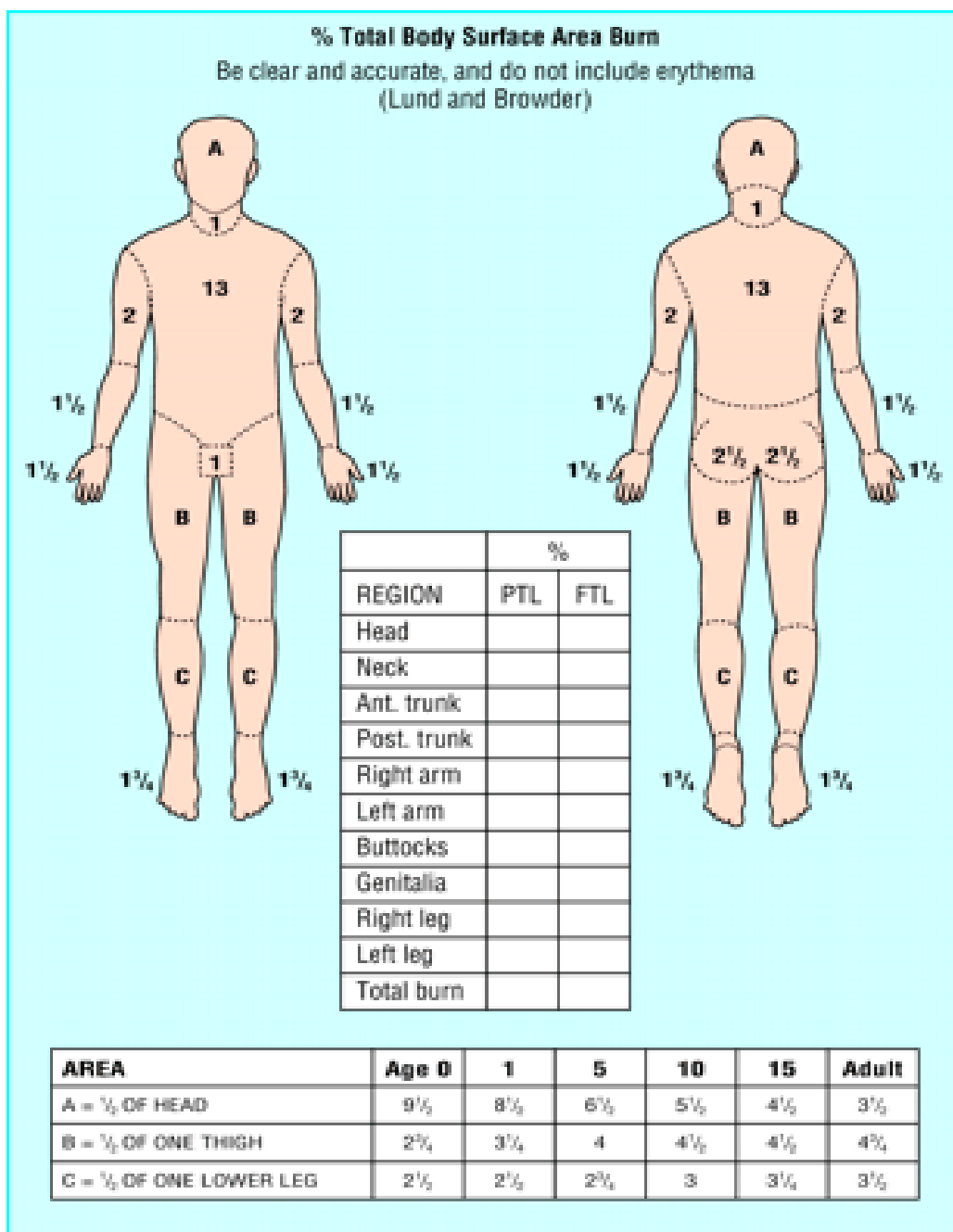
Obrázek 5 - III. Stupeň



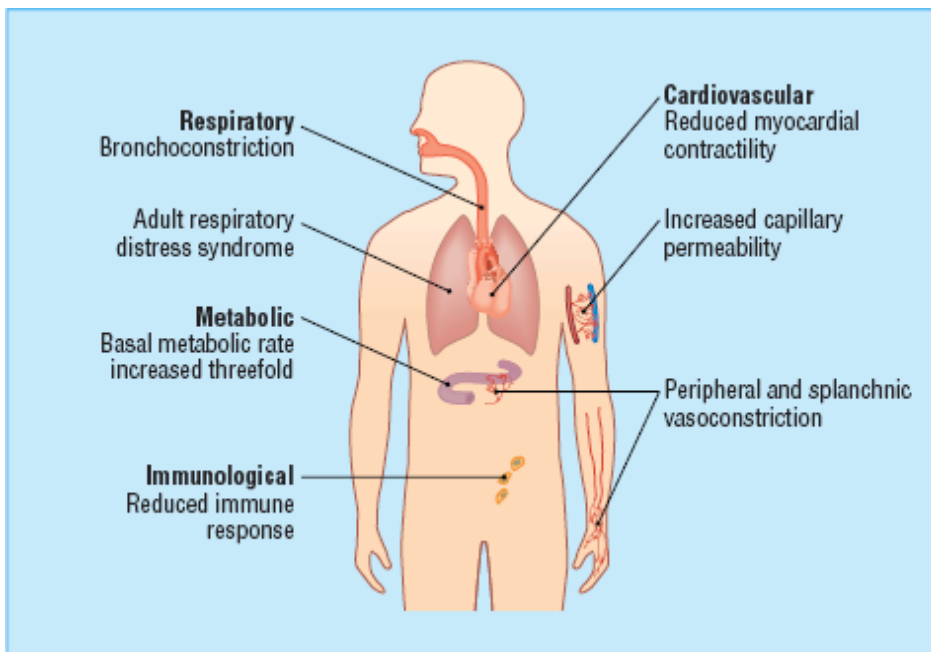
Obrázek 6 - Pravidlo devíti podle Wallace



Obrázek 7 - Rozsah postižení u dospělých a u dětí



Obrázek 8 - Tabulka podle Lunda a Browdera

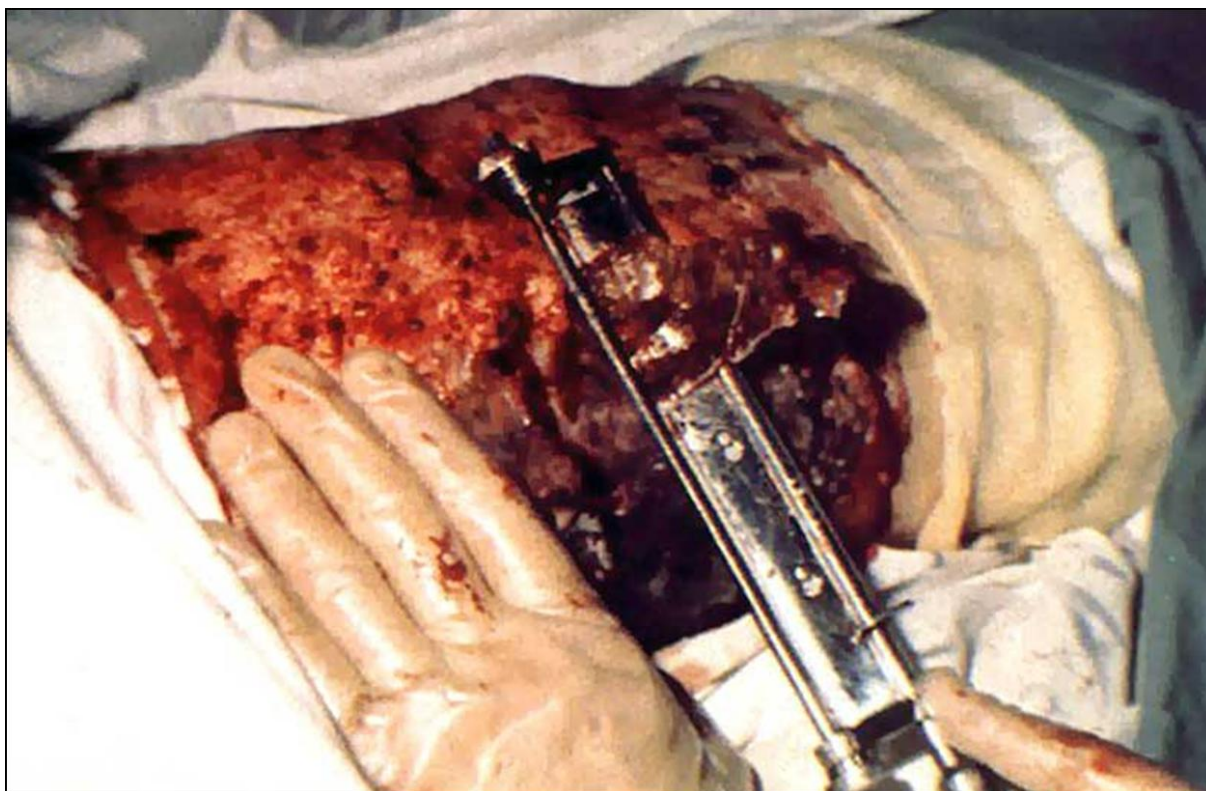


Obrázek 9 - Schéma změn v organismu při popálení



Obrázek 10 - Uvolňující nářezy

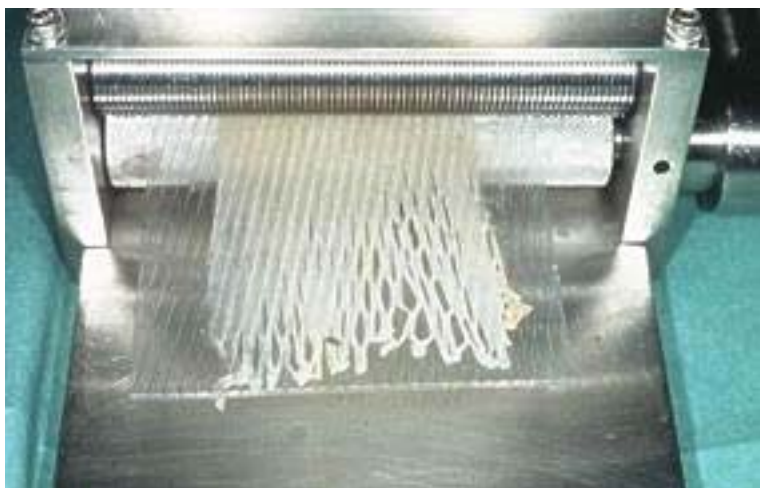




Obrázek 11- Tangenciální excize



Obrázek 12 - Snímání štěpu



Obrázek 13 – Mesh dermatom



Obrázek 14 - Přiložení síťovaného transplantátu



Obrázek 15 - Hypertrofická jizva



Obrázek 16 - Keloidní jizva před a po chirurgickém zákroku



Obrázek 17 - Extrémní kontraktury krku a obličeje



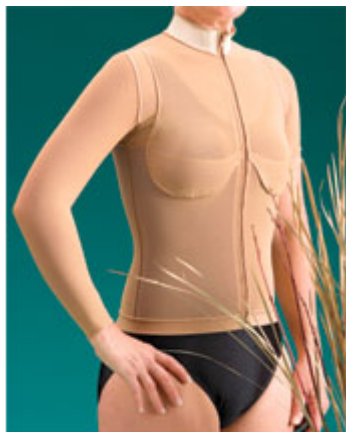
Obrázek 18 - Chirurgické řešení kontraktury krku



Obrázek 19 - Kontraktura ruky



Obrázek 20 - Elastický obličejová maska



**Obrázek 21 - Elastické triko**



**Obrázek 22 - Elastická rukavice**



**Obrázek 23 - Polymerní gel**



**Obrázek 24 - Heterotopická osifikace**



Obrázek 25 - Mikrostoma a kontraktura krku, před a po operaci



Obrázek 26 - Watusiho límec



**Obrázek 27 - Pevná maska z termoplastického materiálu**