

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

LÉČEBNÁ REHABILITACE U DĚTSKÝCH PACIENTŮ S POPÁLENINAMI

Bakalářská práce

Autor: Lucie Mazurová, fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Mirka Bednaříková
Olomouc 2015

Jméno a příjmení autorky: Lucie Mazurová

Název bakalářské práce: Léčebná rehabilitace u dětských pacientů s popáleninami

Pracoviště: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Mirka Bednaříková

Rok obhajoby bakalářské práce: 2015

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá problematikou popáleninových úrazů u dětí. Obecná část zahrnuje anatomii a funkci kůže, hodnocení závažnosti popálenin a typy jizev, dále obsahuje samostatnou kapitolu věnovanou problematice popáleninového úrazu u dětí a popisuje lokální a chirurgickou léčbu popálenin. Speciální část je věnována především rehabilitačním postupům a metodám využívaným u popáleninového traumatu. V závěru je bakalářská práce doplněna kazuistikou pacienta s danou problematikou.

Klíčová slova: popálenina, dětské popáleniny, jizva, rehabilitace popálenin

Author's first name and surname: Lucie Mazurová

Title of the bachelor thesis: Medical Rehabilitation in pediatric patients with burns

Department: Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacky University, Olomouc

Supervisor: Mgr. Mirka Bednaříková

The year of presentation: 2015

Abstract: This thesis is focused on burn injuries in children. The general part includes description of anatomy and function of the skin, evaluation of the severity of burns and types of scars. It also contains a separate chapter devoted to the issue of burn injury in children and describes the local and surgical treatment of burns. A special section is devoted to rehabilitation procedures and methods used after burn trauma. In conclusion, the thesis presents a case study of a patient with this type of burn damage.

Keywords: burns, burns in children, scar tissue, rehabilitation of burns

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Mirky Bednařikové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2015

.....

Děkuji Mgr. Mirce Bednaříkové za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce a za veškerý čas, který mi věnovala.

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE.....	10
3 OBECNÁ ČÁST	11
3. 1 ANATOMIE KŮŽE	11
3. 1. 1 Pokožka (epidermis).....	11
3. 1. 2 Škára (dermis)	12
3. 1. 3 Podkožní vazivo (tela subcutanea).....	13
3. 1. 4 Přídavné kožní deriváty.....	13
3. 1. 5 Cévní zásobení kůže.....	13
3. 1. 6 Inervace kůže.....	14
3. 2 FUNKCE KŮŽE.....	15
3. 3 POPÁLENINY.....	15
3. 3. 1 Historie popálenin	15
3. 3. 2 Hodnocení závažnosti popálenin.....	17
3. 3. 2. 1 Mechanismus vzniku popáleniny	17
3. 3. 2. 2 Rozsah postižení	18
3. 3. 2. 3 Věk popáleného	19
3. 3. 2. 4 Hloubka postižení	19
3. 3. 2. 5 Lokalizace postižení	20
3. 4 POPÁLENINOVÝ ŠOK.....	20
3. 5 JIZVY.....	21
3. 5. 1 Korekce jizevnatých ploch.....	23
3. 6 POPÁLENINOVÝ ÚRAZ U DĚTÍ	23
3. 6. 1 Epidemiologie	23
3. 6. 2 Zvláštnosti dětského věku	24
3. 6. 3 První pomoc při popálení malých dětí	25
3. 6. 3. 1 Laická první pomoc	25
3. 6. 3. 2 Transport pacienta	26
3. 6. 3. 3 Lékařská první pomoc	26
3. 6. 3. 3. 1 Hodnocení závažnosti	26

3. 5. 3. 3. 2 Zajištění těžce popáleného dítěte	27
3. 6. 4 Výživa a prevence infekce	27
3. 6. 5 Spolupráce s rodinou.....	28
3. 7 LOKÁLNÍ PÉČE O POPÁLENÉ PLOCHY	29
3. 7. 1 Otevřená metoda	29
3. 7. 2 Polootevřená metoda	30
3. 7. 3 Uzavřená metoda.....	30
3. 8 CHIRURGICKÁ LÉČBA POPÁLENIN.....	30
3. 8. 1 Uvolňující nářezy – nekrotomie (escharotomie).....	31
3. 8. 2 Chirurgická excize – nekrektomie.....	31
3. 8. 3 Definitivní kryt – autotransplantace kožních štěpů.....	32
3. 9 KOMPLIKACE POPÁLENIN	33
4 SPECIÁLNÍ ČÁST	35
4. 1 KOMPREENZIVNÍ REHABILITACE POPÁLENÝCH DĚTÍ	35
4. 1. 1 Cíle léčebné rehabilitace	35
4. 1. 2 Rehabilitace v časně fázi	36
4. 1. 3 Rehabilitace v pozdní části.....	37
4. 1. 4 Rehabilitace u dětských pacientů	37
4. 1. 5 Fyzioterapie na operačním sále	38
4. 1. 6 Rehabilitace komplikací.....	38
4. 1. 6. 1 Periferní parézy.....	38
4. 1. 6. 2 Compartment syndrom	39
4. 1. 7 Psychologická rehabilitace	39
4. 2 JEDNOTLIVÉ TECHNIKY A METODY FYZIOTERAPIE	40
4. 2. 1 Léčebná tělesná výchova.....	40
4. 2. 1. 1 Dechová gymnastika.....	40
4. 2. 1. 2 Pasivní pohyby	42
4. 2. 1. 3 Aktivní pohyby	42
4. 2. 1. 4 Kondiční cvičení.....	42
4. 2. 1. 5 Strečink.....	43
4. 2. 1. 6 Postizometrická relaxace	44
4. 2. 2 Polohování.....	45
4. 2. 2. 1 Speciální vzdušné lůžko	46

4. 2. 3 Dlahování	46
4. 2. 4 Kompresní terapie	47
4. 2. 5 Vyvazování.....	47
4. 2. 6 Měkké a mobilizační techniky	47
4. 2. 7 Sprchování a promašťování	48
4. 2. 8 Aplikace silikonu.....	49
4. 2. 9 Fyzikální terapie	49
4. 2. 9. 1 Hydroterapie	50
4. 3 SPECIÁLNÍ FYZIOTERAPEUTICKÉ METODY	50
4. 3. 1 Metoda dle sestry Kenny.....	51
4. 3. 2 Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace	51
4. 3. 3 Vojtova reflexní lokomoce.....	52
4. 3. 4 Senzomotorická stimulace	53
4. 3. 5 Bobath koncept pro děti	54
5 KAZUISTIKA	55
5. 1 ANAMNÉZA	55
5. 2 VYŠETŘENÍ.....	57
5. 2 NÁVRH REHABILITAČNÍHO PLÁNU	61
6 DISKUZE	63
7 ZÁVĚR.....	66
8 SOUHRN.....	66
8 SUMMARY	68
9 REFERENČNÍ SEZNAM	69
10 PŘÍLOHY	76

1. Úvod

Popáleninový úraz představuje poškození kůže v různých vrstvách nadměrným působením tepla. Nepatří sice mezi častá traumata, ale pokud k němu dojde, jedná se o jeden z nejzávažnějších úrazů, který může lidský organismus postihnout. Zejména hluboké popáleniny představují pro pacienty často trvalé následky v podobě svrašťujících jizev, které především u dětí mohou způsobit špatný psychomotorický vývoj, projevující se například špatným držením těla.

Hlavním tématem bakalářské práce je léčebná rehabilitace popáleninového úrazu u dětských pacientů. Ačkoliv se jedná o opomíjenou problematiku, snahou práce je podat ucelený pohled na charakteristiku tohoto úrazu a jeho následnou chirurgickou a především dlouhodobou fyzioterapeutickou léčbu.

V dnešní době je léčba popáleninového úrazu na dobré úrovni a závažné popáleninové trauma u dětských pacientů se léčí ve specializovaných zdravotnických centrech. V České republice se vyskytují tři, a to Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze, Klinika popálenin a rekonstrukční chirurgie v Brně a Popáleninové centrum v Ostravě.

2 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je shrnout informace o problematice závažného popáleninového úrazu především u dětských pacientů a podání přehledu chirurgické a konzervativní léčby se zaměřením na jednotlivé fyzioterapeutické techniky a metody, jež se používají při rekonvalescenci popáleného dítěte a jeho návratu do běžného života a zamezují vzniku vážných komplikací.

3 Obecná část

3.1 Anatomie kůže

Kůže představuje největší orgán lidského těla. Jeho hmotnost činí 16 % z celkové tělesné hmotnosti a u dospělého člověka dosahuje až 2 m² (průměrně 1,6–1,8 m²). Díky své elasticitě je dobře přizpůsobitelná ke změnám objemu a tvaru organismu. Kůže zprostředkovává komunikaci organismu se zevním prostředím a chrání tělo před škodlivými vlivy (ultrafialové záření). Dále má velký podíl na termoregulaci, kterou zprostředkovává pomocí činnosti potních žláz (odpařování) a průtoku krve (Čihák, 2004; Bláha, 2010a).

Tloušťka kůže je v rozmezí od 1 mm do 4 mm (podle části těla), přičemž nejjemnější tloušťka se objevuje na očních víčkách, předkožce a nejsilnější je tam, kde je působení největšího tlaku, což je na dlaních či chodidlech (Dokládál & Páč, 2002).

Podle průřezu kůže rozlišujeme tři základní vrstvy: pokožku (epidermis), škáru (dermis) a podkožní vazivo (tela subcutanea).

3.1.1 Pokožka (epidermis)

Pokožka je povrchová vrstva kůže tvořená mnohovrstevnatým dlaždicovým, na povrchu rohovějícím epitelem (keratinocyty) ektodermového původu. Kromě keratinocytů je pokožka tvořena dalšími buňkami – melanocyty, Langerhansovými buňkami a buňkami Merkelovými (Doubková & Linc, 2012).

Melanocyty (melanin) jsou menší buňky, které se zpravidla nacházejí v hlubších vrstvách pokožky. Melanin obsahuje ultrafialové záření a tím chrání hlubší vrstvy kůže před jeho negativními účinky. Obsah a také distribuce melaninu v kůži jsou vrozené, ale mohou se přechodně zvýšit po působení ultrafialového záření (Pokorný, 2011).

Langerhansovy buňky se dostávají do kůže krevní cestou z kostní dřeně a nacházejí se spíše v hlubších vrstvách kůže. Zachycují vnikající látky s antigenními

vlastnostmi a předávají je lymfocytům. Při intenzivním ozáření kůže ultrafialovým zářením zanikají a tím se stává kůže zranitelnější (Pokorný, 2011).

Merkelovy buňky se objevují převážně v kůži tlustého typu na dlaních a chodidlech. V blízkém okolí těchto buněk se nacházejí volná nervová zakončení (Bláha, 2010a).

Na pokožce tlustého typu rozlišujeme celkem pět vrstev: stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum a stratum corneum. V tenkém typu se neobjevuje stratum granulosum, stratum lucidum není dobře patrné a stratum corneum je poměrně tenké (Bláha, 2010a).

- **Stratum basale** – je nejspodněji uložená vrstva pokožky hraničící se škárou. Je tvořena jednou vrstvou kubických buněk uložených na dobře vyvinuté bazální lamině. Nachází se zde také kmenové buňky, které umožňují trvalou sebeobnovu kůže.
- **Stratum spinosum** – obvykle nejtlustší vrstva skládající se z polygonálních buněk, které se směrem k povrchu oplošťují. Na svém povrchu mají drobné ostnité výběžky, díky kterým se vzájemně dotýkají.
- **Stratum granulosum** – tvoří ji 3–5 vrstev oploštělých polygonálních buněk s centrálním jádrem. V cytoplazmě jsou lamelární granula, obsahující glykolipidy, díky kterým brání ztrátám tekutin z organismu.
- **Stratum lucidum** – tenká vrstva tvořící několik vrstev oploštělých eozinofilních buněk, které jsou vzájemně spojeny dezmosomy.
- **Stratum corneum** – je tvořena z 15–20 vrstev keratinizovaných buněk, které jsou vyplněné fibrilárními a amorfními proteiny. Důležitou složkou je keratin a lipidy, jenž brání vypařování vody.
(Čihák, 2004; Bláha, 2010a; Naňka & Elišková, 2009).

3. 1. 2 Škára (dermis)

Škára je vazivová vrstva se zvlněnými elastickými a kolagenními vlákny spojenými ve snopce. Tloušťka je na různých částech těla rozdílná, pohybuje se od 0,5 do 2,5 mm. Nachází se zde mechanoreceptory, termoreceptory a receptory bolesti (Čihák, 2004).

Škára se skládá ze dvou vrstev: stratum papillare a stratum reticulare

- **Stratum papillare** (povrchová vrstva) – tvořena řídkým kolagenním vazivem a fibrocyty.
- **Stratum reticulare** (hlubší vrstva) – tvořena pruhy hustého kolagenního vaziva. (Naňka & Elišková, 2009)

3. 1. 3 Podkožní vazivo (tela subcutanea)

Podkožní vazivo je tvořeno řídkým kolagenním vazivem. Jeho tloušťka se pohybuje kolem 0,5 až 10 cm a závisí na množství tukové tkáně.

K podkladu je vazivo připojeno různě tlustými pruhy vaziva, mezi kterými jsou ostrůvky tukové tkáně. Tuková tkáň na některých místech splývá a tím tvoří souvislý tukový polštář, který je ovlivněn různými faktory (například věkem, pohlavím nebo výživou). Uplatňuje se jako mechanický a tepelný izolant hlubších vrstev a také jako zásobárna energie. V některých oblastech těla, jako je ušní boltec, víčka a hřbet nosu, ovšem podkožní tuk chybí (Dokládal & Páč, 2002).

3. 1. 4 Přídatné kožní deriváty

Přídatné kožní deriváty pomáhají kůži lépe plnit některé její úkoly. Dělí se na deriváty rohové, mezi které patří chlupy, vlasy a nehty a na kožní žlázy, dělíci se dále na žlázy mazové a žlázy potní. Žlázy mazové se vyskytují na celém těle s výjimkou míst, kde se nevyskytuje ochlupení (dlaně a chodidla). Žlázy potní jsou také až na několik výjimek (vnitřní strana předkožky a glans penisu) po celém těle (Doubková & Linc, 2012).

3. 1. 5 Cévní zásobení kůže

Kůže je velmi dobře cévně zásobena. Arterie v nejhlubší vrstvě škáry vytvářejí hlubokou pletěň se širokými oky – kutánní síť. Povrchnější síť s jemnějšími oky

je rozprostřena těsně pod papilami – subpapilární síť. Obě sítě jsou vzájemně propojeny větvemi. Žíly a mizní cévy vytvářejí obdobné sítě. V kůži dochází velmi snadno k nedostatečnému prokrvení a ke vzniku např. proleženin z důvodu nízkého tlaku v kožním řečišti krve (Doubková & Linc, 2012).

3. 1. 6 Inervace kůže

Nervová vlákna inervující kůži jsou vřeténka nervů mozkomíšních a vegetativních. Mozkomíšní vlákna jsou povahy senzitivní a slouží k přijímání signálů bolesti, tepla, chladu a doteku. Vlákná vegetativní inervují cévy, žlázy a hladké svalstvo. V kůži se převážně receptorové struktury prezentují volnými zakončeními podkožních a kožních nervů, které jsou uloženy v povrchních i hlubších vrstvách kůže, kde vytvářejí více či méně hustou síť 20–70 nervových zakončení na 1 cm². Jednotlivé vrstvy inervačních oblastí podkožních nervů se vzájemně překrývají, proto jsou jednotlivé části kůže inervovány mnohonásobně (Doubková & Linc, 2012).

V kůži se vyskytuje řada nervových zakončení různých typů (Druga, Grim, & Smetana, 2013; Hanzlová & Hemze, 2007):

- **Meissnerova tělíska** – uložená v dermálních papilách těsně pod epidermis slouží k dotykovému cití a jsou citlivá na vibrace.
- **Merkelova tělíska** – zajišťují lehké dotykové cití a nachází se v bazální vrstvě epidermis.
- **Vater – Paciniho tělíska** – uložená v podkožním tuku jsou citlivá na silný tlak a vibrace.
- **Ruffiniho tělíska** – teplotní receptory vnímající teplotu mezi 36–43°C se vyskytují v dermis, podkožním vazivu a v kloubních pouzdrech.
- **Krauseho tělíska** – chladové receptory, které signalizují nižší teplotu než je normální tělesná teplota lidského těla (pohybující se v rozmezí 28 až 36°C), jsou uložena pod pokožkou blíže k povrchu.
- **Volná nervová zakončení** – nejpočetnější kožní receptory vedoucí signály bolesti, tepla, chladu a dotyku.

3. 2 Funkce kůže

Kůže poskytuje bezprostřední ochranu organismu proti vnějším fyzikálním a mechanickým vlivům. Kromě toho má však i další významné funkce pro lidský organismus, které svědčí o tom, že kůže je velmi komplexním orgánem. Mezi tyto další důležité funkce kůže patří (Pokorný, 2011; Böör, 1992):

- Ochrana organismu před vstupem infekce tím, že kůže vytváří bariéru proti pronikání bakterií ze zevního okolí.
- Senzorické funkce, které jsou založeny na činnosti receptorů (dotyku, tlaku, vibrací, teploty).
- Produkce vitamínu D.
- Udržování rovnováhy tekutin v těle, minimalizace jejich ztrát nebo nadbytku.
- Regulace tělesné teploty prostřednictvím potních žláz (snížení nebo zvýšení vypařování potu) nebo změnou prokrvení kůže (vazokonstrikce nebo vazodilatace).
- Vylučování dusíkatých a jiných odpadních látek.
- Energetická zásoba v podobě podkožního tuku.
- Komunikační význam – mimika, viditelné projevy emocí a případné pachové signály.

3. 3 Popáleniny

Popáleniny jsou jedny z nejzávažnějších úrazů, které mohou člověka postihnout. Zejména rozsáhlé popáleniny se vyznačují velkou bolestivostí, dlouhodobou a náročnou léčbou, vysokou mortalitou a častými trvalými následky.

3. 3. 1 Historie popálenin

Popáleniny se řadí mezi nejstarší úrazy, protože se datují už od doby, kdy se lidský organismus seznámil s ohněm. Proto i historie léčby popálenin zasahuje do nejranějších začátků vývoje člověka. Uvádí se, že člověk neandrtálský léčil popáleniny výtažky

z rostlin. Ve staroegyptském lékařství kolem roku 1600 př. Kr. zaznamenává Ebersův papyrus, že se kladl důraz na přesnou aplikaci nejrozličnějších „živočišných“ látek (například syrové maso) na popálené místo. Starořeční lékaři v čele s Hippokratem využívali herbální medicínu a vnesli do praxe určitou logiku (obvazy z plátna potřeného sádlem a borovou pryskyřicí a vše zahřívání nad ohněm). V prvním století po Kr. Vornelius Celsus v díle *De Medicina* shrnul lékařské poznatky, kde jako první uváděl chirurgické postupy k řešení jizevnatých kontraktur po popálení (Šimko, 1985; Šimko, 1992a).

Nejdůležitějším poznatkem ze středověku je příznivý účinek studené vody při péči o rozsáhlé popálené plochy, které zdůrazňovali arabští lékaři Rhases a Avicence v devátém a desátém století po Kr. (Königová, 2010a).

Wilhelm Farbrý v roce 1607 publikoval první klasifikaci popálenin podle vzhledu rány. Kniha „*DE COMBUSTIONIBUS*“ byla první a do 20. století jediné dílo, které definovalo popáleninové trauma a také se zmiňovalo o jeho příčinách, příznacích, prognóze a léčení. Je zde poprvé uvedena klasifikace popálenin pomocí tří stupňů. Důležité je také jeho poznání, že léčba závisí na hloubce poranění, o kterém nerozhoduje jen výše teploty, ale také doba působení termického podnětu, stav a hlavně věk pacienta. Transplantace v té době neexistovala, a pokud pacient přežil, rozvíjely se extrémní kontraktury, které se Fabricius snažil zmírnit pomocí dlahování, které jsou v dnešní medicíně zcela běžná. Fabricius také pochopil, že popáleninové trauma není jen onemocnění kůže, ale hlavně onemocnění celkového organismu (Königová, 2010a; Šimko, 1992a).

Hromadná neštěstí (požáry v roce 1921 a 1972) a druhá světová válka s velkým počtem obětí vedly k objasnění podstaty a léčby popáleninového šoku (Šimko, 1992a).

V Evropě bylo Československo první zemí, která měla zřízeno samostatné pracoviště plastické a rekonstrukční chirurgie, a to již v roce 1928. Zakladatelem byl profesor František Burian, jehož zásluhou bylo v roce 1953 založeno popáleninové centrum první nejen v Československu, ale i na evropském kontinentu (Königová, 2010a).

3. 3. 2 Hodnocení závažnosti popálenin

Podle Königové (2010c) je závažnost popáleninového traumatu, chemického traumatu, elektrotraumatu a radiačního poškození závislá na řadě důležitých faktorů, mezi něž patří:

1. Mechanismus vzniku popálenin,
2. Rozsah postižení,
3. Věk popáleného,
4. Hloubka postižení,
5. Lokalizace postižení.

Tyto faktory je potřeba zohlednit při hodnocení závažnosti poranění. Dále také rozhodují o nutnosti neodkladné přednemocniční péči, kdy je nutné zvážit případné komplikace, jež rozhodují o typu transportu a typu zdravotnického zařízení, kam má být pacient převezen. V indikovaných případech je lepší směřovat transport přímo do specializovaného centra než do nejbližšího zdravotnického zařízení (Königová, 2010c).

V následujících pěti podkapitolách budou samostatně probrány jednotlivé faktory ovlivňující závažnost popáleninového traumatu.

3. 3. 2. 1 Mechanismus vzniku popáleniny

Prvním z faktorů určujících závažnost popáleninového traumatu je mechanismus jeho vzniku.

Popáleniny vznikají dostatečně dlouhým působením pozitivní nebo negativní energie. Dle mechanismu vzniku je dělíme na (Rozkydal & Kocourková, 2003; Königová, 2010c):

- **Termické:** popálení způsobené působením ohně, šlehajícími plameny, opařením nebo kontaktem s horkým předmětem.
- **Elektrické:** popálení způsobené elektrickým proudem, elektrickým obloukem nebo bleskem.

- **Chemické:** popálení způsobené kyselinami, zásadami nebo jinými chemikáliemi.
- **Inhalační:** popálení způsobené vdechnutím kouře (časté u výbuchů a u hoření v uzavřeném prostoru).

K popáleninám se také zařazuje poškození kůže způsobené dostatečně dlouhým působením nízkých teplot – omrzliny, kdy dochází k ireverzibilním změnám tkání (Šimko, 1992b).

3. 3. 2. 2 Rozsah postižení

Druhým faktorem, jenž ovlivňuje tíži popáleninového traumatu, je rozsah tohoto postižení.

Rozsah popálení se obvykle vyjadřuje procenty celkového tělesného povrchu těla. Velmi běžnou metodou pro určení postižení u dospělých a u starších dětí je tzv. pravidlo devíti (Příloha 1), kdy je tělesný povrch rozdělen na oblasti, které reprezentují 9 % nebo násobky devíti (Jelínková & Hodová, 2011).

- Hlava + krk = 9 %,
- Horní končetina = 9 %,
- Dolní končetina = 18 %,
- Přední plocha trupu = 18 %,
- Zadní plocha trupu = 18%,
- Genitál = 1 %.

Podle Čelka (2002) se u dětí častěji používá metoda podle Lund-Browdera (Příloha 2), neboť pravidlo devíti u dětí podhodnocuje plochu povrchu hlavy a naopak nadhodnocuje plochu končetin, proto je tato metoda přesnější v odhadu a zvyrazňuje zmenšující se velikost hlavy od narození až po adolescenci.

Při malém rozsahu postižené plochy lze pro určování použít také palmární plochu pacientovi ruky s prsty u sebe, jež představuje 1 % celkového tělesného povrchu. Pokud není k dispozici při vyšetření dětských pacientů tabulka podle Lunda-Browdera, k určení 1 % tělesného povrchu se používá ruka postiženého dítěte (Königová, 2010c).

3. 3. 2. 3 Věk popáleného

Věk postiženého je dalším základním faktorem, který charakterizuje závažnost popáleninového traumatu. Závažné popálení se definuje překročením přesně vymezené dolní hranice rozsahu popálené plochy v závislosti k určitému věku postižené osoby. Touto dolní hranicí popáleninové plochy je (Königová, 2010c; Jelínková & Hodová, 2011):

- U dětí do dvou let = 5 % povrchu těla,
- U dětí ve věku 3–10 let = 10 % povrchu těla,
- U dětí ve věku 11–15 let = 15 % povrchu těla,
- U dospělých = 20 % povrchu těla,
- U seniorů nad 70 let = 10 % povrchu těla.

3. 3. 2. 4 Hloubka postižení

Dalším z faktorů determinujícím závažnost popáleninového traumatu je hloubka popáleniny. Hloubka popáleninového úrazu bývá rozhodující, protože podle ní se zpravidla stanovuje, jak se zranění bude následně léčit (Hollywood & O'Neill, 2014).

Hloubka postižení (Příloha 3) se rozděluje do následujících tří základních stupňů (Čelko, 2002; Jelínková & Hodová, 2011; Rozkydal & Kocourková, 2003):

- **Popáleniny I. stupně:** jsou charakteristické počátečním zarudnutím (erytémem) vzniklým dilatací kapilár v dermis. Epidermis je makroskopicky neporušená, mikroskopicky však byly prokázány změny typu vakuolizace. Popáleniny tohoto stupně jsou sice bolestivé, ale všechny změny jsou reverzibilní. Ke zhojení dochází většinou spontánně a bez následků.
- **Popáleniny II. stupně:** se projevují puchýřem (bulla) a dělí se na popáleniny IIa (povrchové) a IIb (hluboké)
 - a) **Stupeň IIa:** jedná se o povrchové popáleniny druhého stupně, při kterých bývá postižena epidermis a horní část dermis. Spodina je růžová, tvoří se zde puchýř obsahující čirou tekutinu, která později rosolovává. Tyto popáleniny se hojí

spontánně přibližně 10–14 dní a bez trvalých následků většinou se změnou pigmentace kůže.

b) Stupeň IIb: hluboké popáleniny druhého stupně, při kterých dochází mimo postižení epidermis také k poškození hluboké části dermis. Spodina je až tmavě červená s puchýřem (Příloha 4) a snadno se infikuje. Dochází tu k jizevnatému hojení s možným vznikem hypertrofické jizvy. Hojení je zdlouhavé a může trvat až několik týdnů. Někdy je nutná chirurgická léčba.

- **Popáleniny III. stupně:** kůže je postižena v celé své tloušťce (vzniká nekróza), někdy jsou postiženy i svalové fascie, svaly a vzácně i kosti. Rána je hnědá nebo až hnědočerná, suchá, tvrdá, necitlivá a chladná. Hojení trvá několik měsíců a řeší se chirurgicky – nekrektomie s následnou transplantací vlastního štěpu.

V některých klasifikacích jsou uváděny také popáleniny IV. stupně, které se nazývají zuhelnatění a je u nich nutná amputace.

3. 3. 2. 5 Lokalizace postižení

Lokalizace postižení je poslední z pěti základních určujících faktorů prognózy pacienta. Určuje, zda je potřebná specializovaná chirurgická péče s následnou hospitalizací. Mezi nejzávažnější a nejvíce nepříznivé lokalizace patří: obličej, krk, ruce, perineum, genitál a plosky nohou, která mají obvykle dlouhotrvající rekonvalescenci a rehabilitaci (Königová, 2010c). Lokalizace postižení mohou vyvolat otázky ohledně událostí vzniku zranění nebo případně podezření na úmyslné zavinění (Butcher & Swales, 2012).

3. 4 Popáleninový šok

„Popáleninový šok je komplexní proces oběhové a mikrocirkulační poruchy s následnou hypoperfuzí tkání, kterou nelze ani snadno ani zcela upravit náhradou tekutin“ (Königová, 2010b, 161).

K rozvoji popáleninového šoku dochází bezprostředně po popálení (u dětí do 10 let při postižení nad 10 % povrchu, u dospělých od 20 % povrchu), proto je nutné zahájit co nejdříve intenzivní terapii s případnou resuscitací. V tomto období je pacient ohrožen především hypovolémií (Jelínková & Hodová, 2011; Rozkydal & Kocourková, 2003).

Charakteristika popáleninového šoku (Königová, 2010b, 161; Blaha & Šimko, 1992):

- Vyplavování vazoaktivních mediátorů – histaminu, serotoninu, bradykininu, prostaglandinu a dalších.
- Porucha propustnosti kapilár s následnou ztrátou tekutin, solí a bílkovin z krevního řečiště do mezibuněčného prostoru (z intravaskulárního prostoru do extravaskulárního).
- Centralizace oběhu a snížení objemu cirkulující krve v organismu, což má za následek snížené prokrvení orgánů s tkáňovou hypoxií, případně až se vznikem tzv. šokových orgánů.
- Vznik generalizovaného popáleninového otoku, který vzniká při úniku plazmy do intracelulárního prostoru.

Nejčastěji postižené orgány jsou ty, které se podílejí na udržování homeostázy organismu – ledviny, plíce a játra, a proto je důležité včasné diagnostikovat poruchy těchto orgánů a případně zajistit jejich léčbu.

3. 5 Jizvy

Při každém porušení kůže, dochází k jejímu hojení. U popáleninového traumatu se jedná o hojení pomocí jizev především při zasažení hlubších vrstev kůže.

Proces hojení kůže můžeme rozdělit do tří fází (Klauzová, 2009; Sarkar et al., 2014):

- **Inflamační fáze:** jedná se o fázi zánětlivou, která je charakteristická hemostázou, aktivací krevních destiček, neutrofilů a uvolňování mediátorů zánětu.

- **Proliferační fáze:** charakterizována granulační tkání, dochází zde k angiogenezi (novotvorba cév); v této fázi se také nahrazuje kolagen typu III za kolagen typu I, který je silnější a stabilnější.
- **Remodelační fáze:** v této fázi dochází k postupnému kontrahování tkáně jizvy a zrání kolagenních vláken (remodelace jizvy) trvajícímu přibližně 18 měsíců.

Pachman, Gregorová a Hodová (2011) zmiňují různé faktory ovlivňující hojení jizev, například kvalitu ošetření rány, hloubku postižení, kvalitu pokožky a podkoží, regenerační potenciál organismu, stravu bohatou na bílkoviny, vitamíny a minerály, dostatečnou hydrataci a psychický stav pacienta. Hojení jizev může být také ovlivněno negativně: diabetem, alergickou reakcí, infekcí, opětovným poškozením (u ran v ohybech kloubů) nebo nečistými okraji rány.

Proces hojení je velmi individuální a kromě klasických jizev, které se vyznačují jemnou strukturou, bez rozestupu, bez vyčnívání z úrovně kůže a probíhající bez patologických procesů, můžou také vzniknout jizvy nežádoucí, mezi které se řadí jizva atrofická, hypertrofická a keloidní (Cho et al., 2014; Pachman, Gregorová, & Hodová, 2011; Klauzová, 2009):

- **Atrofická jizva:** je způsobená při nedostatku pojivové tkáně, kdy výsledkem je jizva vpadlá pod úroveň kůže, příkladem mohou být jizvy po akné.
- **Hypertrofická jizva** (Příloha 5): zde dochází k nadprodukcí pojivové tkáně (se sníženým počtem elastinových vláken), jizva sice vystupuje nad okraj okolní kůže, ale nepřesahuje hranice původního traumatu. Vzniká nejčastěji v místech, kde dochází k napětí kůže a k častým pohybům.
- **Keloidní jizva** (Příloha 6): vyznačuje se červenou až fialovou barvou, přesahuje hranice původního traumatu. Značně vyčnívá nad okolní povrch, je tvořena nadbytkem fibrotické tkáně s trvalou nadměrnou syntézou kolagenu. Tendence k jejímu vzniku je dědičná a častěji se vyskytuje v mladším věku a u žen v místech vyššího napětí kůže (oblast ramen, sterna, uší).

3. 5. 1 Korekce jizevnatých ploch

Cílem korekce jizev je snaha dosáhnout stavu kdy bude jizva funkčně i esteticky přijatelná. Lépe se ošetřují jizvy mladé, nejlépe do stáří jednoho roku. Musíme mít ale na paměti, že každý nový zásah do celistvosti jizvy se opět hojí jizvou. Možné typy korekce jsou (Pachman, Gregorová, & Hodová, 2011):

- **Chirurgická excize:** „vyříznutí“ s následnou suturou.
- **Korekce biostimulačním laserem:** urychluje hojení a zároveň působí proti vzniku hypertrofických jizev.
- **Korekce depigmentačním laserem:** harmonizuje změnu zbarvení jizvy s okolím
- **Dermabraze:** vyhlazuje hypertrofické jizvy, které se obrousí frézku.
- **Mikroderbraze:** méně invazivní metoda s použitím ostrých krystalků eventuálně s diamantovou hlavicí.
- **Laserová korekce:** slouží k odstranění povrchových vrstev ablačním laserem.

3. 6 Popáleninový úraz u dětí

Atiyeh a Janom (2014) popisují dětství jako velmi důležité období života pro rozvoj sociálních, motorických a kognitivních funkcí. Bohužel popáleninový úraz je relativně velmi častý zejména v dětské věkové skupině po celém světě. Tento úraz může mít vážné stresující zkušenosti se závažnými důsledky, které mohou přetrvávat z dětství přes dospívání až k dospělosti.

3. 6. 1 Epidemiologie

Epidemiologie popáleninového úrazu dětí je ovlivněna pohlavím, věkem a úzce souvisí s nepoměrem psychického a motorického vývoje dětí. Důležitým faktorem je též prostředí, ve kterém dítě vyrůstá a v němž se pohybuje (Kripner & Brož, 2010).

Téměř 70 % dětí postižených popáleninovým úrazem jsou děti do čtyř let. U těchto dětí se jedná nejčastěji o opaření horkými tekutinami. Pro děti od 5 do 17 let je etiologie úrazu podobná jako u dospělých, jsou to ve většině případů úrazy způsobené plamenem a v menším množství jde o opaření (Vloemans, Hermans, van der Wal, Liebregts, & Middelkoop, 2014).

Ve většině případů se jedná o úrazy náhodné a neúmyslné, ale někdy se může vyskytnout skutečnost, kdy je úraz jednou z forem syndromu zanedbávaného, zneužívaného a týraného dítěte. K tomuto podezření vede řada známek, a to například: poranění neodpovídá podanému vysvětlení o mechanismu úrazu, jsou patrná i další poranění, úraz je staršího data neodpovídající anamnestickým údajům, zjevná symetrická lokalizace popálenin (zrcadlový obraz zejména na končetinách), ostré ohraničení popálených ploch a kontaktní popáleniny. Dalším indikátorem tohoto jevu může být přivedení dítěte k vyšetření jinou osobou než rodiči, nevysvětlitelný odklad ošetření od úrazu, neshodný popis okolností vzniku úrazu od rodičů a dítěte, nevysvětlitelné poranění, předchozí úrazy v anamnéze nebo neadekvátní chování rodičů a dítěte. Při zjištění tohoto syndromu je povinností o jeho nahlášení a následné optimální řešení v zájmu dítěte (Kripner & Brož, 2010).

3. 6. 2 Zvláštnosti dětského věku

V porovnání s dospělými si musíme uvědomit, že dětský organismus se stále vyvíjí a roste. Především čím je dítě mladší, tím je tělesný vývoj markantnější (Beranová, 1981).

Mezi odlišnosti dětského věku se řadí tloušťka kůže u dítěte a dospělého. Děti mají tenčí kůži než dospělí. Hlavně děti do čtyř let mají obzvláště tenkou kůži. Tato tenká kůže snese malé množství horké tekutiny, které může tak způsobit závažné popálení (Vloemant et al., 2014).

Mezi další zvláštnosti dětského věku patří (Beranová, 1981; Kripner & Brož, 2010):

- Odlišná tělesná velikost těla a vzájemná proporce částí těla, proto hodnotíme u dětí menší rozsah popálení jako závažnější ve srovnání s dospělými.

- Větší množství tělesné vody a nižší tolerance na rychlé změny tělesných tekutin.
- Větší ztráty tekutin než u dospělých s podobným postižením.
- Nezralost imunitního systému.
- Rozdílná psychická reakce na popáleninový úraz.
- Citlivější kůže dítěte.

Na tyto tělesné rozdíly dětí oproti dospělým se musí brát ohled při hodnocení závažnosti popálenin a samozřejmě také v průběhu celé léčby, včetně případných komplikací (Kripner & Brož, 2010).

3. 6. 3 První pomoc při popálení malých dětí

3. 6. 3. 1 Laická první pomoc

Laická první pomoc je pomoc, která se uskutečňuje jako první na místě činu, kde se úraz odehrál. Je velmi důležité, aby u pacienta bylo vyloučeno působení zdroje popáleninového traumatu (např.: oheň, působení chemikálií, ...). Proto se musí odstranit veškerý oděv, který je buď nasáklý vroucí tekutinou, chemikálií nebo část spáleného oděvu, který není přiškvařený (Price & Milner, 2013).

U malých popálenin omýváme ihned postižená místa pod proudem studené tekoucí vody (nesmíme používat led, který způsobuje vazokonstrikci) po dobu asi 20–30 min (delší doba by mohla způsobit hypotermii), což pomáhá minimalizovat bolest. Po ochlazení rány sterilně zabalíme pacientova postižená místa (Giaquinto-Cilliers, Hartnick, Cloete, & Kotze, 2014; Stander & Wallis, 2011).

U popálenin většího rozsahu (batolata – 5 %, děti 10 %) nesmíme ochlazovat postižené místo, protože by mohlo rychle dojít k podchlazení. Tyto popáleniny ošetřujeme zabalením pacienta do čistých a suchých dek, prostěradel nebo osušek. V každém případě, ale ochlazujeme obličej, krk, ruce a nohy (Beranová, 1981; Kripner & Brož, 2010).

3. 6. 3. 2 Transport pacienta

Transport pacienta se určuje podle závažnosti popáleninového traumatu. Většina pacientů je transportována do nejbližšího lékařského zařízení, kde se případně posoudí jejich zdravotní stav nebo transport na specializované pracoviště (Giaquinto-Cilliers, Hartnick, Cloete, & Kotze, 2014).

Kritéria pro okamžitý transport do specializovaného centra jsou (Stander & Wallis, 2011):

- všechny popáleniny u dětí mladších 1 roku,
- všechny popáleniny u dětí starších 1–2 let s více jak 5 % popálené plochy,
- pacienti všech věkových skupin s popáleninami třetího stupně,
- u pacientů s popáleninami na závažných místech (na obličeji, rukou, nohou, genitáliích, perineu nebo při postižení velkých kloubů),
- elektrické a chemické popáleniny,
- u pacientů s inhalačním poraněním (vzniklým například při nadýchání kouře),
- u popálených pacientů, kteří mají i jiné zdravotní komplikace, které by mohli ohrožovat léčbu,
- u pediatrických pacientů s podezřením na týrání.

3. 6. 3. 3. Lékařská první pomoc

Lékařská první pomoc spočívá v hodnocení závažnosti popáleného traumatu a zajištění důležitých životních funkcí dětského pacienta.

3. 6. 3. 3. 1 Hodnocení závažnosti

K hodnocení závažnosti popáleninového úrazu používáme následující faktory: mechanismus vzniku popálení, rozsah postižení, věk popáleného, hloubka a lokalizace postižení. Tyto faktory byly popsány v předešlých kapitolách.

3. 5. 3. 3. 2 Zajištění těžce popáleného dítěte

Podle Kripnera a Brože (2010) je primárně nutné zhodnotit stav vědomí a dýchání pacienta s případným zajištěním dýchacích cest a s následnou inhalací zvlhčeného vzduchu. Při podezření na inhalační trauma (popálení a výbuch v uzavřeném prostoru, inhalace vodní páry, zarudnutí a otok sliznice, kašel, dysfonie, alterace vědomí), případně při hlubokém popálení nebo opaření obličeje nebo krku a těžkém šokovém stavu u rozsáhlých popálenin je nutné zvážit intubaci a umělou plicní ventilaci.

Dále je nutné zajištění tekutinové resuscitace, kde je nezbytně nutné zajistit intravenózní přístup co nejdříve od úrazu (např. už v sanitce), aby se zabránilo dekompenzovanému šoku. Pro zahájení tekutinové resuscitace se používá krystaloidní roztok. Pokud nemůžeme najít periferní žilní přístup, který se problematicky hledá i u zdravého dítěte, volíme přístup centrální (vena jugularis interior, vena femoralis), pokud se ani tento přístup nepovede, můžeme tekutinu dodávat pomocí kanyly do kostní dřeně (Hollywood & O'Neill, 2014; Price & Milner, 2013; Kripner & Brož, 1999).

K zajištění těžce popáleného patří také zavedení permanentního močového katetru, který slouží nejen k sledování hodinové diurézy, ale také včasnému zachycení pigmenturie a její léčby. Dalším opatřením je zavedení nazogastrické sondy, které se používá hlavně při postižení obličeje, inhalačního traumatu s umělou plicní ventilací a při popálení nad 20–30 % tělesného povrchu (Kripner & Brož, 1999).

Dále k zajištění dětského pacienta patří: obnova oběhu, zkontrolování jiných životně ohrožujících zranění (např.: zlomeniny, břišní poranění, deformity,...), odstranění zbytků oblečení nebo šperků a aplikace léku na zklidnění a utišení bolesti (Giaquinto-Cilliers, Hartnick, Cloete, & Kotze, 2014).

3. 6. 4 Výživa a prevence infekce

Kripner a Brož (1999) popisují, že předpokladem pro úspěšnost často dlouhotrvající léčby u těžce popálených dětí je zajištění adekvátní výživy a prevence infekčních komplikací. Nedostatečná výživa a infekce jak lokální, tak celková ovlivňují morbiditu

a mortalitu pacienta. Adekvátní nutriční výživa pozitivně ovlivňuje úrazem alterovaný stav imunity a následně limituje rozvoj infekčních komplikací.

U popálenin může být výživa podávána enterálně nebo parentálně. Enterální výživa je preferovaný způsob u popálených pacientů s funkčním gastrointestinálním traktem. Tento způsob výživy pomáhá udržovat střevní integritu a pohyblivost (Rachel, Martin & Holland, 2013). Většina dětí ji toleruje po třech, šesti až dvanácti hodinách po úrazu, ale při akutní dilataci žaludku a oblenění střevní peristaltiky až rozvoji adynamického ileu se výživa uskutečňuje parentální cestou pomocí nazojejunální sondy, která se zavádí až do tenkého střeva (Kripner & Brož, 2010).

Cukry by měli optimálně tvořit 55–60 % denní energetické potřeby, tuky 20–25 %, bílkoviny také 20–25 % (Kripner & Brož, 2010).

3. 6. 5 Spolupráce s rodinou

Popáleninový úraz a jeho následná léčba představuje velkou zátěž jak pro dětského pacienta, tak i pro jeho okolí. Proto spolupráce s rodinou se spoluúčastí rodinných příslušníků (nejčastěji matka dítěte) v průběhu léčby popáleného dítěte je velmi důležitá. Je nezbytně nutná při zajišťování výživy, psychické podpory, nácvik a spolupráce při rehabilitaci, a to už v průběhu hospitalizace a mnoho dalšího (Kripner & Brož, 2010).

Často až po ukončení hospitalizace se ukazuje, jakým způsobem dítě a jeho rodina zvládají následky popáleninového úrazu. V dalších měsících a letech se může u dítěte projevit posttraumatická stresová porucha či porucha přizpůsobení. K těmto poruchám nedochází vždy, nýbrž záleží na mnoha důležitých faktorech, tj. zda mělo dítě dostatečnou psychickou podporu během léčby či zda je jeho rodina funkční a stabilní. Pokud však potíže psychického rázu propuknou, mohou se projevovat například úzkostmi, opakujícími se vzpomínkami na úraz (např. ve snech), objevuje se snaha vyhybat se okolí a vztahům s blízkými, ztráta zájmu o věci a potíže s přijutím svého vlastního těla. Někdy se tyto potíže mohou objevit až po delší době a maskovaně, často například jako obtíže s učením nebo chováním ve škole (Zajíček, Kripner, Mauer, Kubok, & Brož, 2010).

Rodiče popáleného dítěte často prožívají pocity viny, což má negativní vliv na další psychický vývoj dítěte. Pocity viny se u rodičů můžou projevovat hyperprotektivní výchovou nebo naopak odmítání dítěte (Zajíček et al., 2010).

3. 7 Lokální péče o popálené plochy

Lokální péče má mnoho cílů, mezi které se řadí zabránění vysychání popálených ploch, snížení bolestivosti pacienta, zamezení rozvoji infekcím a podpora hojení rány (Dočekalová, 2011).

Rozeznáváme tři základní přístupy k léčbě popáleninových ploch:

1. Otevřená metoda,
2. Polootevřená metoda,
3. Zavřená metoda.

Výběr jednotlivé metody závisí na lokalizaci popálené plochy, věku pacienta, zvyklosti pracoviště, lékařů a sester a volba místních antibakteriálních prostředků (Vrabec, 1974).

3. 7. 1 Otevřená metoda

Zeman a Krška (2011) popisují tuto metodu jako výhodnou a nejčastěji používanou u popálenin obličeje a perinea, kdy popálená plocha zůstává bez krytí a vzniká příškvár (zaschlý exsudát). U této metody je velmi důležitá spolupráce pacienta, proto se tato metoda nepoužívá u malých dětí a nespolupracujících pacientů.

Výhoda této metody je možná stálá vizuální kontrola rány, kdy na případné změny rány lze okamžitě reagovat. Nevýhodou této metody jsou větší ztráty nejen tekutin, ale i tepla a proto je nutné, aby pacient s otevřenými plochami ležel na sterilním prádle a měl přístup čistého, teplého, proudícího vzduchu (Vrabec, 1974).

3. 7. 2 Polootevřená metoda

Tato metoda znamená krytí ran místními antibakteriálními přípravky s použitím obvazu nebo bez něj. Polootevřený způsob je indikován u rozsáhlejších zranění, kdy je možno trauma udržovat v co nejčistějším stavu a chránit pacienta před pomnožením mikroorganismů a invazí infekce. V každém případě se doporučuje ránu čistit jednou až dvakrát denně (Königová & Bláha, 2010).

3. 7. 3 Uzavřená metoda

Tato metoda spočívá v krytí popálené plochy obvazem. Volí se u ambulantních pacientů s menšími popáleninami nebo u popálenin končetin, malých dětí a nespolupracujících pacientů nebo k usnadnění elevaci. Důvodem může být také přání pacienta, který nechce postižené plochy vidět. Obvazy se také mohou užívat se sádrovou dlahou u popálenin kolem kolene nebo lokte k prevenci rozvoje flekčních kontraktur (Zeman & Krška, 2011; Vrabec, 1974).

3. 8 Chirurgická léčba popálenin

Podle Klosové a Kleina (2013) jsou chirurgické výkony nedílnou součástí neodkladné chirurgické péče u hlubokého cirkulárního postižení. Mají také důležitý význam v akutním období při léčení hlubokých popálenin, kdy je hlavním cílem odstranění neživé tkáně, převedení popáleniny na čistou ránu a její co nejčasnější uzavření s obnovením tělesného povrchu. Těmito způsoby je snaha zamezit rozvoj místní i celkové infekce s možnými septickými komplikacemi.

3. 8. 1 Uvolňující nářezy – nekrotomie (escharotomie)

Uvolňující nářezy (Příloha 7) se volí při popálení většího rozsahu nebo u cirkulárních popálenin v lokalitách s hrozícím edémem, který by utlačoval cévy a bránil dostatečnému prokrvení. Tyto nářezy se provádí protínáním kůže a podkoží až k fascii pomocí nelineárních (cik – cak) nářezů lomených v tupém úhlu, které by měli přesahovat hranici popálení až do zdravé tkáně (Klosová & Klein, 2013; Königová, 2010d).

3. 8. 2 Chirurgická excize – nekrektomie

U chirurgické excize (Příloha 8) jde o chirurgické odstranění termicky destruovaných avitálních tkání, které mohou být provedeny tangenciální excizí, fasciální excizí nebo jejich kombinací.

Tangenciální excize (laminální) je technika, při níž se používá speciální nůž k odstranění devitalizované tkáně po vrstvách. Principem této metody je seřezávat postupně plochu a to tak dlouho, než se dosáhne zdravé spodiny. Při jejím dosažení je vizuální přítomnost difuzního kapilárního krváčení. Pokud se jedná o termickou destrukci kůže v celé síle, dosahujeme zdravé spodiny až v podkoží, kde známkou vitality je přítomnost žlutooranžové zbarvení podkožní tukové tkáně a bodové krváčení z podkožních cév. K tangenciální excizi se používají speciální transplantační nože (Watsonův nůž (Příloha 9), Humbyho nůž a Gouippianův nůž) nebo dermatomy (elektrodermatom, airdermatom, Padgettův dermatom), (Jelínková & Hodová, 2011; Klosová & Klein, 2013).

Fasciální excize odstraňuje v jednom bloku současně nekrotickou tkáň s nevitální podkožní tukovou tkání a fascii. Indikace je u velmi hlubokých popálenin a také u rozsáhlých postižení se ztrátou kůže v celé své tloušťce. Výhodou této metody (proti tangenciální excizi) jsou snížené krevní ztráty, kratší operační doba a bezpečně zdravá spodina. Nevýhodou jsou kosmetické deformace a možné poškození povrchových nervů (Jelínková & Hodová, 2011; Klosová & Klein, 2013).

Pokud nelze provést tangenciální nebo fasciální excizi je možnost provést chemickou excizi nebo enzymovou nekrolýzu, která je založena na účinku některých enzymů – n kolagenáz či proteáz. Chemická nekrektomie spočívá v aplikaci 40 % kyseliny benzoové na postižené místo, kde se nechá působit 48 hodin, kterou se odstraní jen avitální tkáň (Jelínková & Hodová, 2011).

3. 8. 3 Definitivní kryt – autotransplantace kožních štěpů

Autotransplantace štěpu představuje ideální řešení definitivního krytu kůže v co nejkratší době po odstranění neživé tkáně. Pro přiložení autotransplantátu je nutná adekvátní excize a dostatečně připravená plocha, aby nedošlo ke ztrátě autotransplantátu. Pokud není jasná adekvátnost excize, je vhodnější nejdříve přiložit provizorní, dočasný, syntetický nebo biologický kryt (Příloha 10) a autotransplantaci provést až po 2–4 dnech. Dočasný kryt se používá také u rozsáhlých popálenin, u kterých není dostatečné množství vlastní kůže pro efektivní pokrytí postižené kůže. Nejlépe připravená tkáň u hlubokých popálenin je třetí den po excizi v době, kdy je většinou přítomna mladá granulační tkáň (Königová & Bláha, 2010; Ungureanu, 2014).

U kožních štěpů se dále provádí meshování (Příloha 11) neboli síťování, které se provádí pomocí přístroje zvaného mesh – dermatom. Přístroj se skládá z válce osázeného systémem hrotů sloužících k proděravění štěpu, výměnné mřížky, tzv. mesh-fólie sloužící jako nosič kožního štěpu a kliky pro manuální posun fólie. Při protažení mesh – dermatomem dojde k rozšíření štěpu (Klosová & Klein, 2013).

Kožní štěpy se rozlišují na tři druhy – dermoepidermální autotransplantáty, kožní štěpy v plné tloušťce a epidermální štěpy.

Dermoepidermální autotransplantát obsahuje celou epidermis a část dermis. Tloušťka štěpu je variabilní podle lokálního nálezu – čím je horší kvalita transplantované spodiny, tím má být tenčí štěp. Šířka štěpu se rozlišuje na tenké (0,15–0,3 mm), středně silné (0,3–0,45 mm) a silné (0,45–0,6 mm). Při odběru dermoepidermálního transplantátu (Příloha 12) se provádí především z přední a laterální strany stehna, u dětí se často odebírá z hýždí. Další oblasti vhodné k odběru jsou záda, hýždě, paže, lýtka a předloktí, eventuální vlasatá část hlavy (Klosová & Klein, 2013; Königová & Bláha, 2010).

Štěp v plné tloušťce se odebírá ve vrstvě mezi dermis a podkožním tukem, obsahující epidermis a celou dermis s podkožním tukem. Tyto štěpy představují kvalitní a plnohodnotný kryt a mají malou tendenci ke smrštění (Klosová & Klein, 2013).

Epidermální štěp je velmi tenký a indikovaný k transplantaci na „umělou kůži“ Integra. Integra je preparát, který obsahuje dvě vrstvy, vnitřní vrstva je silná 2 mm a zevní 0,23 mm (Klosová & Klein, 2013; Zajíček, Sticová, Šuca, & Brož, 2013).

3. 9 Komplikace popálenin

U popálenin rozsáhlejších než 20 % celkového povrchu se můžou objevit nervově-svalové komplikace. Tou nejčastější je (poly)neuropatie, jež se projevuje jako zpomalené vedení dvou nebo i více periferních motorických nervů (Köningová & Pondělíček, 1982). Mezi obvyklé příznaky patří bolest, porucha citlivosti (znecitlivění, pálení, brnění, atd.), snížené nebo vymizelé reflexy, svalová slabost, nejistí chůze a vyšší riziko pádů (Streckmann, 2014).

Edém vzniklý popáleninovým úrazem způsobuje komprese nervů. Pokud tomuto edému není dán prostor uvolňujícími nářezy, vzniká během třetího až čtvrtého týdne paréza, která může přetrvávat dva roky i déle. Nejčastěji vznikají periferní parézy těchto nervů (Köningová & Pondělíček, 1982):

- **nervus medianus** – ohrožen v karpálním tunelu,
- **nervus ulnaris** – ohrožen v ulnárním kanálu u mediálního epikondylu,
- **nervus fibularis** – ohrožen za hlavičkou fibuly.

Mezi další komplikace se řadí tzv. compartment syndrom. Jedná se o regionální neuropatickou bolestivou poruchu, která se může vyvinout v důsledku traumatu, chirurgického zákroku, poranění nervu nebo z neznámé příčiny (Kishner, Rothaermel, Munshi, Malalis, & Hakan, 2011). Největší riziko pro vznik syndromu je při poranění horních a dolních končetin. Jedná se o velmi závažnou komplikaci popáleninových i mechanických poranění. Dochází zde k útlaku nervů a cév kvůli zvýšenému tlaku v uzavřeném anatomickém prostoru. Následuje dočasné nebo trvalé poškození nervů, dochází k ischemii postižené oblasti a je možný vznik ireverzibilních kontraktur. Příznaky

jsou edém, bolest, poruchy cití a prokrvení. Jediná spolehlivá léčba je v tomto případě chirurgická – escharotomie. Je nutné zákrok provést neodkladně, co nejdříve po zvýšení tlaku ve tkáních a objevení příznaků (Hufová et al, 2013).

4 Speciální část

4. 1 Komprehenzivní rehabilitace popálených dětí

Období rehabilitace představuje poslední fázi léčby popáleninového úrazu. Rehabilitace však začíná již od začátku onemocnění a končí až návratem do běžného života. Toto období může trvat několik měsíců až roků a proto vyžaduje zkušený přístup všech zdravotníků z oborů popáleninové a plastické chirurgie, léčebné rehabilitace a psychologie (Jelínková & Hodová, 2011).

Zejména u dětských pacientů se závažným popáleninovým úrazem je třeba na včasnou rehabilitační péči klást důraz, protože v důsledku popálenin často pokračuje z dětství přes dospívání do dospělosti (Atiyeh & Janom, 2014).

V rehabilitaci u popálených, kdy vznikají převážně jizevnaté změny, je důležité dodržet několik zásadních strategických principů (Zajíček et al., 2010):

1. Zahájit rehabilitaci co nejdříve, jakmile to zdravotní stav pacienta umožní.
2. Rehabilitaci provádět pravidelně a dlouhodobě.
3. Zapojit rodinné příslušníky do léčebné rehabilitace.
4. Kombinovat jednotlivé dostupné léčebné možnosti.
5. Individualizace léčby.
6. Pravidelné kontroly na specializovaných pracovištích.

4. 1. 1 Cíle léčebné rehabilitace

Cílem léčebné rehabilitace při léčbě těžce popáleného dítěte je udržení pohybových schopností v maximálně možné míře, přičemž nezapomínáme ani na kosmetickou stránku. Hlavní cíle rehabilitace se během různých fází léčby liší (Keck, Lumenta, Andel, Kamolz, & Frey, 2009; Křížek, 2007):

- V **neodkladné fázi** (v období popáleninového šoku) je pozornost zaměřena na redukci edému, udržení kloubních rozsahů a prevenci kontraktur.

- V **akutní fázi** jde o posílení oslabených svalových skupin, zlepšení celkové kondice pacienta a vlastní sebeobsluhy.
- V **chronické fázi** je potřeba zaměřit se především na péči o jizvu (na prevenci rozvoje hypertrofických jizev), ovlivnění komplikací (např. neurologických, ortopedických) a redukci následků traumatu.

Podstatným cílem léčebné rehabilitace je zajistit dítěti produktivní a uspokojivý život v dospělém věku (Pidcock, Fauerbach, Ober, & Carney, 2003).

4. 1. 2 Rehabilitace v časně fázi

Časná rehabilitace se provádí průběžně během celé první a druhé fáze péče o popálené (Köningová & Pondělíček, 1982). U nerozsáhlých popálenin se začíná s rehabilitací brzy po úraze, to znamená ihned po odeznění akutní bolesti. U rozsáhlých popálenin se musí začít ještě v neodkladné fázi v období popáleninového šoku (Bláha, 2010b).

V této fázi se rehabilitace zaměřuje především na polohování pacienta s cílem zabránit vzniku kontraktur (svalovým, šlachovým a vazivovým) a otokům. Polohování bývá často doplňováno dlahováním postižené části těla, zejména po transplantaci kožních štěpů. Cílem této kombinace je zachovat rozsah pohybů v kloubech (Köningová & Pondělíček, 1982).

Pokud však omezený pohyb v kloubu už vznikl, snahou rehabilitační terapie v této fázi je navrátit kloubní pohyblivost do normálu a zmírnit tím například závažné kontraktury (Atiyeh & Janom, 2014).

Po zhojení popálených ploch se opatrně a pozvolna začíná s tlakovými masážemi. Zlepšuje se tím prokrvení postižené oblasti tak, že dochází k vytlačování tzv. časného edému. Obdobnými tlakovými masážemi se musíme zabývat i dlouhodobě v rámci pozdní rehabilitace (Köningová & Pondělíček, 1982).

4. 1. 3 Rehabilitace v pozdní části

Rehabilitaci v pozdní části zahajujeme v okamžiku, kdy jsou odběrové plochy epitelizovány a transplantáty pevně připojeny (Bláha, 2010b). Popáleninové plochy sice jsou zahojeny, ale začíná se rozvíjet proces smršťování jizev. Přestože se tomuto procesu nedá zcela zabránit, snažíme se jej alespoň zmírnit. Nejčastěji používanými způsoby prevence retrakce a hypertrofie jizev jsou sprchování, promašťování, tlakové masáže, dlahování a elastické návleky. Tyto způsoby pacient po propuštění z nemocnice provádí sám (Köningová & Pondělíček, 1982).

4. 1. 4 Rehabilitace u dětských pacientů

Děti představují specifickou problematiku rehabilitace. U kojenců nepředpokládáme aktivní spolupráci, proto celou rehabilitační péči provádí pasivně terapeut. U dětí můžeme využít zejména polohování s použitím dlah, pasivní pohyby a Vojtovu reflexní lokomoci. U starších kojenců a batolat lze využít hračku, někdy s výhodou akustických efektů pro upoutání pozornosti i k provokaci pohybových aktivit. Kolem tří let u dítěte předpokládáme lehkou spolupráci, dítě má tendenci napodobovat. Cvičení by mělo trvat kratší dobu s častým opakováním z důvodu snadno unavitelné pozornosti. V předškolním věku si dítě pamatuje cviky, zvláště pokud jsou podpořeny rytmicitou (doprovodná písnička nebo říkadlo s motivem pracovní činnosti). U školních dětí se cvičení přibližuje k cvičení dospělých, vhodná je však nadále přítomnost rodičů (v nemocnici se nemusí vždy podařit). Dítě by mělo chápat význam cvičení jako léčbu (Dvořák, 2007).

Použití cílené herní aktivity u popáleného dítěte může přinést pozitivní výsledky. Děti se tím zapojí do herních činností a jejich pozornost je odkloněna od bolesti způsobené traumatem a léčba se stává pro dítě méně traumatizující. Léčba s herní aktivitou je zábavnější a pestřejší, a proto spolupráce dítěte může být větší. Tato spolupráce může vést k dlouhodobým pozitivním výsledkům léčby. Naopak bolest u dětí může mít významný negativní dopad na účasti pacienta v rehabilitační léčbě zejména v případech, kdy došlo k negativní první zkušenosti při rehabilitaci. Dítě bude mít s větší

pravděpodobností sklon ke vzniku zvýšené úzkosti a bolesti při další léčbě (Atiyeh & Janom, 2014).

4. 1. 5 Fyzioterapie na operačním sále

Přítomnost fyzioterapeuta na operačním sále je výhodná, protože terapeut může sledovat průběh všech výkonů, jež se provádí. Má přehled o postižených a odběrových plochách a může se tak zaměřit na postižené lokality. Může také šetrně rozvíčovat klouby do maximálního rozsahu, aniž by působil pacientovy v narkóze bolest (Herndon, 2012).

4. 1. 6 Rehabilitace komplikací

Kapitola věnující se rehabilitaci komplikací je zaměřena na periferní parézy a compartment syndrom, jež byly zmíněné v předešlé kapitole – 3. 9 komplikace popálenin.

4. 1. 6. 1 Periferní parézy

Fyzioterapeutické metody pro periferní parézy navazují na fázi tzv. preventivního opatření, jež zabraňují postupnému rozvoji sekundárních strukturálních změn ve svalu. Mezi preventivní opatření se řadí aplikace tepla, masáže, polohování, pasivní pohyby a elektrostimulace. Především u plegických stavů je důležitá elektrostimulace, při které se elektrickými impulzy vyvolává kontrakce denervovaného svalu a tím se podporuje jeho trofika po dobu než dojde k jeho reinervaci (Horáček, 2009).

Mezi konkrétními fyzioterapeutickými metodami se uplatňují analytické cvičení (např. metoda dle Kenny) a metody založené na neurofyziologickém podkladě (např. proprioreceptivní neuromuskulární facilitace, Vojtova metoda, senzomotorická stimulace) (Horáček, 2009).

4. 1. 6. 2 Compartment syndrom

Léčba compartment syndromu v první řadě spočívá v režimovém opatření, což znamená maximální šetření postižené horní nebo dolní končetiny. Horní končetina by se měla zvedat, aby nedocházelo k jejímu pasivnímu prokrvení. Při postižení dolní končetiny se doporučuje omezit chůzi a udržovat končetinu co nejdelší dobu v horizontále. Při rehabilitaci je důležité necvičit přes bolest, volit vhodné cvičební polohy, provádět jemné a nebolestivé pohyby, příjemné je míčkování, nebo zkoušet pohyb v představě. Pohyb v představě se provádí pomocí tzv. mirror therapy, kdy je postižená končetina vložena do „boxu“ a v zrcadle se odráží zdravá končetina tak, že pacient má pocit, že pohybuje tou nemocnou. Z fyzikální terapie se může využít galvanický proud a z alternativních způsobů má dobrý vliv akupunktura (Kishner et al., 2011).

4. 1. 7 Psychologická rehabilitace

Popáleninový úraz je traumatickým zážitkem pro dítě a rodinu. Dětský pacient proto vyžaduje individuální psychologickou a emocionální podporu. Dítě může vykazovat známky extrémní úzkosti jako výsledek počátečního traumatu, opakovaného vystavování bolestivým postupům léčby nebo taky z důvodu odloučení od rodičů v průběhu dlouhodobého pobytu v nemocnici. Rodiče dítěte budou také vyžadovat emocionální a psychickou podporu, protože mohou prožívat pocity šoku, viny a úzkosti (Hollywood & O'Neill, 2014). V týmu zdravotníků má proto nezastupitelné místo klinický psycholog nebo psychiatr.

4. 2 Jednotlivé techniky a metody fyzioterapie

4. 2. 1 Léčebná tělesná výchova

Roubalová a Chaloupka (2001) řadí léčebnou tělesnou výchovu (LTV) mezi základní metody rehabilitace. LTV využívá nejrůznější pohybové prvky, a to vše s cílem k dosažení co nejoptimálnější funkce organismu.

4. 2. 1. 1 Dechová gymnastika

Dechová gymnastika se rozděluje na statickou a dynamickou. Při statické se nacvičuje tzv. prohloubené dýchání, ať se jedná o nádech nebo výdech. Dynamické dýchání je spojené s pohybem končetin a trupu, kdy je úkolem nacvičit správný stereotyp dýchání při pohybu. U závažných popálenin se dechová gymnastika používá pokaždé a slouží především jako prevence dechových komplikací. Například při dlouhodobé imobilizaci dětského pacienta se snižuje plicní ventilace a úkolem fyzioterapeuta je takovému problému předcházet. Taktéž při postižení inhalačním traumatem je dechová gymnastika velmi důležitá. Tady je snaha o hygienu dýchacích cest a vykašlávání toxických plynů vdechnutých z kouře (Haladová & Matějková, 2007).

Hygienu dýchacích cest zahrnuje hygienu horních a dolních cest dýchacích. Hygienu horních cest dýchacích obsahuje především nácvik smrkání, kde je třeba dodržet několik následujících pravidel (Smolíková & Máček, 2013):

- oči nesmí být zakryty kapesníkem,
- dítě u smrkání musí používat obě ruce,
- hlava musí být vzpřímená, pozor na otočení a záklon hlavy,
- prsty se dotýkají asi 1 cm vedle kořene nosu,
- nesmí být stisknuta křídla nosu,
- pomocí dlouhého výdechu nosem se odstraňuje sekret,
- sekret se sbírá do kapesníku dlouhým plynulým tahem dolů k nosním otvorům, bez tlaku na křídla nosu,

- nikdy se netlačí při smrkání nosní křídla k sobě,
- nikdy se neutírá sekret z nosu do stran směrem k tváři.

Při nácviku smrkání se předpokládá spolupráce u dětí od čtyř až pěti let. Dále se respirační fyzioterapie zaměřuje na nácvik správného dýchání, protože mnoho dětí má chybný návyk dýchání s otevřenými ústy a úkolem fyzioterapeuta je nacvičovat nádech i výdech při ústech zavřených (Smolíková & Máček, 2013).

U hygieny dolních dýchacích cest u dětí se dají využít následující metody (Smolíková & Máček, 2013):

- **Autogenní drenáž:** začíná se s dětmi cíleně nacvičovat přibližně ve čtyřech až pěti letech. Dýchání při autogenní drenáži dětem nedělá potíže, berou ji spíše jako hru než povinnost.
- **Systém dýchání s pozitivním výdechovým tlakem – PEP systém** (zahrnuje pomůcky bez vibrací): dechové aparátky jsou u dětí velmi oblíbené. TheraPEP patří mezi nejoblíbenější a jeho používání pochopí i nejmenší děti ve věku dvou let.
- **Oscilující PEP systém dýchání** (zahrnuje pomůcky s vibrací): již ve věku dvou let dokáží děti dobře používat flutter, jež je pro ně hračkou. Dalšími pomůckami jsou RC-Cornet a Acapella, u kterých nezáleží na poloze pacienta.
- **Aktivní cyklus dechových technik:** využívají se převážně u starších dětí se špatným soustředěním na jedno cvičení, kdy se jednotlivé fáze cvičení libovolně střídají podle potřeb nemocného.
- **Respirační handling:** vychází z vývojové kineziologie a neurofyziologické facilitace dýchání. Jedná se o uplatnění respirační fyzioterapie na neurovývojovém podkladě. Respirační handling se aplikuje formou polohování, manipulace při běžných denních činnostech a stimulací z reflexních kontaktů při fyzioterapii, kterými jsou vyvolány předem určené a požadované pohybové reakce s dechovou odezvou.

U dětí při provádění respirační fyzioterapie je přínosné děti motivovat, chválit a případně odměnit odměnou za provedení úkonu.

4. 2. 1. 2 Pasivní pohyby

Pasivní pohyby se provádí tam, kde není možný aktivní pohyb pacienta nebo části jeho těla. Pohyb může vykonávat terapeut, pacient pomocí zdravé končetiny, případně přístroj. Končetinou se pohybuje v maximálně možném rozsahu pohyby. Cíle pasivního cvičení jsou (Roubalová & Chaloupka, 2001):

- zvětšení nebo udržení rozsahu pohybu v kloubech,
- zabránění nitrokloubním a mimokloubním srůstům a zkracování vazů,
- udržení optimální svalové délky,
- zabránění vzniku kontraktur.

Pasivní pohyb provádíme v plném rozsahu do pocitu napětí, který ovšem nesmí bolet. Pohyb nesmí být „dopérován“ tak, aby při něm vznikala bolest. Při násilných, bolestivých pohybech, a při „dopérování“ mohou vznikat mikrotraumata nebo mikroruptury ve svalstvu či dalších měkkých tkání (Haladová, 2007b).

4. 2. 1. 3 Aktivní pohyby

Jakmile to zdravotní stav pacienta dovolí, začíná se s aktivním pohybem. Cílem aktivního pohybu je zvětšení svalové síly. Zpočátku se volí většinou pohyb s dopomocí, později samostatně s odlehčením. Následně se cvičí proti gravitaci a postupně se přidává cvičení proti odporu (Roubalová & Chaloupka, 2001). Odpor klade fyzioterapeut, který sám usměrňuje jeho velikost. Odpor se liší podle věku pacienta, u malých dětí se dává mnohem menší odpor než u starších.

4. 2. 1. 4 Kondiční cvičení

U všech pacientů je snaha udržet alespoň stávající fyzický stav – pohyblivost kloubů, svalovou funkci, svalový tonus, správnou funkci vnitřních orgánů a nervosvalovou koordinaci. Kondiční cvičení je nejdostupnější forma skupinového nebo individuálního

cvičení v nemocnicích, léčebných a lázeňských ústavech, v domovech důchodců a v ústavech sociální péče. U popálených pacientů chceme zabránit imobilizačnímu syndromu, zvláště u dlouhodobě ležících. Proto je snahou fyzioterapeuta aktivovat nemocné a ukázat jim, co vše mohou dokázat a nenechávat je propadnout do „nemoci“. Kondiční cvičení podle stavu pacienta probíhá buď vleže na zádech, na břiše, na boku, vsedě nebo ve stoji. Většinou kondiční cvičení má za účel (Haladová, 2007c):

- zamezit vzniku komplikací (svalová atrofie, omezení pohybnosti v kloubech),
- přispět k zvýšení látkové výměny a fyzické zdatnosti organismu,
- pomoci k urychlení reparačních a regeneračních pochodů,
- zlepšit psychický stav pacienta a odpoutat ho od nemocničního prostředí.

4. 2. 1. 5 Strečink

Účelem strečinku je zvětšit rozsah pohybu a protáhnout svaly s tendencí ke zkrácení anebo svaly maximálně zatěžované pracovní či sportovní činností. U popálených pacientů se tato metoda používá při vývoji jizevnatých pruhů omezující rozsah pohybu velkých a malých kloubů (Bláha, 2010b). Protahování by mělo být cíleno převážně na svalová vlákna, nikoli na vazy nebo šlachy. Vazy mají úkol stabilizovat klouby, proto není vhodné je za každou cenu protahovat. Šlachy zase musí být pevné a mají omezenou protažlivost. Jedinec musí pomalu, pečlivě, nepřetržitě a přiměřeně protahovat zkrácené svaly. Pocit napětí ve svalu nesmí být vnímán jako bolest. Napětí by mělo postupně odeznít při setrvání v dané pozici, v maximálním rozsahu je výdrž alespoň 30–40 vteřin. Je důležité vyvarovat se švihovým pohybům, při kterých naskakuje obranný reflex, kdy svaly dostanou pokyn ke smrštění, a místo protažení nastává silná kontrakce (Haladová, 2007a).

Pro popálené platí v podstatě stejná pravidla s tím, že zpočátku nejde o protažení svalových skupin ale jizevnatých pruhů, které se zpravidla vytvářejí v místech zahojených hlubokých popálenin nebo uvolňujících nářezů. Rozcvičování je nutné upravit podle stadia hojení. V období krátce po úrazu jsme k hraničním pohybům velmi šetrní. Poloha může vyvolat pouze pocit mírného napětí a v žádném případě nepřekračujeme práh bolestivosti. Zpočátku interval volíme kratší, 10–20 vteřin pro jednu polohu, později, jakmile si pacient

na cvičení zvykne, můžeme interval protažení prodloužit. Pro jedno protažení nepřekračujeme dobu 1 minuty, aby jizva měla příležitost se opět prokrvit a krev mohla tkáň okysličit a odplavit nahromaděné metabolické produkty. Cvičení a napínání svalů má další pozitivní účinek, a to uvolňování a produkci svalových endorfinů (Bláha, 2010b).

Bláha (2010b) poukazuje na možnost kombinace strečinkové techniky s tlakovou masáží protahovaných jizev, při čemž se dosáhne většího efektu.

4. 2. 1. 6 Postizometrická relaxace

Postizometrická relaxace je metoda sloužící primárně k uvolnění lokalizovaného spazmu ve svalu. Rozcvičovaný kloub se uvede do krajní polohy tak, aby se dosáhlo prvního odporu svalů (první bariéry), a pak se pacient vyzve k cca deseti sekundové minimální izometrické kontrakci svalů. Poté pacient sval relaxuje a terapeut tuto relaxaci kontroluje. Relaxace trvá delší dobu než kontrakce. Procedura se opakuje třikrát až pětkrát (Dvořák, 2007).

Bláha (2010b) u této metody zmiňuje ještě větší množství uvolnění svalových endorfinů než při pouhém strečinku. Technika je výhodná u popálenin způsobených elektrotraumatem. Jde-li o zvýšené svalové napětí celé svalové skupiny, uvolněním jednoho svalů se obvykle uvolní reflexně celá skupina svalů. U širokých svalů je zaměření přesně na svalová vlákna, která jsou postižena spoušťovými body nebo která se upínají v místech maximální bolestivosti na periostu. Je nutné upozornit pacienta, že jestliže dosáhl večer po celodenním cvičení dobrého výsledku, ráno začíná z pozice, jako by minulý den vůbec necvičil. Teprve v průběhu dne se dopracuje cvičením ke stejnému výsledku.

Tuto metodu by měly zcela pochopit a provést starší děti. U novorozenců nebo kojenců nemá význam, protože nejsou prostředky, jak jim tuto metodu vysvětlit a objasnit. Zato u mladších dětí se může alespoň vyzkoušet. Pokud by metodu nepochopily, tak fyzioterapeut volí pouze prostý strečink, jenž se může využít i u novorozenců a kojenců.

4. 2. 2 Polohování

S polohováním termicky poškozených pacientů se začíná bezprostředně po úrazu, a to na 24 hodin denně. Správným polohováním chceme zajistit prevenci vzniku nebo léčbu kontraktur, otoků a udržet rozsah pohyblivosti v kloubech. Často se u rozsáhlých popálenin horní a dolní končetiny elevují, čímž se usnadňuje odtok krve a lymfy z postižené části těla. Horní končetiny se polohují v širokých závěsech z roušek v upažení 90° a mírném předpažení. Dolní končetiny se zase zavěšují v mírně zvýšené poloze a v rozkročení s úhlem větším jak 20°. Pozice závěsu se po nějaké době musí měnit, aby nedocházelo k útlaku popálených ploch (Bláha, 2010b; Vrabec, 1974). V případě nutnosti lze při polohování využít fixace nebo upravených dlah (Křížek, 2007).

U popálení dorzální strany těla se pacient polohuje na břiše, naopak u postižení ventrální strany těla se polohuje na zádech. Případně mohou být pacienti umístěni do speciálních vzdušných lůžek (Vrabec, 1974).

Při postižení konkrétních částí těla se polohuje následovně (Herndon, 2012):

- **Hlava a obličej:** polohují se v polosedě a do úst je vkládán rozvěrač (Příloha 13).
- **Krk:** je polohován v neutrální pozici nebo v mírné extenzi přibližně 15° bez rotace. Měli bychom se vyvarovat podkládání hlavy polštářem, což může způsobit flekční kontrakturu. Později se používá límec, např. Watussiho límec (Příloha 14), který neomezuje pohyby do strany.
- **Axilla:** ramenní kloub se polohuje v 90° abdukci, 15–20° horizontální abdukci a v zevní rotaci.
- **Loketní jamka:** je polohována do plné extenze.
- **Předloktí:** se polohuje v neutrální poloze nebo v mírné supinaci.
- **Zápěstí:** se polohuje do mírné dorzální flexe: 0–30°.
- **MCP klouby:** se polohují do palmární flexe: 70–80°.
- **IP klouby:** se polohují do úplné extenze.
- **Palec:** se převážně polohuje do abdukce.
- **Kyčel:** se polohuje do plné extenze, 15–20° abdukce s nulovou rotací.
- **Koleno:** se polohuje do plné extenze obdobně jako loket.
- **Hlezno:** se polohuje do 90° dorzální flexe.

- **Hřbet nohy a prsty:** flexe prstů.
- **Planta nohy a prsty:** extenze prstů.

4. 2. 2. 1 Speciální vzdušné lůžko

U závažných popálenin na dorzálních částech těla se využívají vzdušná lůžka, která slouží pro polohování k prevenci rozvoje dekubitů a kontraktur. Vzdušné lůžko vytváří suché prostředí, a tím zamezuje vzniku infekcí, umožňuje teplotní regulaci podle subjektivních a objektivních potřeb pacienta, čímž zabraňuje teplotním a energetickým ztrátám. Účinek lůžka je limitován tělesnou hmotností pacienta, která nesmí přesáhnout hmotnost 100 kg a výškou 200 cm. Negativními účinky vzdušného lůžka jsou obtížné polohování, především končetin, a minimální schopnost sebeobsluhy a aktivní terapie. Vážnou komplikací je snížená ventilační schopnost pacienta s možností vzniku plicního edému z důvodu vyššího obratu tekutin (Píbilová, 2008).

4. 2. 3 Dlahování

Převážně na končetinách se používají individuálně přizpůsobené dlahy zabraňující vzniku kontraktur. Pomáhají udržovat klouby ve fyziologickém postavení a jsou dobrými pomocníky pro fixaci končetin po rekonstrukčních výkonech zejména u dětských pacientů, kteří ne vždy udrží končetiny v klidu. Výhodné je použít dlahu po fyzioterapii nebo v době, kdy pacient s danou oblastí aktivně nehýbe (v noci). Při modelaci dlah se využívají termoplastické materiály. Výhodou je jejich nízká hmotnost, dostatečná pevnost a jednoduchá aplikace. Souběžně se stále využívají Kramerovy dlahy (Hokynková et al., 2010; Křížek, 2007).

4. 2. 4 Kompresní terapie

Kompresní terapie spočívá v nošení na míru zhotovených elastických návleků nebo obleků, které působí tlakem na jizevnaté plochy celý den a mají podobný účinek jako tlaková masáž. S jejich používáním se začíná co nejdříve po zahojení rány. Návleky jsou elastické a propouští pot. Čím delší dobu je pacient toleruje, tím rychlejší je zrání jizev. Ideálně by se měli nosit 23 hodin denně po dobu několik měsíců, někdy až let. Nosí se celý den, odkládají se pouze při hygieně či rehabilitaci. Kompresivní návleky je nutné především u dětí častěji kontrolovat a upravovat ve vztahu k růstu dítěte. U jizev na obličeji lze využít obličejové masky ve formě kompresivního návleku nebo i plastové masky (Příloha 15), které jsou vyrobené dle dítěte na míru (Hokynková, Kaloudová, Melicharová, & Bezrouková, 2010; Křížek, 2007; Zajíček et al., 2010).

4. 2. 5 Vyvazování

Vyvazování neboli bandážování se používá v obtížných místech, kde se nedá využít dlahování či elastické návleky. K této metodě je potřeba obvazový materiál a obvazová technika. Nejčastěji se vyvazuje axilla, meziprstí ruky a při popálení dorzální strany ruky se vyvazuje ruka v pěst. Obvazový materiál svým tlakem působí proti vzniku hypertrofických jizev (Herndon, 2012).

4. 2. 6 Měkké a mobilizační techniky

Tlaková masáž je rozšířená metoda sloužící k expresi hlubokého poúrazového otoku a dále k prevenci rozvoje hypertrofické jizvy. Tlaková masáž je jednoduchá, i když časově velmi náročná, přesto ji může provádět i rodinný příslušník dítěte. Účinek tlakové masáže je výraznější v místech, kde lze využít tlaku proti kosti. Je důležité ji kombinovat s protahováním a dalšími metodami. Tlaková masáž se provádí tak, že se špičkou prstu stlačuje určité místo po dobu přibližně 30 vteřin. Postupně se tlak posouvá od perifernější části jizvy směrem k srdci. Výhodné je během tlakové masáže jizvy promazávat

adekvátním krémem, kdy se doporučuje používat krémy s vysokým obsahem vody (nad 50 %), které dobře pronikají do hloubky jizev (Křížek, 2007; Zajíček et al., 2010).

Kruhová tlaková masáž vychází z předchozí techniky a její účinnost je znásobena jemnými krouživými pohyby. Používá se u jizev odolných vůči prosté kompresi a při vyšetření pohmatem mají tendenci se fixovat k hlubokému podkoží. Bývá to tlak 30–40 mm Hg. U dětí se musí tato technika dělat opatrně, protože tento tlak u nich může vyvolat až deformace skeletu (Bláha, 2010b).

Účinky masáží je možné rozdělit na reflexní a mechanické. Reflexní účinky jsou realizovány prostřednictvím stimulace aferentních periferních nervů do centrálního nervového systému, což vede k uvolnění svalů a snížení bolesti. Mechanické účinky jsou spojené se zlepšeným žilním návratem (Cho et al., 2014).

Mobilizační techniky měkkých tkání spočívají v uchopení tkáně mezi palcem a ukazováčkem oběma rukama tak, že terapeut řasu nestlačuje, nýbrž protahuje. Tahem o velmi malé síle se dosahuje předpětí (vydržet několik sekund až půl minuty) a po krátké latenci dochází k fenoménu uvolnění. Tato technika se využívá především u „aktivních“ jizev, u nichž jsou bolestivé zatvrdliny. Je dobré měnit intenzitu a směr tlaku, kdy můžeme využít tzv. esíčka, céčka nebo prostý tlak, jež se využívá i u vtažených jizev, které nelze nařasit (Lewit, 2003).

Mobilizační techniky kloubů ovlivňují pohyblivost kloubu a obnovují tzv. joint play. U popálených se nejčastěji mobilizují drobné klouby končetin. Zpočátku se nevyužívá distrakční mechanismus, který by mohl způsobit puchýře (Křížek, 2007).

4. 2. 7 Sprchování a promašťování

Kromě aplikace speciálních materiálů a technik nesmíme zapomínat na základní hygienu dětského pacienta. Sprchování se provádí pomocí jemné mikromasáže jednou nebo dvakrát denně. Pomocí ní se odstraňují zbytky epitelálního detritu, vznikajícího při diferenciaci epitelu. Rovněž se odstraní produkty zachovaných potních a mazových žláz a krémů, užitých při promašťování jizev. Po osprchování se postižené plochy osušují jemným tlakem, bez použití tření, aby nedošlo k tvorbě puchýřů, a následně všechny

zahojené plochy promastíme. K promašťování přeschlých ploch se používají krémy s vysokým obsahem vody (nad 50 %). Tyto krémy se dobře roztírají a kromě zvláčnění epitelu svou tukovou složkou jizvy také navlhčují, protože úrazem nedošlo ke ztrátě pouze mazových žláz, ale i potních. K odstranění staré tukové složky je vhodné použít i neutrální, nepřiliš aromatizované mýdlo. V dnešní době se nedoporučuje používat vepřové sádlo, které často vyvolávalo ekzémy (Bláha, 2010b).

4. 2. 8 Aplikace silikonu

Silikon se může aplikovat ve formě plátků, gelu nebo ve formě krému. V poslední době je silikon využíván často u čerstvých jizev krátce po epitelizaci popálenin. Mechanismus zatím nebyl zcela objasněn. Aplikace je jednoduchá, ale musí být důsledná a dlouhodobá. Pacient by měl silikonový preparát ponechat v jizvě minimálně 12 hodin denně po dobu několika měsíců. Symptomatická úleva je poměrně rychlá, nejčastěji jsou užívané plátky ze silikonového gelu. Silikonový plátek je měkký, mírně přiléhavý a byl vyvinut pro léčbu hypertrofických a keloidních jizev vznikajících po popáleninovém traumatu. Mírní bolest, snižuje tvorbu vystouplých jizev na minimum, změkčuje stažené svaly a zlepšuje rozsah pohybu. Plátky silikonového gelu lze přizpůsobit podle tvaru jizev, poté přiložit na kůži a upevnit nejlépe náplastí. Lze je omývat nedráždivým mýdlem, opláchnout vodou a po osušení je aplikovat znovu na očištěnou jizvu. Plátek se nutně nahradit asi po 4 až 6 týdnech celodenního nošení (Smičková, 2011).

4. 2. 9 Fyzikální terapie

Fyzikální terapii lze využít ke stabilizaci hypertrofických jizev a k tlumení parestetických projevů. Bláha (2010b) především u dětí doporučuje fototerapii polarizovaným žlutým světlem biolampy, jejímuž účinku se pacient vystavuje dvakrát denně po 10 minutách. Použití laseru u popálenin je stále předmětem diskuze, někteří ho doporučují, jiní zase zavrhuji. Jeho nevýhodou je velmi malá plocha, kterou na jizvu působí. Ohnisko je pouze bodové a jizvy jsou většinou plošně roztáhlé. Nicméně konkrétně na Popáleninovém centru v Ostravě se používá především při redukci jizev laser buď cévní

nebo erbiový, kdy ložisko laseru je sice bodové, ale použít se dá plošně, aplikace je však zdoluhavá. Křížek (2007) z dalších možných prostředků doporučuje softlaser, ultrazvuk, iontoforézu, TENS proudy, magnetoterapii a hydroterapii. Zejména u rozsáhlých popálenin se po zhojení doporučuje lázeňský pobyt – Jánské Lázně a Lázně Darkov.

4. 2. 9. 1 Hydroterapie

Hydroterapie zahrnuje v akutním období sprchování a koupele v rámci rehabilitační péče. Pro popáleninová traumata je hydroterapie doporučována, proto by specializovaná centra měla být náležitě vybavena, aby hydroterapie mohla plnit následující úkoly (Bláha, 2010b):

- snížení bolesti při snímání obvazů,
- umytí celého těla,
- čištění raných ploch odstraněním rozbředlých nekrotických cárů a produktů infekce,
- odstranění krust po přihojení autotransplantátu,
- „mikromasáž“ transplantátů,
- zvětšení pohyblivosti kloubů, a tím prevence kontraktur.

Mezi kontraindikace hydroterapie patří jakákoliv změna v celkovém stavu pacienta, např. náhlý vzestup nebo pokles dechové frekvence, tepu či krevního tlaku, teplota nad 38,5°C nebo pod 36°C měřená v rektu. Další kontraindikací jsou nepřihojené transplantáty nebo nezhojené odběrové plochy (Bláha, 2010b).

4. 3 Speciální fyzioterapeutické metody

Tyto metody se převážně využívají u starších dětí nebo u dětí s nervovými komplikacemi způsobenými popáleninovým traumatem. U periferních paréz se převážně využívá metoda dle sestry Kenny.

4. 3. 1 Metoda dle sestry Kenny

Metoda byla vyvinuta sestrou Elizabeth Kenny a původně sloužila k léčení dětské obrny. Podstatou metody je analytické cvičení, doplněné různými facilitačními a terapeutickými prvky, jako jsou aplikace klidu, přikládání dlah, horké zábaly, manuální protahování, polohování, slovní instrukce, reedukace a stimulace. Stimulace je prováděna v následujících krocích (Pavlů, 2003):

- **Pasivní natažení svalu, který stimulujeme:** výsledkem je zvýšená dráždivost motoneuronů inervujících daný sval.
- **Přibližování úponů svalu rychlými a chvějivými pohyby:** důsledkem je dráždění motoneuronů antagonistické svalové skupiny. Dochází tím k recipročnímu útlumu a facilitaci motoneuronů stimulovaného svalu.
- **Opětovné pasivní natažení svalu:** protažení vytváří všechny předpoklady k maximálnímu facilitačnímu účinku na motoneuronech inervující stimulovaný sval.

Stimulace se musí týkat daného svalu a musí být přesná. Provádí se ve směru maximální kontrakce stimulovaného svalu a v optimálním postavení pro funkci daného svalu (Pavlů, 2003).

4. 3. 2 Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace

Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je technika, jejímž cílem je zlepšení tělesných funkcí pomocí facilitace, inhibice, protažení a relaxace svalových skupin. Technika používá koncentrickou, excentrickou a izometrickou kontrakci (Adler, Beckers, & Buck, 2014).

Základem metody je usnadnění pohybu pomocí signalizace z vlastního těla, ze svalového vřeténka, Golgiho orgánu, kožních a kloubních receptorů. Při této facilitaci dojde k aktivaci maximálního počtu motorických jednotek (Holubářová, 2007).

PNF obsahuje diagonální prvky pro horní končetiny, dolní končetiny, hlavu a krk, horní i dolní část trupu. Každá diagonála má flekční nebo extenční vzor. Základní vzor

je prováděn s extendovaným prostředním kloubem (loket, koleno). Mohou být i varianty základního vzoru, které jsou prováděny s flexí nebo extenzí v loketním nebo kolenním kloubu (Holubářová, 2007).

Mezi základní facilitační mechanismy patří (Pavlů, 2003; Zounková & Kolář, 2009):

1. **Stimulace pomocí svalového protažení:** vyvolává či posiluje svalovou kontrakci, ale může i inhibovat antagonisty.
2. **Stimulace kloubních receptorů:** trakcí nebo aproximací. Trakce zesiluje svalovou aktivitu a usnadňuje pohyb. Aproximace podporuje stabilitu kloubu.
3. **Adekvátní mechanický odpor:** při jeho použití se stimuluje svalová kontrakce, zlepšuje motorická kontrola, zvyšuje svalová síla a vytrvalost.
4. **Taktilní stimulace, manuální kontakt:** zprostředkován dotykem a tlakem terapeutovy ruky pro dobré vedení a provedení pohybu.
5. **Zraková stimulace:** pacient pozoruje pohyb.
6. **Sluchová stimulace:** spočívá ve slovních pohybech.

4. 3. 3 Vojtova reflexní lokomoce

Výhodou této metody je, že při ní není nutná spolupráce pacienta, a tak se dá využít i u velmi malých dětí.

Vojtova reflexní lokomoce, kterou vytvořil Dr. Václav Vojta, vychází z vývojové kineziologie. Jednotlivé vývojové etapy, jako je stabilní poloha na zádech, první vzpřímení na břiše, otáčení, šikmý sed, vzpřímený sed, lezení, stoj a chůze se nehodnotí jenom v jejich konečné statické podobě, ale také jakým způsobem k této proměně z jedné polohy do druhé dochází a jaké svaly se přitom aktivují. (Zounková & Šafářová, 2009).

Vojtova metoda představuje cíl znovuoobnovení vrozených fyziologických pohybových vzorů, které byly blokovány postižením mozku v časném dětství nebo byly ztraceny v důsledku traumatu. Vzhledem k uvedenému cíli je hlavně tato metoda aplikovaná k profylaxi a terapii dětských pacientů s hybnými poruchami a vadným

držením těla, jež mohou často u popálených pacientů vznikat v souladu s kontrahováním jizevnatých ploch (Pavlů, 2003).

Reflexní lokomoce se skládá ze dvou základních vzorů. Jedná se o reflexní plazení a reflexní otáčení. Reflexní plazení zaujímá polohu na břiše, zato reflexní otáčení polohu na zádech (Nováková, 2007).

4. 3. 4 Senzomotorická stimulace

Na metodice senzomotorické stimulaci začal kolem roku 1970 pracovat profesor V. Janda se spolupracovnicí M. Vávrovou. Název této metody má zdůrazňovat vzájemnou provázanost aferentní a eferentní informace při řízení pohybu (Veverková & Vávrová, 2009).

Metoda byla nejdříve využívána pro terapii nestabilního kotníku a kolene, dnes se používá při terapii funkčních poruch pohybového aparátu, zvláště k podpoře stabilizační funkce svalů. Technika obsahuje balanční cviky prováděné v různých posturálních polohách. Nejdůležitější jsou cviky prováděné ve vertikále. V metodě se klade důraz na facilitaci pohybu z chodidla. Přes kožní exteroceptory a proprioreceptory ze svalů a kloubů se zvyšuje aferentace. Na facilitaci se podílí i aktivace hlubokých svalů nohy při formulování a trénování cvičebního prvku „malá noha“. Při tomto cvičení pacient zároveň přitahuje přednoží a patu k sobě, čímž se zvyšuje podélná klenba nohy. Zároveň přitahuje hlavičky metatarsů k sobě, a tím formuje i příčnou klenbu nohy. Další oblasti, jež jsou popsány jako proprioreceptivně významné, jsou krátké extenzory šíje, oblast sakra a spinovestibulocerebelární okruh (Veverková & Vávrová, 2009).

Senzomotorickou stimulaci můžeme podle schopnosti pacienta provádět vleže, vsedě nebo ve stoji. Ve stoji jsou určité zásady, jež je nutné se jimi držet (Vávrová, 2007):

- Postupuje se od distálních částí proximálně, nejdříve se koriguje chodidlo, pak koleno, pánev, hlava a rameno.
- Cvičí se na boso – pro zmenšení nebezpečí úrazu, pro využití aference z chodidla a pro možnou kontrolu a korekci držení fyzioterapeutem.
- Cvičení nesmí působit bolest.

- Vyžaduje se přesné provádění cviků, nikdy se necvičí přes únavu.
- Náročnost cviků se zvyšuje postupně, vždy se začíná od jednoduššího cviku a teprve po jeho zvládnutí se volí těžší cvik.

Mezi terapeutické využití této metody patří nestabilita a hypermobilita pohybového aparátu, vadné držení těla, svalové dysbalance, senzorické poruchy doprovázející neurologická onemocnění, doléčování poúrazových a pooperačních stavů pohybového aparátu, lehčí formy idiopatické skoliózy a poruchy rovnováhy. Při terapii popáleninového traumatu se metodika senzomotorické stimulace se využívá v prevenci vzniku některých z těchto poruch. (Veverková & Vávrová, 2009).

4. 3. 5 Bobath koncept pro děti

Základem Bobath konceptu je neurovývojová terapie manželů Berty a Karla Bobathových.

Terapie vychází z kvalitního vyšetření, při němž se terapeut řídí komplexním hodnocením dítěte. Zjišťuje se, co dítě dokáže samo, co zvládne s dopomocí nebo co nedovede vůbec. Sleduje se zejména posturální a pohybové chování, používání rukou, otevírání úst, slintání, šilhání a dorozumívání. Nezbytnou součástí vyšetření je ohodnocení svalového tonu a jeho změn při různých pohybech. Dalšími významnými složkami jsou posturální reakce, schopnost dítěte přizpůsobovat se aktivním i pasivním pohybům, ovládání hlavy a trupu, uchopování a pouštění předmětů, sklon ke kontrakturám a celková funkční úroveň dítěte (Pavlů, 2003).

Na základě vyšetření je nutné vymezit hlavní problémy dítěte. Cílem terapie je posílit soběstačnost a samostatnost dítěte. Cvičení se uskutečňuje při každodenních činnostech, jež jsou přizpůsobeny terapeutickému cíli. Rozhodující je role rodičů, kteří provádějí podle instruktáže terapeuta každodenní činnosti. K terapii se často používají různé pomůcky – míče, válce, lavičky. Provádí se tzv. handling. Je to soubor fyzioterapeutických metod, který rodičům radí, jak dítě zvedat, nosit, polohovat, případně jaké polohy mu během dne nabízet pro hru (Málková, 2009).

5 Kazuistika

Datum vyšetření: 23. 4. 2015

Jméno pacienta: L. H.

Datum narození: 13. 9. 1999

Diagnóza: popáleniny 78,5 % povrchu těla, stupeň IIb – III, mechanismus úrazu – popálení ohněm, 17. 9. 2006

5. 1 Anamnéza

Osobní: žádné další či závažná onemocnění, lehká deprese (pravděpodobně z důvodu prodělaného úrazu a jeho dlouhodobých následků)

Rodinná anamnéza: bezvýznamná

Farmakologická anamnéza: Zoloft

Alergická anamnéza: neuvádí

Sociální anamnéza: žije v bytě s matkou

Pracovní anamnéza: student 9. třídy základní školy

Sportovní anamnéza: navštěvuje skupinová cvičení zaměřená na protahování jednou týdně

Nynější onemocnění: pacient v roce 2006 (přibližně před 9 lety) prodělal popáleninový úraz. Dle mechanismu úrazu se jednalo o popálení ohněm. Od započetí úrazu po dnešní dobu prodělal velké množství operací (hlavní operace jsou sepsány níže).

Subjektivní potíže: V dnešní době ho nejvíc trápí především jizevnaté změny, které mají tendenci ke kontrahování a omezují mu pohyblivost v kloubech. Pacient uvádí, že tato pohyblivost, v porovnání s dřívější dobou, je o poznání lepší. Především pohyby krku a velkých kloubů se výrazně zlepšily. Velkým problémem je dále termoregulace, jež zcela

chybí na transplantovaných částech povrchu těla a pacienta omezuje při volném čase. Pacient se potí pouze na nepostižených částech těla, což jsou: vlasatá část hlavy, horní část zad, oblast pasu a chodidel. Jako další problém uvádí špatnou motoriku ruky, ale s pomocí svých kompenzačních mechanismů zvládá denní činnosti uspokojivě.

Lékařská léčba:

- 17. 9. 2006 byl pacient přijat na Popáleninové centrum v Ostravě pro rozsáhlé popáleniny na 78,5 % povrchu těla stupně IIb – III. V den úrazu byly provedeny uvolňující nářezy na trupu, obou horních i dolních končetinách včetně prstů.
- V šokovém stavu pacient pobýval na dětském ARU (přibližně 1,5 měsíce) na umělé plicní ventilaci a v umělém spánku.
- Po šoku začaly opakované nekrektomie a plochy byly následně kryty pomocí Integry. Dále byla provedena amputace 5. prstu na levé horní končetině.
- Po dlouhodobé léčbě 16. 2. 2007 byl propuštěn na víkend domů. Dne 19. 2. 2007 byl znovu přijat a započala rekonstrukční část: štěpy se braly z vlasaté části hlavy a z nepostižených částí zad a hýždí.
- Do nynější doby byly prováděné opakované rekonstrukce jizev a řešení opakovaných kontraktur – hlavně obou axill a kontraktur v oblasti hrudníku a krku.
- 6. 9. 2007 byl pacientovi aplikován expandér vlevo na zádech – kvůli potřebě zisku kůže v plné tloušťce. Dne 4. 1. 2008 byl expandér vyoperován a bylo z něj získáno 135 cm² kůže, jež byla použita převážně na krku.
- 14. 2. 2008 proběhla uvolňující Z-plastika pravé kubitální jamky, hrudníku, očních koutků a nosních křídel.
- 1. 4. 2008 byl aplikován další expandér, a to opět v oblasti zad. Dne 20. 8. 2008 byl expandér odebrán a získaná kůže byla použita do zbytkových ploch axilly, do pravé kuby a na levé podkolení.
- Během následujících let proběhly další aplikace expandérů.
- 16. 7. 2010 provedena operace perinea z důvodu kontraktur a nemožnosti ABD kyčelních kloubů.
- 12. 6. 2012 operace šlach na volární i dorzální straně ruky a předloktí.
- Od 6. 1. 2014 chodil pacient na rehabilitaci a ergoterapii, a to s výborným výsledkem (úprava dýchání, napřímení těla, zvětšení svalové síly).

- Poslední pobyt se v nemocnici uskutečnil 24. 10. 2014. Došlo opět k rekonstrukci oblasti krku, oblast pod bradou a hrudníku.

5. 2 Vyšetření:

Aspekční vyšetření:

Kromě chodidel, vlasaté části hlavy, horní části zad a pasu, jež jsou intaktní, jsou na ostatních částech těla patrné hypertrofické jizvy s tendencí ke kontrakturám, a to především v místech kloubů a krku. Dále jsou patrné deformity na obou horních končetinách – především na akrech (Příloha 16).

Vyšetření stoje:

Aspekce zezadu: pánev v rovině, horní zadní spiny ve stejné výšce, výraznější levá taile, výrazná hrudní kyfóza, levé rameno výš, pravý loket níž, chodidla rotována zevně

Aspekce zboku: anteverzní postavení pánve, předsunuté držení hlavy, protrakce ramen, lehké oboustranné plochonoží

Aspekce zepředu: přední horní spiny v rovině, pravé rameno výš, chybí obě bradavky, levá taile vyklenutější, pravé koleno lehce výš

Vyšetření rovnováhy: Romberg I, II i III zvládá bez obtíží

Vyšetření dýchání:

Při klidovém dýchání se hrudník rozvíjí jen nepatrně, převažuje břišní dýchání s náznaky rozvíjení dolních žebířů.

Vyšetření chůze:

Chůze bez pomůcek, rovnoměrné zatížení obou dolních končetin o stejné délce kroku. Subjektivně obtíže s chůzí na delší vzdálenost – uvádí pocit nestability dolních končetin a celkovou únavu.

Antropometrie:

Horní končetiny: měření délky horních končetin neprokázalo odlišnou délku, ale měření obvodů končetin poukázalo na odlišné obvody. Celkově bylo obtížné měřit délku i obvod ruky kvůli výrazným deformitám a výsledek mohl být zkreslen. Zjištěné odlišnosti budou vypsány v následující tabulce (Tabulka 1).

Tabulka 1. Obvody horních končetin

měření	zjištěná délka/obvod (cm) – pravá končetina	zjištěná délka/obvod (cm) – levá končetina
obvod paže relaxované	22	23
obvod paže při kontrakci	24	25
obvod nad zápěstím	18	17
obvod přes hlavičky metakarpů	19	16

Dolní končetiny: při měření dolních končetin také nebyly prokázány odlišné délky, ale měření obvodů poukázalo na odlišné obvody končetin. Zjištěné odlišnosti budou vypsány v následující tabulce (Tabulka 2).

Tabulka 2. Obvody dolních končetin

měření	zjištěná délka/obvod (cm) – pravá končetina	zjištěná délka/obvod (cm) – levá končetina
obvod stehna	35	37
obvod před kolenní kloub	34	33
obvod přes tuberositas tibiae	31	30
obvod lýtky	33	28

Obvod hrudníku: maximální nádech a výdech byl měřen 3x a průměr z měření je znázorněn v následující tabulce (Tabulka 3).

Tabulka 3. Obvod hrudníku

měření	nádech	výdech
obvod hrudníku	85	81

Goniometrie: vyšetření rozsahů pohybů v kloubech s využitím goniometru

Hlava: naměřené rozsahy jsou znázorněné v následující tabulce (Tabulka 4).

Tabulka 4. Rozsahy pohybů hlavy

rovina	pohyb
S	30 – 0 – 30
úklon	40 – 0 – 40
R	55 – 0 – 55

Horní končetiny

Kloub ramenní: u vyšetření zevní a vnitřní rotace není končetina nastavena do správného postavení – 90° abdukce v rameni, 90° flexe v lokti, kdy abdukce je kolem 75° (Tabulka 5).

Tabulka 5. Rozsahy pohybů v ramenním kloubu

rovina	pravá končetina	levá končetina
S	30 – 0 – 100	30 – 0 – 110
F	60 – 0	85 – 0
R	60 – 0 – 80	20 – 0 – 50

Kloub loketní: naměřené rozsahy jsou znázorněné v následující tabulce (Tabulka 6).

Tabulka 6. Rozsahy pohybů v loketním kloubu

rovina	pravá končetina	levá končetina
S	5 – 0 – 110	5 – 0 – 110

Předloktí: měření supinace a pronace bylo provedeno orientačně z důvodu deformit ruky. Bylo zjištěno, že na pravé končetině vážně supinace, ostatní pohyby jsou bez omezení.

Zápěstí: je opět měřeno obtížně kvůli nemožnosti přiložit goniometr korektně (Tabulka 7).

Tabulka 7. Rozsahy pohybů v zápěstí

rovina	pravá končetina	levá končetina
S	10 – 0 – 40	10 – 0 – 50
F	20 – 0 – 30	20 – 0 – 30

Prsty a palec ruky: rozsahy pohybů kloubů aker horních končetin nelze vzhledem k četným deformitám vyšetřit.

Dolní končetiny

Kloub kyčelní: naměřené rozsahy jsou znázorněné v následující tabulce (Tabulka 8).

Tabulka 8. Rozsahy pohybů v kyčelním kloubu

rovina	pravá končetina	levá končetina
S	25 – 0 – 60	25 – 0 – 55
F	40 – 0 – 15	45 – 0 – 15
R	50 – 0 – 35	50 – 0 – 35

Kloub kolenní: naměřené rozsahy jsou znázorněné v následující tabulce (Tabulka 9).

Tabulka 9. Rozsahy pohybů v kolenním kloubu

rovina	pravá končetina	levá končetina
S	0 – 0 – 110	0 – 0 – 120

Hloub hlezenní: pohyby v tomto kloubu (flexe, extenze, inverze a everze) byly bez omezení, nejspíš z důvodu nepostižení okolní tkáně.

Svalový test dle Jandy

Svalová síla je v normě, což znamená dle Jandy stupeň 5. Pohyby v mimických svalech vážnou, ale viditelná asymetrie je pouze při úsměvu – pravý koutek ujíždí.

Vyšetření úchopů

Vyšetření úchopů dle standardizovaných testů není možné z důvodu deformit aker. Pacient využívá vlastních kompenzačních mechanismů pro sebeobsahu. Například úchop láhve provádí oběma rukama. Výrazným nedostatkem je neschopnost psaní rukou, písemnou komunikaci zvládá pomocí počítače.

Funkční testy páteře – Thomayerova zkouška

Při vyšetření chybí přibližně 27 cm z důvodu táhnutí jizev

Vyšetření čítí

Taktilní čítí je zachováno. Grafestézii (neboli psaní číslic) pacient ve většině případů zvládá, pouze na pravé noze je schopnost snižena. U dvoudobé diskriminace je vyšetření podobné v tom, že ve většině případů pozná rozlišení dvou podmětů. Termické čítí nebylo vyšetřováno, ale pacient uvádí, že teplý i studený podnět od sebe odliší.

5. 3 Návrh rehabilitačního plánu

Krátkodobý rehabilitační plán

- Minimalizovat obtíže vznikající procesem hojení (hypertrofie jizev, kontraktury) – tlakové masáže, fyzikální terapie, sprchování a promašťování
- Návuk správné dechové vlny – kontaktní dýchání
- Udržet a zlepšovat rozsahy pohybu v kloubech – strečink, aktivní a pasivní pohyby, mobilizace kloubů
- Zabránit zkrácení svalstva – protahovací cvičení
- Zabránit oslabení svalstva – kondiční cvičení na horní i dolní končetiny, izometrické, koncentrické a excentrické kontrakce
- Návuk jednotlivých kompenzačních úchopů – ergoterapie ruky

- Být psychickou podporou pacienta a motivovat ho

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Zlepšení pohybových stereotypů
- Zlepšení celkového držení těla
- Sebeobsluha a soběstačnost pacienta v běžných denních činnostech
- Zvládání chůze o delší vzdálenosti – zaměření na celkovou kondici pacienta

6 Diskuze

Popáleniny jsou jedny z nejhorších možných úrazů, které mohou člověka postihnout. Mechanismus vzniku popálenin může být různorodý. Může se jednat o poškození termické, elektrické, chemické nebo inhalační. Právě mechanismus úrazu je jedním z faktorů, na základě kterého se hodnotí závažnost popáleninového úrazu. Mezi další faktory patří rozsah postižení, věk popáleného, hloubka a lokalizace postižení.

Než nastane samotná léčba, musí být nejprve vyřešeny aktuální komplikace, jako je popáleninový šok, který podle Jelínková a Hodové (2011) nastává při rozsahu postižení většího než 10 % povrchu těla u dětí a 20 % povrchu těla u dospělých. V období šoku, kromě samotné léčby šokového stavu, se provádí uvolňující nářezy, jež zabraňují k utlačení cév vzniklým edémem.

Při volbě mezi konzervativní nebo chirurgickou péčí rozhoduje především hloubka postižení. Konzervativní léčba může být použita u postižení stupně I. nebo IIa. U hloubky postižení IIb. a III. stupně se volí léčba chirurgická obsahující celou řadu opakujících se nekrektomií. Výběr nekrektomie se volí podle destrukce tkáně. U postižení III. stupně se odřezává postižená kůže až do živé spodiny a u stupně IIb. se může volit chemická nekrektomie, kdy se špatná tkáň velmi dobře odloučí od nepoškozené a následně může být přiložen autotransplantát. Volba pro transplantát je závislá především na rozsahu postižení. Např. při rozsáhlých popáleninách, kdy není možné získat dostatečné množství nepostižené tkáně, se využívá kryt Integra. Jedná se o preparát složený ze dvou vrstev, který by se měl po 3–4 týdnech přeměnit na podkoží pacienta, na které se může následně přiložit epidermální štěp. Nevýhodou Integrity je požadavek na naprostý klid pacienta a také na minimální pohyb v částech, kde je Integra přiložena, a to proto, aby nedošlo k jejímu zvrásnění (Riaz, 2007).

Chirurgická léčba popálenin u dětí se nijak neliší od chirurgické léčby popálenin u dospělých. Jediný rozdíl spočívá v tom, že dětská kůže má větší schopnost regenerace, ale na druhou stranu je zase tenčí a riziko vzniku závažných popálenin je mnohonásobně vyšší. Dále musíme brát v úvahu opakující se operace v průběhu růstu dětského pacienta, kterému se kvůli zmiňovanému růstu jizvy kontrahují a mohou znemožňovat samotný fyziologický vývoj.

V terapii popálenin má nezastupitelné místo rehabilitace, jejíž hlavním cílem je zpětná integrace pacienta do běžného denního života. Autoři se shodují, že léčebná rehabilitace by měla začít co nejdříve od vzniku popáleninového úrazu.

Price a Milner (2012) uvádějí, že hlavním cílem v časně rehabilitační péči, konkrétně první dva měsíce, je zabránění vzniku kontraktur a deformit. Herndon (2012) tyto cíle doplňuje konkrétní metodou, což je polohování určitých částí těla, s cílem zabránění těmto nežádoucím jevům (tedy kontrakturám a deformitům), které by mohly pacienta v budoucnu omezovat při jeho funkčnosti v životě

V další fázi, konkrétně po rekonstrukčních operacích a po zahojení transplantátů, začíná období rehabilitace, jež se zaměřuje na prevenci hypertrofických, případně keloidních jizev. Zde se autoři opět shodují, že velmi kvalitní metodou je tlaková masáž. Bláha (2010b) doporučuje jako ideální tlak mezi 30–40 mm Hg, ovšem Atiyeh a Janom (2014) uvádějí, že tlak by měl být větší než 40 mm Hg. Tato tlaková masáž se provádí stlačováním určitého místa špičkou prstu po dobu cca 30 sekund, kdy se postupně posouváme od periferie jizvy směrem k srdci. Z předchozí techniky vychází kruhová tlaková masáž, jejíž účinnost je znásobena jemnými krouživými pohyby. Osvědčenou metodou mezi autory je strečink, sloužící k protahování jizevnatých pruhů. Je vhodné ho kombinovat s tlakovou masáží. Při vyžrávání jizev se doporučuje nošení elastických návleků, vyrobených na míru dítěte. Atiyeh a Janom (2014) i Bláha (2010) shodně doporučují nošení těchto návleků 23 hodin denně a sundání by mělo být pouze na hygienu nebo na cvičení.

Z fyzikální terapie konkrétně Bláha (2010b) doporučuje především u dětí využít fototerapii žlutým světlem biolampy, jejímuž účinku by se dítě mělo vystavovat nejlépe dvakrát denně po dobu 10 minut. Oproti tomu Zajíček a kolektiv autorů (2010) zmiňují, že účinek biolampy není jednoznačně prokázán. Nicméně na Popáleninovém centru v Ostravě, kde jsem měla tu možnost osobně poznat péči o popálené pacienty, se hojně využívá cévní nebo erbiový laser. Cévní laser je vhodný především pro čerstvé jizvy, kde je známka krevního prokrvení. Erbiový laser se zase používá v místech, na kterých cévní laser už nemůže pomoci, anebo kde je jizva jiná, než okolí. Pomocí tohoto laseru se vyhladí tyto rozdíly (např. nerovný povrch kůže po meshování). Zajíček a kolektiv autorů (2010) zmiňují srovnatelný výsledek kryoterapie s laserovou léčbou, kdy pozitivní efekt byl prokázán u 50–70 % pacientů a použití je vyhrazeno zkušeným odborníkům.

Z dalších možných prostředků Křížek (2007) doporučuje ultrazvuk, iontoforézu, TENS nebo hydroterapii. Především u rozsáhlých popálenin se po zhojení doporučuje lázeňský pobyt. Léčbu pacientům s popáleninami poskytují Jánské Lázně a lázně Darkov.

K rozdílnému přístupu léčebné rehabilitace u dětí oproti dospělým konkrétně Atiyeh a Janom (2014) zmiňují pozitivní výsledky herní aktivity při rehabilitaci dítěte. Hlavním přínosem těchto aktivit je odpoutání pozornosti dítěte od bolesti, čímž se léčba stává méně traumatizující. Tato léčba je i zábavnější a pestřejší a dítě tak může více spolupracovat. Zároveň tito autoři zmiňují, že pro rehabilitaci může mít negativní dopad špatný zážitek dítěte při první zkušenosti z léčby. Dítě pak může mít sklon ke zvýšené úzkosti a nemusí adekvátně spolupracovat.

Dle mého názoru má rehabilitace u popálených dětských i případně dospělých pacientů významné postavení pro jejich návrat do běžného denního života. Moje vlastní tvrzení jsem si potvrdila při vyšetření pacienta s danou problematikou a po rozhovoru s ním a jeho matkou. Matka s pacientem považují za nejpodstatnější a nejúčinnější léčebnou metodu laser terapii. Zato na kompresní terapii mají smíšené názory. Uvádí, že v oblasti obličeje byla bezesporu účinná, ale o kladných účincích na ostatní část těla nejsou zcela přesvědčení. Dokonce hovoří, že daná terapie mohla mít spíše negativní účinky. Dle mého názoru mezi další významné techniky patří polohování, tlakové (kruhové) masáže nebo strečink, na který pacient každý týden dochází a díky němuž se mu zlepšily rozsahy pohybů v kloubech.

7 Závěr

V bakalářské práci jsem se zabývala problematikou popáleninového úrazu u dětí a možnostmi jejich léčby. Popáleniny se liší od jiných traumat a je třeba jim věnovat zvláštní pozornost a péči. Důležité je si uvědomit, že se nejedná pouze o postižení kůže v různém stupni hloubky, ale jde o postižení systémové. Proto léčba nesmí být primárně zaměřena jen na popáleniny, ale musí se především zabývat i zajištěním životních funkcí popáleného. Pokud jsou životní funkce zajištěné, největším problémem léčby se stávají rozsáhlé jizvy, jež mohou pacienta omezovat jak fyzicky, tak i esteticky. Především estetická stránka bývá velmi zatěžující pro psychický stav pacienta, pro kterého může být velmi obtížné se se svým postižením vyrovnat. Zejména děti můžou zaznamenávat posměšky od svých vrstevníků. Naštěstí jsou v dnešní době dostupné prostředky, jež zmírňují estetické dopady na pacienta, ale je důležitá trpělivost pacientů při spolupráci na dlouhodobé léčbě. Mezi tyto prostředky se řadí tlakové masáže, sprchování a promašťování, aplikace silikonu, fyzikální terapie a kompresní terapie, spočívající v nošení elastických návleků.

8 Souhrn

Tématem bakalářské práce je léčebná rehabilitace u dětských pacientů s popáleninami. Práce je rozdělena na dvě hlavní kapitoly označené jako obecná a speciální. Obecná část popisuje anatomii a funkci kůže, přibližuje charakteristiku popálenin, stručnou historii a hodnocení závažnosti popálenin dle mechanismu vzniku, rozsahu postižení, věku popáleného, hloubky a lokalizaci postižení. Hlavní pozornost je v této části práce věnována popáleninovému úrazu u dětí. V závěru kapitoly jsou přiblíženy metody lokální a chirurgické péče o popálené plochy. Speciální část je zaměřena na rehabilitaci, především na jednotlivé fyzioterapeutické metody a techniky, jež se využívají při léčbě popáleného dítěte a jsou nedílnou součástí při dlouhodobé rekonvalescenci dítěte do normálního života. V této části práce jsou brány v úvahu i specifika léčby při vzniklých komplikacích (periferní parézy a compartment syndrom) a dále jsou popsány speciální fyzioterapeutické metody založené na analytickém cvičení nebo syntetickém cvičení na neurofyziologickém podkladě. Pro přiblížení problematiky je práce v závěru doplněna o kazuistiku dětského pacienta s prodělaným popáleninovým úrazem klasifikovaném dle hloubky postižení stupně IIb–III.

8 Summary

The theme of this thesis is the rehabilitation of pediatric patients with burns. The work is divided into two main chapters designated as general and special. The general part describes the anatomy and function of the skin, it approximates the characteristics of burns, brief history and evaluation of the severity of burns according to the mechanism of the origin, extent of disability, age of the affected individual, depth and location of disability. The main attention is paid to burn injury in children. Methods of local and surgical care of the burned area are described at the end of the chapter. A special section focuses on rehabilitation, especially individual physiotherapy methods and techniques that are used in the treatment of burnt child and are an integral part of long-term recovery of the child to a normal life. In this part are also mentioned the specifics of treatment of the complications (peripheral paresis and compartment syndrome) and further described special physiotherapy methods based on analytic or synthetic exercise on the neurophysiological basis. To approach the issue of the work is at the end of the thesis, presented a case of a child patient with a history of burn injury, classified according to the degree of disability IIb–III.

9 Referenční seznam

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2014). *PNF in Practice* (4. vyd.). Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Atiyeh, B., & Janom, H. H. (2014). Physical rehabilitation of pediatric burns. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 27 (1), 37–43.
- Beranová, E. (1981). *Popáleniny u malých dětí*. Praha: Avicenum.
- Bláha, J. (2010a). Vývoj, stavba a funkce kůže a CNS. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 36–50). Praha: Karolinum.
- Bláha, J. (2010b). Rehabilitace fyzická a psychická u popáleninového traumatu. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 387–404). Praha: Karolinum.
- Bláha, J., & Šimko, Š. (1992). Popáleninový šok. In Š. Šimko & J. Koller et al. (Eds.), *Popáleniny*. (pp. 123–139). Martin: Osveta.
- Böör, A. (1992). Anatómia a funkcia kože. In Š. Šimko & J. Koller et al. (Eds.), *Popáleniny*. (pp. 38–44). Martin: Osveta.
- Brož, L., & Bláha, J. (2010). Popáleninový šok. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 161–204). Praha: Karolinum.
- Butcher, M., & Swales, B. (2012). Assessment and management of patients with burns. *Nursing Standard*, 27 (2), 50–56.
- Čelko, A. M. (2002). *Dětské úrazy a popáleniny: nemocniční studie případů dětských pacientů hospitalizovaných s popáleninovým úrazem*. Praha: Galén.
- Čihák, R. (2004). *Anatomie 3* (2. vyd.). Praha: Grada.
- Dočekalová, Š. (2011). Naše zkušenosti s lokální léčbou popálenin. *Dermatologie pro praxi*, 5 (3), 152–154.
- Dokládál, M., & Páč, L. (2002). *Anatomie člověka III. Systém kožní, smyslový a nervový*. Brno: Masarykova Univerzita.

- Doubková, A., & Linc, R. (2012). *Anatomie pro bakalářský studijní obor fyzioterapie*. Praha: Karolinum.
- Druga, R., Grim, M., & Smetana, K. (2013). *Anatomie periferního nervového systému, smyslových orgánů a kůže*. Praha: Galén.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie* (3. vyd.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Giaquinto-Cilliers, M. G. C., Hartnick, R. S., Cloete, P. A., & Kotze, J. (2014). Burns: a comprehensive assesment and treatment approach. *Wound Healing Southern Africa*, 7 (1), 5–8.
- Haladová, E. (2007a) Aktivní pohyby. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 52–59). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Haladová, E. (2007b) Pasivní pohyb – účel, doba trvání, způsob provádění. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 29–41). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Haladová, E. (2007c) Kondiční cvičení. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 11–13). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Haladová, E., & Matějková, A. (2007) Dechové cvičení – gymnastika. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 14–24). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hamzlová, J., & Hemza, J. (2007). *Základy anatomie soustavy dýchací, srdečně cévní, lymfatického systému, kůže a jejich derivátů III*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Herndon, D. H. (2012). *Total burn care* (4. vyd.). Edinburgh: Saunders Elsevier.
- Hokynková, A., Kaloudová, Y., Melicharová, M., & Bezrouková, S. (2010). Péče o jizvy u popálených pacientů. *Sestra*, 5. Retrieved 18. 3. 2015 from World Wide Web: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/pece-o-jizvy-u-popalenyh-pacientu-451711>

- Hollywood, E., & O'Neill, T. (2014). Assessment and management of scalds and burns in children. *Nursing Children & Young People*, 26 (2), 28–33.
- Holubářová, J. (2007) Proprioreceptivní nervosvalová facilitace – Kabatova technika. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 85–102). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Horáček, O. (2009). Periferní parézy. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi*. (pp. 330–339). Praha: Galén.
- Hufová, I., Suchánek, I., Hokynková, A., Lipový, B., Gregorová, N., Vokurková, J., & Brychta, P. (2013). Kombinované popáleninové a mechanické trauma u tříletého dítěte. *Pediatric pro praxi*, 14 (6), 384–385.
- Cho, Y. S., Jeon, J. H., Hong, A., Yang, H. T., Yim, H., Cho, Y. S., Kim, D.-H., Hur, J., Kim, J. H., Chun, W., Lee, B. Ch., Seo, Ch. H. (2014). The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burns*, 40 (8), 1513–1520.
- Jelínková, Z., & Hodová, S. (2011). Popáleniny. In M. Franců & S. Hodová et al. (Eds.), *Perioperační péče o pacienta v rekonstrukční chirurgii a léčbě popálenin* (pp. 26–53). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Keck, M., Lumenta, D. B., Andel, H., Kamolz, L. P., & Frey, M. (2009). Burn treatment in the elderly. *Burns*, 35 (8), 1071–1079.
- Kishner, S., Rothaermel, B., Munshi, S. B., Malalis, J. V., & Hakan, O. H. (2011). Complex Regional Pain Syndrome. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 57 (3), 156–166.
- Klauzová, K. (2009). Jizvy a jejich léčba. *Praktické lékařství*, 5 (3), 124–129.
- Klosová, H., & Klein, L. (2013). *Chirurgické výkony v léčbě popáleninového traumatu*, 92 (5), 269–274.
- Köningová, R. (2010a). Úvod do problematiky. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 21–30). Praha: Karolinum.

- Köningová, R. (2010b). Popáleninový šok. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 161–204). Praha: Karolinum.
- Köningová, R. (2010c). Zásady první pomoci a neodkladné přednemocniční péče. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 66–81). Praha: Karolinum.
- Köningová, R. (2010d). Základní metody lokální péče. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 96–99). Praha: Karolinum.
- Köningová, R., & Bláha, J. (2010). Definitivní kryt. In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 131–138). Praha: Karolinum.
- Köningová, R., & Pondělíček, I. (1982). Rekonstrukce a rehabilitace u popáleninového traumatu. Praha: Avicenum.
- Kripner, J., & Brož, L. (2010). Uvolňující nářezy – nekroktomie (escharotomie). In R. Köningová & J. Bláha et al. (Eds.), *Komplexní léčba popáleninového traumatu* (pp. 120–122). Praha: Karolinum.
- Kripner, J., & Brož, L. (1999). Popáleninový úraz u dětí. In R. Köningová et al. (Eds.), *Komplexní léčba popálenin* (pp. 253–263). Praha: Grada.
- Křížek, T. (2007). Rehabilitace u popálených dětí. *Sestra*, 12. Retrieved 14. 3. 2015 from World Wide Web: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/rehabilitace-u-popalenyh-deti-334467>
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5. vyd.). Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně.
- Málková, M. (2009). Koncept manželů Bobathových u dětí s DMO. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi*. (pp. 400). Praha: Galén.
- Naňka, O., & Elišková, M. (2009). *Přehled Anatomie* (2. vyd.). Praha: Galén.
- Nováková, H. (2007) Vojtova metoda – reflexní lokomoce. In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 103–113). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

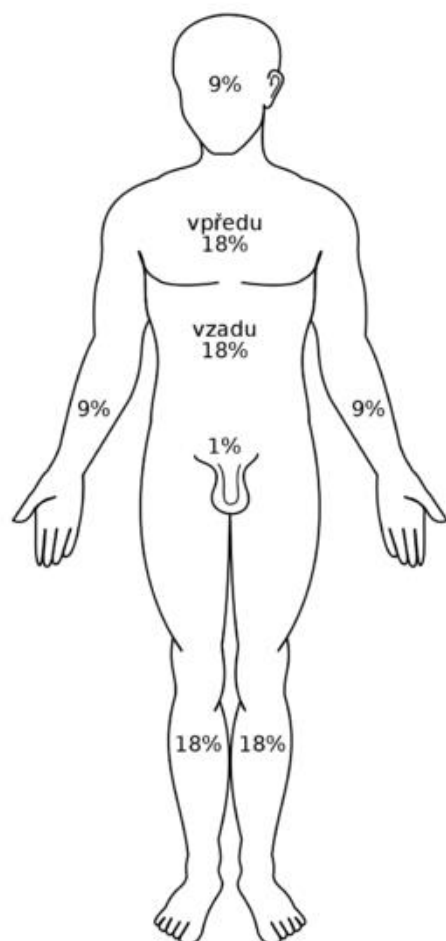
- Pachman, P., Gregorová, N., & Hodová, S. (2011). Jizvy. In M. Franců & S. Hodová et al. (Eds.), *Perioperační péče o pacienta v rekonstrukční chirurgii a léčbě popálenin* (pp. 54–64). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Patel, P. A., Bailey, J. K., & Yakuboff, K. P. (2011). Treatment outcomes for keloid scar management in the pediatric burn population. *Burns*, 38 (5), 767–771.
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody* (2. vyd.). Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Pidcock, F. S., Feuerbach, J. A., Ober, M., & Carney, J. (2003). The rehabilitation/school matrix: A model for accommodating the noncompliant child with severe burns. *Journal of Burn Care and Rehabilitation*, 24 (5), 342–346.
- Píbilová, A. (2008). Vzdušné lůžko a jeho využití. *Sestra*, 7–8. Retrieved 30. 3. 2015 from World Wide Web: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/vzdusne-luzko-a-jeho-vyuziti-374797>
- Pokorný, J. (2011). Fyziologie kůže. In M. Kittnar et al. (Eds.), *Lékařská fyziologie* (pp. 473–476). Praha: Grada.
- Price, L., A., & Milner, S., M. (2013). The totality of burn care. *Trauma*, 15 (1), 16–28.
- Racher, D. C., Martin, H. C., & Holland, A. J. (2013). Medical management of paediatric burn injuries: Best practice part 2. *Journal of Paediatrics & Child Health*, 49 (9), 397–404.
- Riaz, K. M., Hassan, E., Ashok, G., Adel, R., Eihab, A., & Khadar, R. (2007). Experience with integra in the management of post-burn hypertrophic scars and contractures. *European Journal of Plastic Surgery*, 30 (3), 101–106.
- Roubalová, J., & Chaloupka, R. (2001). Techniky cvičení. In R. Chaloupka et al. (Eds.), *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii* (pp. 31–49). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Rozkydal, Z., & Kocourková, P. (2003). *Zdravotnická první pomoc pro obor Léčebné rehabilitace a fyzioterapie*. Brno: Masarykova Univerzita.

- Sarkar, A., Dewangan, Y. K., Bain, J., Rakshit, P., Dhruw, K., Basu, S. K., Saha, J. K., & Majumdar, B. K. (2014). Effect of intense pulsed light on immature burn scars: a clinical study. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 47 (3), 381–385.
- Smičková, E. (2011). Péče o jizvy. *Medicína pro praxi*, 8 (1), 31–33.
- Smolíková, L., & Máček, M. (2013). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Stander, M., & Wallis, L., A. (2011). The emergency management and treatment of severe burns. *Emergency Medicine International*, 2011. Retrieved 28. 2. 2015 from World Wide Web: <http://www.hindawi.com/journals/emi/2011/161375/>
- Streckmann, F., Zopf, E., Lehmann, H., May, K., Rizza, J., Zimmer, P., Gollhofer, A., Bloch, W., & Baumann, F. (2014). Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: a systematic review. *Sports Medicine*, 44 (9), 1289–1304.
- Šimko, Š. (1992a). Z histórie liečby popálenín. In Š. Šimko & J. Koller et al. (Eds.), *Popáleniny*. (pp. 9–16). Martin: Osveta.
- Šimko, Š. (1992b). Vznik popálenín. In Š. Šimko & J. Koller et al. (Eds.), *Popáleniny*. (pp. 17–18). Martin: Osveta.
- Šimko, Š. (1985). Stručná história liečby popálenín. In Š. Šimko et al. (Eds.), *Ošetrovanie popálených*. (pp. 7–8). Martin: Osveta.
- Ungureanu, M. (2014). Concepts in local treatment of extensive paediatric burns. *Journal of Medicine & Life*, 7 (2), 183–191.
- Vávrová, M. (2007) Senzomotorická stimulace (SMS). In E. Haladová et al. (Eds.), *Léčebná tělesná výchova* (pp. 125–132). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Veverková, M., & Vávrová, M. (2009). Senzomotorická stimulace. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi*. (pp. 272–275). Praha: Galén.
- Vloemans, A. F. P. M., Hermans, M. H. E., van der Wal, M. B. A., Liebrechts, J., & Middelkoop, E. (2014). Optimal treatment of partial thickness burns in children: a systematic review. *Burns*, 40 (2), 177–190.

- Vrabec, R. (1974). *Chirurgie popálenin*. Praha: Avicenum.
- Zajíček, R., Sticová, R., Šuca, H., Brož, L. (2013). Kožní náhrada Integra® v klinické praxi. *Surgical Review / Rozhledy v Chirurgii*, 92 (5), 283–287.
- Zajíček, R., Kripner, J., Mauer, M., Kubok, R., & Brož, L. (2010). Následky rozsáhlého termického úrazu dětí. *Pediatric pro praxi*, 11 (1), 29–32.
- Zeman, M., & Krška, Z. (2011). *Chirurgická propedeutika* (3. vyd.). Praha: Grada.
- Zouňková, I., & Kolář, P. (2009). Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi*. (pp. 276–278). Praha: Galén.
- Zouňková, I., & Šafářová, M. (2009). Vojtův princip: reflexní lokomoce. In P. Kolář et al. (Eds.), *Rehabilitace v klinické praxi*. (pp. 265–272). Praha: Galén.

10 Přílohy

Příloha 1. Pravidlo devíti (Königová & Bláha, 2010, 68)



Příloha 2. Tabulka podle Lunda – Browdera (Franců a Hodová, 2011, 53)

Záznam o ošetřování popálenin dětí

Vložka do záznamu o zdraví a nemoci

Číslo záznamu:

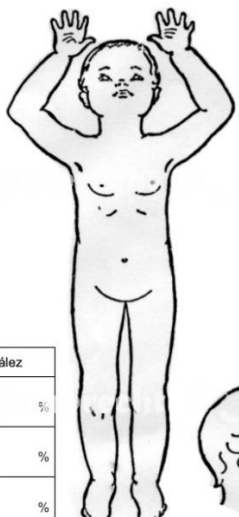
Číslo kresby:

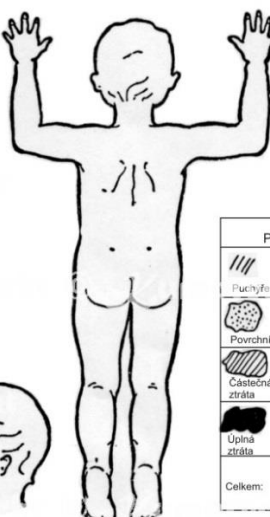
Označení ústavu

Vyšetření provedeno dne: Vyšetřil:

Příjmení a jméno nemocného:

Rok narození:





Převaz

	Puchýře	%
	Povrchní	%
	Částečná ztráta	%
	Úplná ztráta	%
Celkem:		%

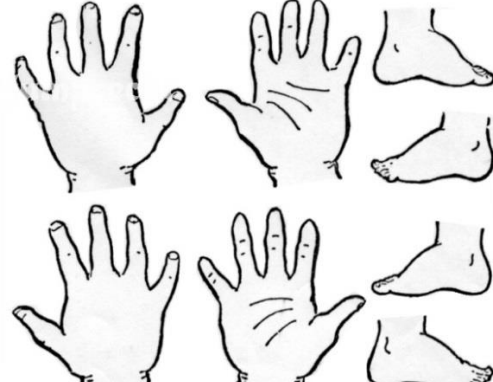






První nález

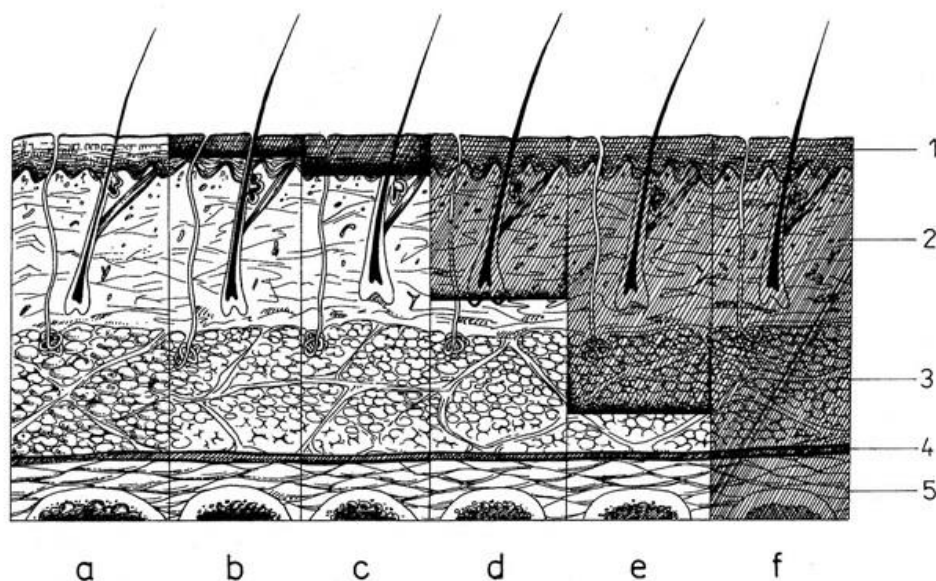
	Povrchní	%
	Hluboká	%
Celkem:		%



Tabulka podle Lunda–Browdera

Část těla	Nové zranění %	1 rok %	5 let %	10 let %	15 let %
Hlava	19	17	13	11	9
Krk	2	2	2	2	2
Přední část trupu	13	13	13	13	13
Zadní část trupu	13	13	13	13	13
Obě paže	8	8	8	8	8
Obě předloktí	6	6	6	6	6
Obě ruce	5	5	5	5	5
Genitálie zevní	1	1	1	1	1
Hýždě	5	5	5	5	5
Obě stehna	11	13	16	17	18
Oba bérce	10	10	11	12	13
Obě nohy	7	7	7	7	7

Příloha 3. Schéma hloubky postižení (Šimko & Koller, 1992, 50)



Rozdelenie popálenín podľa hĺbky

a – stavba zdravej kože, b – povrchová epidermálna popálenina I. stupňa, spontánne hojenie; c – povrchová dermálna popálenina II. stupňa, spontánne hojenie; d – hlboká dermálna popálenina II. stupňa, chirurgicko-transplantačná liečba; e – popálenina III. stupňa zasahujúca celú hrúbku krytu tela, chirurgicko-transplantačná liečba; f – popálenina IV. stupňa zasahujúca hlbšie štruktúry, chirurgicko-transplantačná liečba; 1 – pokožka, 2 – zamša, 3 – podkožie, 4 – fascia, 5 – svaly a kosti

Příloha 4. Puchýř (bulla) na dětské dlani u popáleniny IIb (Königová & Bláha, 2010, 83)



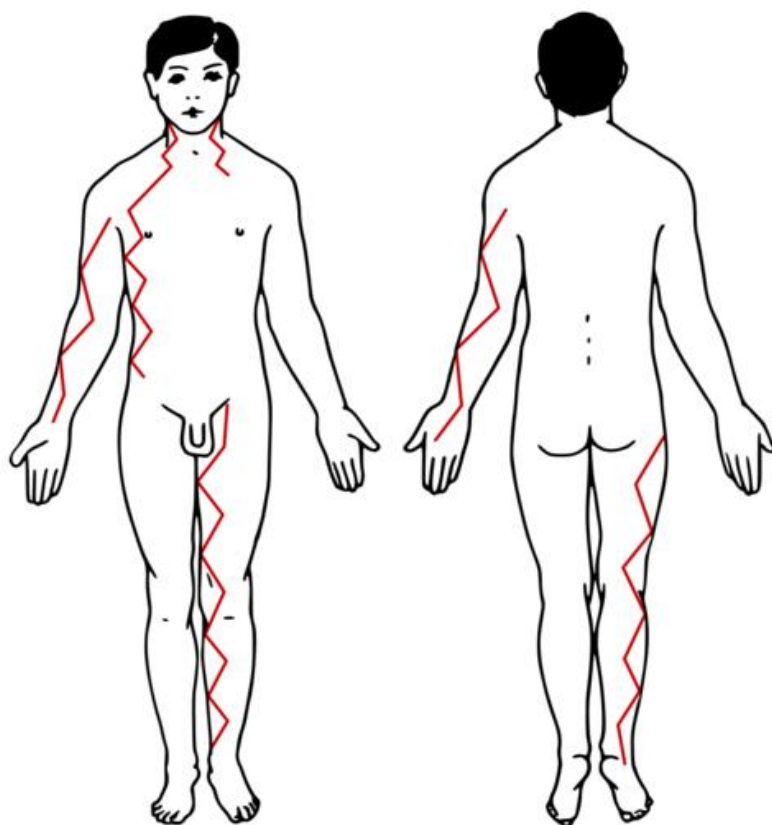
Příloha 5. Hypertrofická jizva (Königová & Bláha, 2010, 93)



Příloha 6. Keloidní jizva (Patel, Bailey & Yakuboff, 2011, 769)



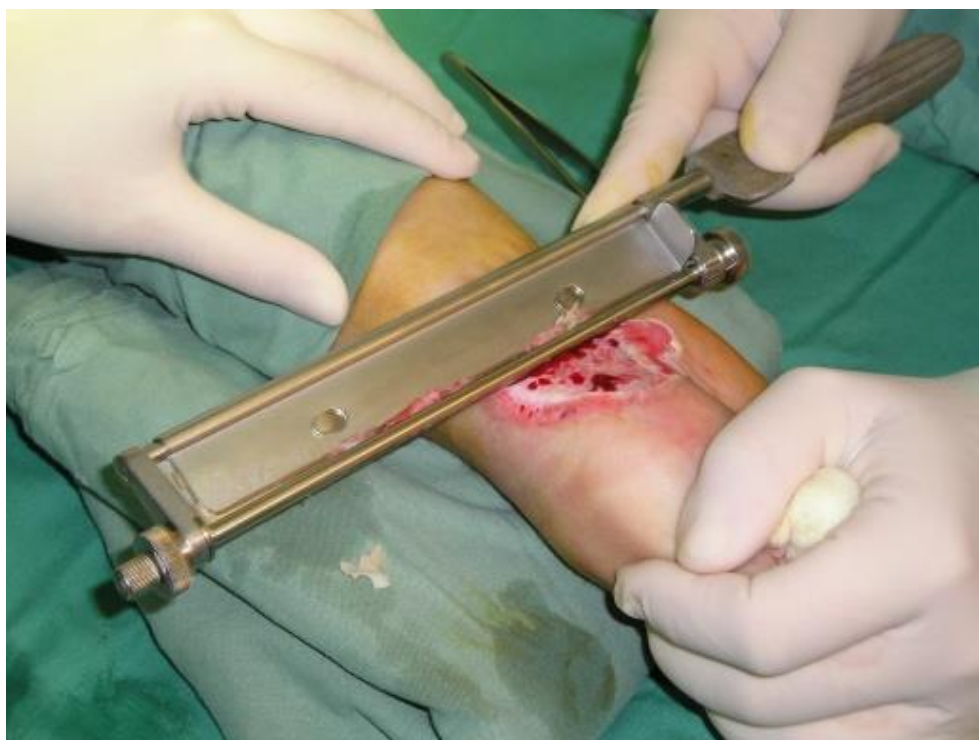
Příloha 7. Uvolňující nářezy (Königová & Bláha, 2010, 202)



Příloha 8. Chirurgická excize – nekrektomie (Königová & Bláha, 2010, 381)



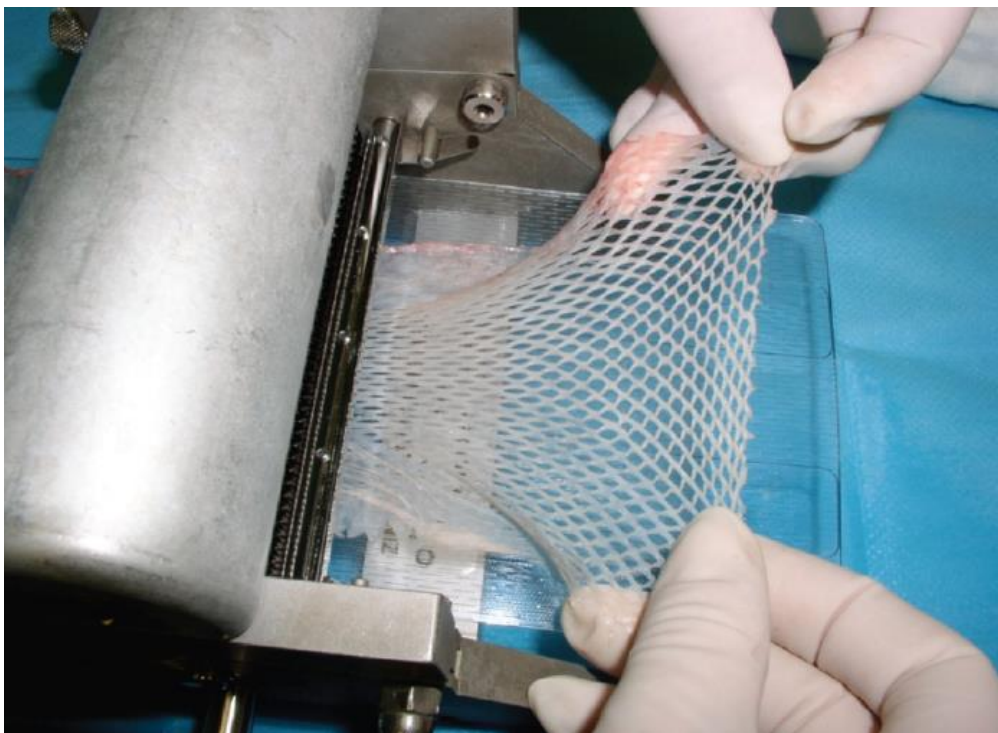
Příloha 9. Watsonův nůž při tangenciální nekrektomii (Königová & Bláha, 2010, 128)



Příloha 10. Dočasný kryt (Volderm) použit u opařenin IIa – IIb (Königová & Bláha, 2010, 100)



Příloha 11. Meshování (Klosová & Klein, 2013, 271)



Příloha 12. Odběr kožního štěpu (elektrodermatomem) z vlasaté části hlavy (Klosová & Klein, 2013, 272)



Příloha 13. Horizontální, vertikální a obvodový ústní rozvěrák (Herndon, 2012)



Příloha 14. Watussiho límec u dítěte (Zajíček et al., 2010, 31)



Příloha 15. Průhledná termoplastová maska u dítěte (Zajíček et al., 2010, 31)



Příloha 16. Deformity rukou u vyšetřovaného pacienta (Foto – archiv autorky)

