

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol

Tereza Topičová

VÝZNAM TERAPIE JIZVY VE FYZIOTERAPII

Bakalářská práce

Praha 2020

Autor práce: **Tereza Topičová**

Vedoucí práce: **Mgr. Júlia Demeková**

Oponent práce: **Mgr. Zdeněk Čech**

Datum obhajoby: **2020**

Bibliografická identifikace

TOPIČOVÁ, Tereza. Význam terapie jizvy ve fyzioterapii. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2020. 121 s., přílohy. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Júlia Demeková

Abstrakt

Patologicky se hojící jizva může pro pacienta znamenat závažnou komplikaci léčby a při celosvětově vysoké incidenci to představuje značný problém. Vedle tradičních postupů ošetření jizev se objevuje řada nových více či méně ověřených a účinných metod, které tato práce mapuje. Teoretická část je věnována hlubšímu poznání procesu hojení ran a mechanismů vedoucích k patologickému jizvení včetně histologických a molekulárně biologických jevů. Pochopení těchto procesů je zásadní pro návrh adekvátního terapeutického zásahu. Vymezeny jsou jednotlivé typy jizev s popisem jejich histologických i klinických odlišností. Na to navazuje vyčerpávající přehled metod, jak těch v současnosti dostupných a používaných, tak i nově zkoumaných a testovaných, vždy s popisem mechanismu jejich účinku a léčebného efektu na jizevnatou tkáň.

Praktickou část tvoří kazuistiky dvou pacientů, u nichž je zkoumán efekt manuální terapie při léčbě aktivních jizev.

Klíčová slova

jizva, hojení ran, mechanotransdukce, patologické jizvení, prevence jizev, terapie jizev

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographic identification

TOPIČOVÁ, Tereza. Scar Treatment Significance in Physiotherapy. Prague: Charles University, 2nd Faculty of medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2020. 121 pages. Supervisor: Mgr. Júlia Demeková

Abstract

Pathologic scarring may represent a serious difficulty in the healing process for a patient. Considering its worldwide high incidence it poses a significant issue. Besides traditional scar therapies, there are an array of new more or less proven and effective therapeutical methods, all surveyed in this bachelor thesis. Theoretical part thoroughly explores wound healing process and pathological scarring mechanisms including histological and molecular biological phenomena. Understanding of the above mentioned is crucial to propose an adequate therapeutical intervention. Individual scarring types are also defined, completed with their histological and clinical differences. This is followed by a comprehensive overview of all methods both currently available and used, and newly explored and tested, each with a description of its mechanism of action, and therapeutical effect it has on scar tissue.

Practical part comprises two patient case studies examining manual therapy effect on adherent scars.

Keywords

scar, wound healing, mechanotransduction, pathological scarring, scar prevention, scar treatment

I consent to this thesis being lent as a part of library services.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Júlie Demekové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 17. 8. 2020

Tereza Topičová

Poděkování autora

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Mgr. Júlii Demekové za její odborné vedení a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Stanislavu Macháčovi, Ph.D. za pomoc při zpracování praktické části práce a Mgr. Lucykovi a Mgr. Jarému za poskytnutí diagnostického ultrazvuku a jeho vyhodnocení. Na závěr patří mé poděkování také pacientům, kteří mi byli ochotni věnovat svůj čas.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	9
ÚVOD	12
1. MĚKKÉ TKÁNĚ	14
2. FYZIOLOGIE A ANATOMIE KŮŽE	16
2.1. HISTOLOGICKÉ ROZDĚLENÍ.....	16
2.1.1. <i>Epidermis</i>	16
2.1.2. <i>Dermoepidermální spojení</i>	17
2.1.3. <i>Dermis</i>	18
2.1.4. <i>Subcutis</i>	19
3. VÝZNAMNÁ ROLE KOLAGENU	20
4. HOJENÍ RAN	23
4.1. OBECNÉ PRINCIPY REGENERACE	24
4.2. OBECNÉ PRINCIPY REPARACE A JIZVENÍ	25
4.2.1. <i>Zánětlivá fáze</i>	25
4.2.2. <i>Proliferační fáze</i>	26
4.2.3. <i>Remodelační fáze</i>	27
4.3. SANATIO PER PRIMAM INTENTIONEM VERSUS SANATIO PER SECUNDAM INTENTIONEM	28
4.4. BEZJIZEVNATÉ FETÁLNÍ HOJENÍ	28
5. BIOMECHANIKA FORMOVÁNÍ JIZVY	30
5.1. EXTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE	31
5.2. INTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE.....	31
5.3. MECHANOMODULACE	34
6. TYPY JIZEV	35
6.1. FYZIOLOGICKY ZHOJENÁ JIZVA	35
6.2. PATOLOGICKY ZHOJENÁ JIZVA	35
6.2.1. <i>Atrofická jizva</i>	35
6.2.2. <i>Rozšířená jizva</i>	36
6.2.3. <i>Keloidní jizva</i>	36
6.2.4. <i>Hypertrofická jizva</i>	38
6.2.5. <i>Srovnání keloidní a hypertrofické jizvy</i>	38
6.3. POJEM AKTIVNÍ JIZVA	41
7. MOŽNOSTI HODNOCENÍ JIZEV	42
7.1. ŠKÁLY, STUPNICE A DOTAZNÍKY.....	44
8. PREVENCE PATOLOGICKÉHO JIZVENÍ	46
9. LÉČBA JIZEV	48
9.1. NEINVAZIVNÍ METODY	48
9.1.1. <i>Léčebné využití silikonu</i>	48
9.1.2. <i>Kompresní obvazy</i>	50
9.1.3. <i>Masáž a techniky měkkých tkání</i>	51
9.1.4. <i>Aplikace mastí</i>	52
9.1.5. <i>Radioterapie</i>	53
9.1.6. <i>Elektromagnetická terapie</i>	54
9.2. SEMIINVAZIVNÍ METODY	54
9.2.1. <i>Léčba kortikosteroidy</i>	54
9.2.2. <i>Laser</i>	55
9.2.3. <i>Kryoterapie</i>	56
9.2.4. <i>Mikroneedling</i>	57
9.2.5. <i>Další účinné látky</i>	58
9.3. INVAZIVNÍ METODY	58
9.3.1. <i>Chirurgická léčba jizev</i>	58
9.4. LÉČBA BUDOUCNOSTI.....	59
9.5. ALTERNATIVNÍ LÉČBA	59
9.6. SHRNUTÍ TERAPIE HYPERTROFICKÉ A KELOIDNÍ JIZVY	60

10.	PRAKTICKÁ ČÁST	62
10.1.	METODIKA	62
10.2.	KAZUISTIKA č.1.....	65
10.3.	KAZUISTIKA č.2.....	70
11.	DISKUZE	75
	ZÁVĚR.....	79
	REFERENČNÍ SEZNAM	80
	SEZNAM OBRÁZKŮ	91
	SEZNAM TABULEK.....	92
	SEZNAM PŘÍLOH	93
	PŘÍLOHY	94

SEZNAM ZKRATEK

aj. – a jiné

Bock QoL – Bock Quality of Life

Ca²⁺ – vápenatý kationt

CO₂ – carbon dioxide

CTGF – connective tissue growth factor

C-Th – cervikothorakální

CXCR 4 – C-X-C chemokine receptor type 4

č. – číslo

DLQI – Dermatology Life Quality Index

DNA – deoxyribonucleic acid

ECM – extracelulární matrix

Er:glass – erbium glass

Er:YAG – erbium-doped yttrium aluminium garnet

F_a – frontální rovina, aktivní pohyb

FAK – focal adhesion kinase

FN – fakultní nemocnice

F_p – frontální rovina, pasivní pohyb

5-FU – fluorouracil

GPCRs – G protein-coupled receptors

GTPáza – guanosintrifosfát fosfohydroláza

Gy – gray

HKK – horní končetiny

KGF – Keratinocyte Growth Factor

L – levý

l.dx. – lateris dextri

LHK – levá horní končetina

l.sin. – lateris sinistri

MAPKs – mitogen-activated protein kinase

MCP – multicatalytic proteinase

m. – musculus

mm – milimetr

m² – metr čtvereční

MMP – matrixové metaloproteinázy
MSS – Manchester Scar Scale
např. – například
Nd:YAG – neodymium-doped yttrium aluminium garnet
NO – nynější onemocnění
NS-I – numerická škála intenzity bolesti
NS-U – numerická škála nepříjemnosti bolesti
OA – osobní anamnéza
OS – osteosyntéza
P – pravý
PCI – percutaneous collagen induction
PDL – pulsed dye laser
PEMFT – Pulsed Electromagnetic Field Therapy
PHK – pravá horní končetina
POSAS – Patient and Observer Scar Assessment Scale
PRISM – Patient-Reported Impact of Scars Measure
PSAQ – Patient Scar Assessment Questionnaire
RA – rodinná anamnéza
R_a – rovina rotací, aktivní pohyb
ROM – range of motion, rozsah pohybu v kloubu
R_p – rovina rotací, pasivní pohyb
SA – sociální anamnéza
S_a – sagitální rovina, aktivní pohyb
SBSES – Stony Brook Scar Evaluation Scale
SDF-1 – stromal cell-derived factor-1
SFTR – sagitální rovina, frontální rovina, transverzální rovina a rovina rotací
SMAD 2 – mothers against decapentaplegic homolog 2
SMAD 3 – mothers against decapentaplegic homolog 3
S_p – sagitální rovina, pasivní pohyb
St.p. – status post
TAZ - transcriptional coactivator with PDZ-binding motif MCP
TGF-β – transforming growth factor β
TIMP – tkáňový inhibitor matrixových metaloproteináz
tj. – to jest

tzv. – takzvaný

UZ – ultrazvuk

VAS – visual analogue scale

VAS-I – vizuální analogová škála intenzity bolesti

VAS-U – vizuální analogová škála nepříjemnosti bolesti

VEGF – vascular endothelial growth factor

VSS – Vancouver Scar Scale

YAP – yes-associated protein

ÚVOD

Péče o jizvy je bezpochyby nedílnou součástí fyzioterapie. Hlavní cíl, který si klademe při jejich léčbě, je snížení rizika rozvoje patologického jizvení, které má neblahý vliv na fyziologické fungování pohybového aparátu. V současné době existuje hned několik možností, jak o jizvy pečovat, avšak efekt těchto terapií je stále předmětem mnoha diskuzí a výzkumů. Jen minimum z nich je založeno na evidence-based medicine. U většiny se prozatím musíme spokojit pouze s dílčími výsledky vycházejícími především z kazuistických sdělení. Zároveň jsou zde i takové postupy, které i přes své celosvětové a dlouhodobé používání nemají podporu v randomizovaných a nezávislých studiích. Vyhodnocování úspěšnosti jednotlivých terapií je komplikováno řadou faktorů, které modifikují konečný výsledek léčby. Patří zde například genetická predispozice, věk, či typ kůže. Nelze tedy předpokládat, že každý jedinec bude reagovat na daný způsob ošetření stejně. Proto jsou hledány stále efektivnější varianty a kombinace terapií, které by vedly k uspokojivým výsledkům. Všechna zmíněná fakta činí z této problematiky stále aktuální téma, třebaže mu v běžné praxi není věnováno dostatek pozornosti.

Ačkoliv je léčba jizev přenechávána z velké části fyzioterapeutům, zůstávají v jejich kompetenci jen omezené možnosti intervence. Terapie jizev v ruku fyzioterapeuta je zpravidla omezena především na masážní techniky a techniky měkkých tkání. Byť je účinnost těchto technik do značné míry prokázána, zůstává velkou neznámou, jakou formou a při jaké frekvenci by měly být prováděny. Jejich provedení mnohdy více nežli z výzkumů vychází spíše z individuálních zkušeností terapeuta.

Hlavní motivací pro psaní práce na dané téma byla vlastní zkušenost s péčí o jizvy v rámci nemocničních i soukromých zařízení. Význam jejich včasného a důkladného ošetření byl často bagatelizován. Péče byla nechávána na samotných pacientech, kteří však nebyli dostatečně edukováni a nebyly jim ani prezentovány možnosti, které se v terapii nabízejí. Jizvy tak díky nedostatečnému množství impulzů měly mnohem větší tendenci k patologickému jizvení a jejich aktivita ovlivňovala okolní tkáň, spoluúčastnila se na změnách v řízení pohybu a vedla mnohdy k chronickým obtížím.

Cílem práce je shrnutí současných znalostí o jizvách a o jejich terapii. Práce by se měla stát uceleným a aktualizovaným přehledem, který umožní fyzioterapeutům

blíže porozumět biomechanickým a biochemickým procesům v jizevnaté tkáni. Zároveň je nutné podotknout, že práce se primárně nevěnuje jizvám popáleninovým, jelikož ty tvoří samostatnou a komplikovanou kapitolu.

Praktická část by měla pomoci potvrdit, či vyvrátit účinnost masážní technik a technik měkkých tkání v léčbě jizev. Do této části byly vybráni dva pacienti s aktivní jizvou v různých lokalitách.

1. MĚKKÉ TKÁNĚ

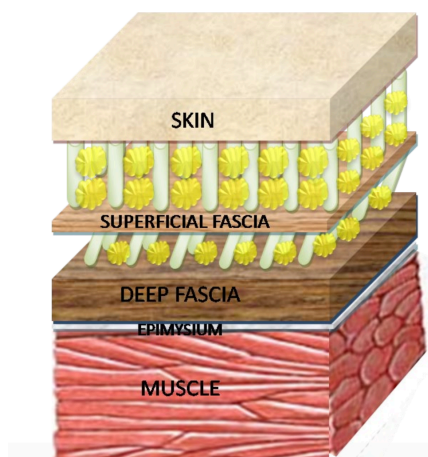
V rehabilitační terminologii zahrnují měkké tkáně kůže, podkoží a fascie. Tyto struktury jsou významným zdrojem aferentace, exteroceptivní i proprioceptivní, a tak se podílejí na řízení pohybu na centrální úrovni. Dle kvality jejich aferentace jsou neustále korigovány motorické programy. Z toho vyplývá, že pohyblivost a pružnost těchto struktur hraje významnou roli pro fyziologickou funkci pohybového systému (Kolář et al., 2009c).

Měkké tkáně reagují na změny funkce muskuloskeletální i viscerální složky, ale stejně tak mohou primární poruchy měkkých tkání ovlivnit funkce ostatních orgánů. Například mohou zapříčinit změny tonu svalů. Je tedy zřejmé, že díky tomuto vzájemnému působení bude přítomnost jizevnaté tkáně vyvolávat funkční změny na úrovni lokální a bude také negativně ovlivňovat řízení pohybu (Kolář et al., 2009c).

Nejpovrchněji uloženou vrstvou z měkkých tkání je kůže, která tvoří bariéru mezi vnitřním prostředím a okolím. Je složena z epidermis a dermis. Pod kůží se nachází podkoží, které odděluje dermis od fascií. Za normálních okolností zajišťuje podkoží skluznou plochu pro kůži a při správné funkci do značné míry podmiňuje posunlivost kůže. Při patologických procesech se však biomechanické parametry podkoží mění. Dochází ke změnám v organizaci tkáně, což vyústí poruchou mobility. Anatomii a fyziologii kůže i podkoží je zde věnována samostatná kapitola pro jejich význam při procesu hojení rány. Pod vrstvou podkoží nalezneme fascie (Paoletti, 2009; Kolář et al., 2009c).

Fascie se vyskytují v celém těle a dělí se na fascie povrchové a hluboké. Povrchové fascie se nachází přímo pod kůží a povrchovými tukovými vrstvami. Jsou tvořeny volně uloženými, propletenými kolagenovými vlákny a hojným množstvím elastických vláken. Obsahují množství nervových vláken, což může naznačovat jejich účast v exteroceptivním systému. Funkčně může povrchová fascie hrát roli v integritě kůže a při podpoře podkožních struktur (zejména žil a lymfatických cév). V souladu s těmito anatomickými nálezy byly diskutovány důsledky povrchové fascie v lymfatických a žilních návratových mechanismech. Hluboká fascie se skládá z vrstev husté pojivové tkáně, které jsou určeny k přenosu zátěže a rozvolněné pojivové tkáně, která umožňuje klouzání jednotlivých vrstev. Hlavní složka rozvolněné pojivové tkáně je hyaluronan. Pokud dojde ke zvýšení jeho koncentrace nebo velikosti molekul, dojde k jeho zesíťování, čímž se sníží skluznost fascie. Hluboká fascie je bohatě

inervovaná struktura, která obaluje a odděluje svaly, vytváří obaly nervů a cév, posiluje vazy kolem kloubů a spojuje všechny struktury dohromady do pevné kompaktní hmoty. S hlubokou fascií souvisí především dysfunkce zahrnující změny v mechanické koordinaci, propiocepci, rovnováze a myofasciální bolesti (Stecco C. & Day, 2010; Stecco C., Macchi, Porzionato, Duparc & De Caro, 2011; Branchini et al., 2015; Stecco A., Stern, Fantoni, De Caro & Stecco C., 2016; Gatt, Agarwal & Zito, 2019).



Obrázek č. 1 Schéma znázorňující základní strukturu organizace podkožní tkáně a povrchové a hluboké fascie (Stecco C. et al., 2011, s. 129)

Ukazuje se, že všechny pojivové tkáně tvoří souvislou síť propojující všechny orgány a části těla. Neexistuje mezi nimi žádná diskontinuita, vzájemně spolu komunikují a ovlivňují se (Paoletti, 2009).

Při formování abnormálních jizev záleží mimo jiné na vrstvách, které byly zasaženy. Dojde-li jen k mírnému poškození povrchových struktur kůže, může dojít k úplné regeneraci a jizva nemusí představovat žádný problém. To však již nelze říct u jizev zasahujících hluboko k fasciím. Takové jizvy narušují integritu pojivové tkáně a postupem času ovlivní celou fascii (Paoletti, 2009).

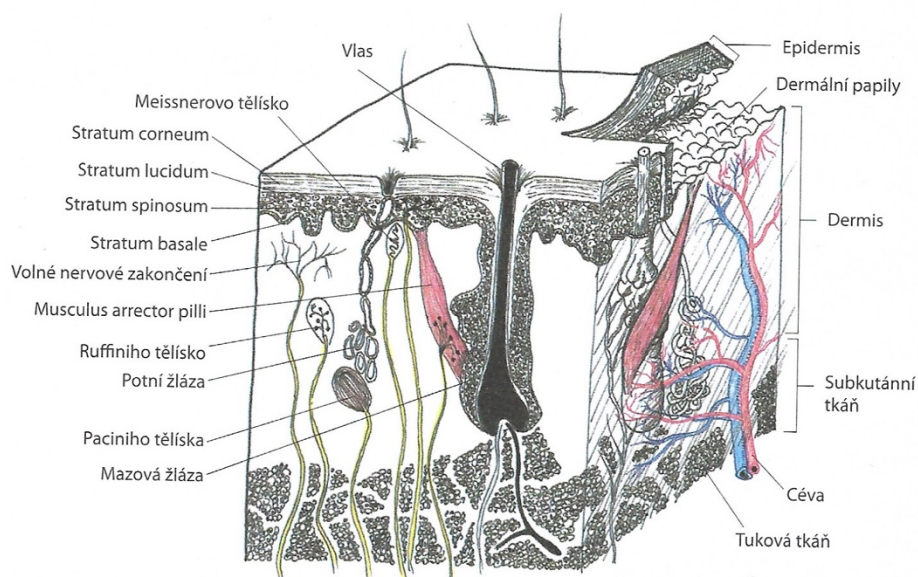
2. FYZIOLOGIE A ANATOMIE KŮŽE

Čihák (2016, s. 629) popisuje kůži následovně: „Kůže, *cutis*, řec. *derma*, je rozsáhlý plošný orgán tvořící zevní povrch organismu a tím i bariéru organismu vůči okolí. Stavba kůže umožňuje její přizpůsobení pohybům a tvarovým změnám těla a další funkce ve vztahu k organismu a okolí.“

U dospělého jedince dosahuje kožní povrch téměř 2 m². Tloušťka se pohybuje od 0,5 mm po 4 mm dle krajiny těla. Vytváří hlavní účinnou ochrannou bariéru před mechanickými, fyzikálními i biologickými vlivy okolí. Hraje důležitou roli v termoregulačních procesech a zastává také další významné úlohy metabolické, senzorické, absorpční, sekreční, rezervní a sociálně interaktivní (Paoletti, 2009; Čihák, 2016; Zajíček & Gál, 2018).

2.1. HISTOLOGICKÉ ROZDĚLENÍ

Kůže se anatomicky skládá ze tří hlavních vrstev: *epidermis*, *dermis* a *hypodermis* neboli *subcutis*. Tyto složky se vzájemně doplňují a vytváří řadu interakcí (Pérez-Sánchez, Barrajon-Catalán, Herranz-López & Micol, 2018; Zajíček & Gál, 2018).



Obrázek č. 2 Kůže (Paoletti., 2009, s. 144)

2.1.1. Epidermis

Epidermis, pokožka, představuje povrchovou část kůže. Je odvozena z ektodermu a má charakter rohovatějícího vrstevnatého dlaždicového epitelu. Je hlavní

vnější ochrannou vrstvou. Tvoří ji 5 vrstev buněk: *stratum corneum*, *stratum lucidum*, *stratum granulosum*, *stratum spinosum* a *stratum basale*. Nejhlubší vrstva *stratum basale* spočívá na bazální membráně oddělující *epidermis* od *dermis*. Tato vrstva obsahuje epidermální kmenové buňky. Nejbližší povrchu je *stratum corneum*, kde probíhá keratinizace a deskvamace. Tloušťka *epidermis* kolísá v závislosti na lokalitě od 0,05 mm na víčkách až po 1 mm plosce nohy, či ve dlani ruky. Z *epidermis* vznikají deriváty jako jsou chlupy, nehty a kožní žlázy (Paoletti, 2009; Čihák, 2016; Zajíček & Gál, 2018; Bragazzi et al., 2019; Yousef, Alhajj & Sharma, 2020).

Převládajícím typem buněk v *epidermis* jsou keratinocyty. Produkují keratin, který činí pokožku vodotěsnou a plní funkci bariéry. Navzájem jsou spojeny pomocí desmozomů, adhezivního spojení buněk. V průběhu života prolifерují, diferencují, migrují směrem od bazální vrstvy a v intervalu 2 až týdnů se rohovatějící buňky spontánně odlučují (Pérez-Sánchez et al., 2018; Zajíček & Gál, 2018).

Epidermis obsahuje i další typy buněk: melanocyty, Langerhansovy buňky a Merkelovy buňky. Melanocyty jsou uloženy ve *stratum basale* a svými dendritickými výběžky zasahují až do *stratum spinosum*. Produkují pigment melanin, který je zodpovědný za pigmentaci kůže. Vedle toho má melanin také další fyziologické účinky, například vychytává volné radikály, či dokonce vykazuje antimikrobiální aktivitu. Melanin je transportován *melanosomy*, cytoplazmatickými organelami, do přilehlých keratinocytů a vytváří ochrannou vrstvu před účinky UV záření. Poruchy pigmentace často doprovázejí jizevnaté hojení a jsou nežádoucí komplikací. Proces repigmentace je závislý na přítomnosti melanocytů v ráně (Čihák, 2016; Pérez-Sánchez et al., 2018; Zajíček & Gál, 2018; Yousef et al., 2020).

Langerhansovy buňky jsou imunokompetentní buňky s funkcemi podobnými makrofágům. Jsou uloženy ve *stratum spinosum* a patrně zprostředkovávají reakce spojené s odvržením transplantátu a s alergií (Čihák, 2016).

Merkelovy buňky se řadí mezi sekundární smyslové buňky. Jedná se o kožní mechanoreceptory ležící ve *stratum basale* (Čihák, 2016).

2.1.2. Dermoepidermální spojení

Epidermis a *dermis* jsou navzájem propojeny prostřednictvím speciálního spojení. *Epidermis* vytváří takzvané *rete ridges*, jejichž tvar se u keloidních a hypertrofických jizev liší. *Dermis* proniká do *epidermis* svými dermálními papilami.

Vzájemný kontakt těchto vrstev je zajištěn prostřednictvím spojovacích molekul v hemidesmozomech dermoepidermálního spojení (Zajíček & Gál, 2018).

2.1.3. Dermis

Dermis neboli *corium*, škára, se anatomicky nachází pod *epidermis* a je septy připoutána k další vrstvě, *hypodermis*. Je odvozena z mezodermu a tvořena vazivovou tkání. Primárně je složena z komplexních proteinů extracelulární matrix, zejména z kolagenních vláken. Dermis má díky přítomnosti pevné vazby lipidů také určité schopnosti bariéry. Usuzuje se, že patologie v metabolismu tuků může být jedním ze spouštěcích faktorů progresivního keloidního hojení. Hlavní buněčnou složkou *dermis* jsou fibroblasty, které jsou zodpovědné za syntézu mnoha složek extracelulární matrix. Známo je hned několik jejich subpopulací, z nichž mají pro hojení rány velký význam především myofibroblasty exprimující hladkosvalový aktin. Z histologického hlediska lze v *dermis* odlišit dvě základní vrstvy: *stratum papilare dermis* a *stratum reticulare dermis* (Čihák, 2016; Pérez-Sánchez et al., 2018; Zajíček & Gál, 2018; Shpichka et al., 2019).

Stratum papilare dermis tvoří tenká vlákna kolagenu, především typu III a I, a elastická vlákna. Svým charakterem má blíže k řídkému vazivu. Papilární *dermis* naléhá bezprostředně na epidermální bazální membránu a je připojena k *epidermis* retikulárními vlákny. Jelikož je *epidermis* bezcévnatou strukturou, dochází k její výživě z papil prostřednictvím difuze. Nachází se zde dva cévní plexy, *plexus superficialis* a *profundus*, které mají důležitou termoregulační funkci a začíná zde také lymfatické řečiště kůže. Papilární *dermis* dále obsahuje imunitní buňky, volná nervová zakončení a Meissnerova hmatová tělíska (Paoletti, 2009; Zajíček & Gál, 2018; Yousef et al., 2020).

Stratum reticulare dermis má charakter hustého neuspořádaného vaziva. Dominuje zde kolagen typu I polymerizovaný do tlustých kolagenních vláken propletených s elastickými vlákny. Tato hustá síť překřížených kolagenních vláken činí kůži rezistentní vůči přetržení. Průběh kolagenních vláken v retikulární *dermis* podmiňuje linie štěpitelnosti kůže (Paoletti, 2009; Zajíček & Gál, 2018; Yousef et al., 2020).

Znalost linií štěpitelnosti má velký význam pro klinickou praxi. Čihák (2016, s. 641) uvádí: „Řez kůží vedený ve směru štěpitelnosti nezeje a jeho okraje

zůstávají volně přiloženy k sobě, řez vedený napříč štěpitelností je tahem (elastických) vláken rozšířen a široce zeje.“

Je nutné podotknout, že s přibývajícím věkem dochází ke změnám ve struktuře *dermis*. *Dermis* novorozence připomíná v celém rozsahu *stratum papillare dermis* dospělého jedince, z čehož můžeme usuzovat i její výrazně vyšší regenerační schopnost v případě hojení ran. U dospělého jedince se bude rána hojit téměř regenerací, jen pokud není poškozena *stratum reticulare dermis*. Další patrný rozdíl je ve struktuře a uspořádání kolagenních vláken, které jsou u dospělých jedinců tlustší a přítomny ve větším množství (Zajíček & Gál, 2018).

2.1.4. Subcutis

Subcutis neboli *hypodermis*, podkoží, je vrstva pojivové tkáně spojující *dermis* s povrchovou fascií nebo periostem. Je tvořena řídkým kolagenním vazivem, vmezeřenou tukovou tkání a sítí krevních kapilár. Distribuce tuku je rozdílná a závisí na řadě faktorů, například na somatickém typu, výživě, či na hormonálních vlivech. Nejsilnější je podkoží v oblasti hýždí, na dlaních a chodidlech. V průběhu stáří ubývá tuk v kůži a snižuje se i množství elastického vaziva v *dermis*, což vede k ochablosti kůže. Tuková tkáň slouží především jako tepelná izolace a jako místo ukládání energie (Kolář et al., 2009c; Čihák, 2016; Bragazzi et al., 2019).

Zajíček & Gál (2018) vyzdvihují také regulační úlohu podkoží. Zejména u tukové tkáně poznamenávají, že je zdrojem růstových i regulačních faktorů a také kmenových buněk a může tak významně vstupovat do některých dermálních procesů.

3. VÝZNAMNÁ ROLE KOLAGENU

Z pohledu léčebné rehabilitace se může zdát znalost mikroskopické stavby tkání vzdálenou problematikou, přesto je pro základní funkční pohled na stavbu a chování tkání pohybového systému nezbytná. Na buněčné a tkáňové úrovni se realizuje většina funkcí daného orgánu (Dylevský, 2009).

Hlavní složkou většiny pojivových tkání je kolagen. Kolagenní vlákna jsou velmi ohebná a pevná na tah. Dle typu vaziva probíhají buď paralelně, nebo jsou lehce zvlněná. V čisté formě se podílejí na stavbě těch složek pohybového systému, kde je vyžadována vysoká pevnost a ohebnost, ale kde postačí menší pružnost, například šlachy a vazy. Kolagenní vlákna jsou schopna protažení jen o 8-10 % své délky. Pevnost a pružnost kolagenních vláken závisí i na periodickém pruhování mikrofibril. Pruhování je podmíněno střídáním molekul tropokolagenu. Tropokolagen je bílkovina produkovaná fibroblasty obsahující dvě jinde v těle neobvyklé aminokyseliny – hydroxyprolin a hydroxylyzin. Hydroxyprolin snadno tvoří příčné vazby mezi molekulami, které zvyšují mechanickou pevnost kolagenních vláken. Je to právě tropokolagen, který teprve v mezibuněčném prostoru polymeruje a formuje se v kolagenní vlákna (Dylevský, 2009).

V lidských tkáních bylo nalezeno nejméně 28 různých typů kolagenu, které jsou tvořeny z více než 30 odlišných polypeptidových řetězců, z nichž je každý kódován vlastním genem. Pro účely této práce se omezíme především na kolagen typu I, který je hlavním kolagenem kůže a podíváme se blíže na jeho strukturu z hlediska biochemie. Zralý kolagen typu I, obsahující přibližně tisíc aminokyselin, má strukturu trojitě šroubovice. Pro tvorbu trojšroubovice je absolutně nezbytná opakující se struktura označovaná jako $(\text{Gly-X-Y})_n$, přičemž X a Y mohou být jakékoliv aminokyseliny. Asi sto míst X je tvořeno aminokyselinou zvanou prolin a přibližně sto míst Y hydroxyprolinem. Prolin a hydroxyprolin propůjčují molekulě kolagenu tuhost. Kolagen podstupuje rozsáhlé posttranslační modifikace. Hydroxyprolin tak vzniká posttranslační hydroxylací zbytků prolinu vázaných v peptidu, která je katalyzována enzymem zvaným prolylhydroxyláza, jejímž kofaktorem je mimo jiné kyselina askorbová, neboli vitamín C. Stejně tak lysin v pozici Y může být posttranslačně modifikován na hydroxylysin působením enzymu zvaného lysylhydroxyláza, který má obdobné kofaktory. Vlákna kolagenu jsou stabilizována tvorbou kovalentních příčných vazeb uvnitř trojšroubovicových jednotek i mezi nimi. Tyto příčné vazby vznikají působením

enzymu závislého na mědi. Tyto stabilní kovalentní příčné vazby jsou důležité pro odolnost kolagenu při namáhání v tahu. Jakmile se kolagen vytvoří, je relativně metabolicky stabilní. Jeho odbourávání se zvyšuje při hladovění a při různých zánětlivých stavech, u mnoha onemocnění může docházet taktéž k jeho nadměrné tvorbě (Murray et al., 2012).

Za zmínku v souvislosti s kolagenními vlákny stojí i vlákna elastická, přestože jsou ve vazivu méně početná. Jsou stejně jako vlákna kolagenní produkována fibroblasty. Obvykle bývají elastická vlákna přimísena k vláknům kolagenu a tvoří mezi nimi prostorové sítě. Protein elastin je především zodpovědný za roztažitelnost a smrštitelnost pojivových tkání. Skládá se z tropoelastinu, který je poměrně chudý na hydroxyprolin zodpovědný za typickou tvorbu příčných vazeb. To znamená, že mikrofibrily elastinu nejsou výrazněji směrově orientovány a jejich mechanická pevnost v tahu je tak minimální. Hlavní mechanickou vlastností této „elastické příměsi“ je schopnost snižovat spotřebu energie potřebnou pro jeho zpětnou deformaci (Dylevský, 2009).

Retikulární vlákna jsou jemná, tenká a rozvětvená vlákna tvořící prostorové sítě. Tvořeny jsou všude, kde vznikají i vlákna kolagenní. Uplatňují se zejména na vazivovém skeletu kosterních svalů a nosném skeletu červené kostní dřeně, proto je jejich bližší popis v této práci neúčelný (Dylevský, 2009).

Ačkoliv jsme se zaměřili především na kolagen typu I, je vhodné mít na paměti, že existuje celá řada jejich typů, které mají své zastoupení v typických lokalitách a disponují i odlišnými vlastnostmi. Navíc je každý typ podmíněn jiným genem. Pro lepší přehled nám mohou posloužit následující dvě tabulky (Murray et al., 2012).

Třída	Typ
fibrilární kolageny	I, II, III, V a XI
kolageny tvořící síť	IV, VIII, X
FACIT ¹ kolageny	IX, XII, XIV, XVI, XIX
kolageny tvořící filamenta s korálkovou strukturou	VI
ukotvující kolageny	VII
transmembránové kolageny	XIII, XVII
ostatní kolageny	XV, XVIII

Obrázek č. 3 Klasifikace kolagenů dle struktury, kterou tvoří (Murray et al., 2012, s. 573)

Typ	Geny	Tkáň
I	COL1A1, COL1A2	většina pojivových tkání včetně kostí
II	COL2A1	chrupavka, sklivec
III	COL3A1	roztážitelné pojivové tkáně, jako kůže, plíce a vaskulární systém
IV	COL4A1-COL4A6	bazální membrány
V	COL5A1-COL5A3	minoritní složka ve tkáních obsahující kolagen I
VI	COL6A1-COL6A3	většina pojivových tkání
VII	COL7A1	kotvící vlákna
VIII	COL8A1-COL8A2	endotel, další tkáně
IX	COL9A1-COL9A3	tkáně obsahující kolagen II
X	COL10A1	hypertrofická chrupavka
XI	COL11A1, COL11A2, COL2A1	tkáně obsahující kolagen II
XII	COL12A1	tkáně obsahující kolagen I
XIII	COL13A1	mnoho tkání
XIV	COL14A1	tkáně obsahující kolagen I
XV	COL15A1	mnoho tkání
XVI	COL16A1	mnoho tkání
XVII	COL17A1	hemidesmosomy v kůži
XVIII	COL18A1	mnoho tkání (např. ledviny, játra)
XIX	COL19A1	buňky rabdomyosarkomu

Obrázek č. 4 Typy kolagenu a jejich geny (Murray et al., 2012, s. 573)

4. HOJENÍ RAN

Fyziologická regulace hojení kožních ran je komplexní a značně složitý děj, který závisí na mnoha typech buněk a mediátorech interagujících ve vysoce sofistikované časové sekvenci. V procesu hojení se uplatňuje velké množství růstových faktorů, extracelulární matrix (ECM), matrixmetaloproteinázy (MMP), fibroblasty, myofibroblasty, keratinocyty, imunitní systém, komplement, složky zánětu a další. Přesné pochopení mechanismu hojení je východiskem pro úspěšné terapeutické ovlivnění i preventivní působení (Sorg, Tilkorn, Hager, Hauser & Mirastschijski, 2017; Klauzová, 2018).

Han & Ceilley (2017) ve své práci poznamenávají, že prozkoumávání procesů hojení ran si vyžádalo velkou pozornost nejen z hlediska vědeckého, ale stalo se i finančně lukrativní oblastí. Podle jejich práce trh s produkty pro péči o rány přesahuje 15 miliard dolarů a dalších 12 miliard dolarů připadá na léčbu vzniklé jizevnaté tkáně.

Je nutné si uvědomit, že každé poškození tkáně vyvolá reakci v organismu ve snaze o obnovení původní struktury orgánu i jeho funkce, tedy hojení. Na tomto procesu se v různé míře podílejí dva základní pochody, jimiž jsou regenerace a reparace. Regenerace představuje hojení poškozené tkáně nahrazením tkání stejné funkce a struktury, jako byla poškozená tkáň, tedy hojení *ad integrum*. Při reparaci dochází k náhradě poškozené tkáně funkčně i strukturálně méněcennou tkání, především vazivovou jizvou, hovoříme tedy o hojení *per defectum*. Zda a jaký z výše zmíněných pochodů bude převyšovat, závisí na charakteru a rozsahu poškození a také na regeneračním potenciálu příslušné tkáně. Zaměříme-li se konkrétně na hojení kožních ran, probíhají biologické procesy regenerace a reparace současně. Zatímco v *epidermis* dochází k regeneraci, při hojení v *dermis* zpravidla převládá proces reparační. Téměř do původního stavu a jen se zanedbatelným defektem se zhojí rána, která zasáhne v *dermis* pouze *stratum papillare* bez porušení *stratum reticulare* (Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019).

Z evolučního hlediska je u dospělých savců, včetně člověka, regenerace téměř nemožná a zpravidla dochází ke tvorbě jizvy, která sice splňuje základní funkce kůže při prevenci infekce a dehydratace, avšak přináší sebou řadu funkčních, estetických i psychologických důsledků (Takeo, Lee & Ito, 2015).

4.1. OBECNÉ PRINCIPY REGENERACE

Regenerace, zjednodušeně řečeno, navrácí poškozenou tkáň do původního stavu. Zámečnick et al. (2019, s. 125) podotýká následující: „K regeneraci dochází proliferací reziduálních nepoškozených parenchymatózních buněk a dále buněk, které mají schopnost diferenciaci do příslušných buněčných linií – tj. buněk kmenových a pak také tzv. buněk progenitorových.“

Kmenové buňky disponují schopností sebeobnovy, schopností opakovaného dělení bez omezení a schopností střídavě podstupovat dělení nebo zůstat v klidovém stadiu. Navíc neexprimují markery diferencovaných buněčných linií. Existují dva základní typy kmenových buněk – embryonální a adultní (též tkáňové). Adultní kmenové buňky se vyskytují téměř v každé tkáni a vykazují limitovanou diferenciací schopnost zabezpečující obnovu buněčné populace. Důležitým poznatkem je fakt, že tyto kmenové buňky se ve tkáních vyskytují ve zvláštním mikroprostředí utvářeném specializovanou ECM. Mikroprostředí zajišťuje nezbytné signály z okolí pro jejich správnou funkci. Tato skutečnost nám říká, že prosté dodání kmenových buněk do tkání k jejich funkčnímu začlenění nestačí (Eming, Martin & Tomic-Canic, 2016; Zámečnick et al., 2019).

V tkáních se na regeneraci podílejí také progenitorové buňky, které však narozdíl od buněk kmenových, mají schopnost diferencovat se pouze do jedné buněčné linie. Progenitorové buňky si zachovávají schopnost rychlé proliferace a diferenciaci (Zámečnick et al., 2019).

Pro léčebné účely by bylo výhodné využití embryonálních kmenových buněk, které mohou dát vznik libovolné tkáni. V současnosti byl identifikován set genů pro tyto kmenové buňky a bylo zjištěno, že zavedením těchto genů do zcela diferencované buňky lze přeprogramovat jádro somatické buňky. Ta poté získá mnohé z vlastností embryonální kmenové buňky, vzniká tzv. indukovaná pluripotentní kmenová buňka. Potenciál a využitelnost těchto indukovaných pluripotentních buněk v lékařství však musí být teprve prokázány. Do regenerace tkání je taktéž zapojen rozsáhlý seznam růstových faktorů a jejich receptorových mechanismů (Eming et al., 2016; Zámečnick et al., 2019).

Regenerační potenciál tkání je úměrný stupni jejich fyziologické proliferační aktivity. Na základě tohoto kritéria lze rozdělit tkáně do tří typů – tkáně labilní, stabilní a permanentní. Labilní tkáně regenerují po poškození rychle a efektivně, například epitel kůže. Stabilní tkáně mají jen minimální replikační aktivitu, patří zde například

endotel a fibroblasty, které hrají zásadní úlohu v hojení po poškození a tvorbě jizvy. Permanentní tkáně mají nedostatečný proliferační potenciál, a tak zde ke kompletní regeneraci nedochází. Typickou formou hojení v permanentních tkáních je jizva. Do skupiny permanentních tkání jsou tradičně řazeny neurony, kardiomyocyty, chondrocyty, ale také kosterní sval. Jeho regenerační schopnost je však díky přítomnosti satelitních buněk poměrně dobrá (Zámečník et al., 2019).

U poranění kůže se setkáváme s procesem regenerace v epidermální vrstvě. Buňky bazální vrstvy *epidermis* a kožní adnexa představují tzv. reepitalizační centra. Porušenou bazální membránu obnovují samotné keratinocyty. Keratinocyty se posouvají směrem ke středu rány a během své migrace produkují aktivátor plazminogenu, díky němuž dojde ke konverzi plazminogenu na strup rozrušující plazmin, a dále produkují MMP schopné rozrušovat poškozenou ECM za účelem vytvoření prostoru pro reepitelizaci. Reepitelizace je zastavena kontaktní inhibicí při střetu epitelových buněk migrujících z protilehlých stran. O kompletní regeneraci hovoříme v momentě, kdy je přítomna keratinizující vrstva na histologickém řezu. Celou reepitelizaci regulují cytokiny a růstové faktory (Zajíček & Gál, 2018).

4.2. OBECNÉ PRINCIPY REPARACE A JIZVENÍ

Není-li možná regenerace, dochází k reparaci tkání. Reparace nastává především v případech, kdy je poškození rozsáhlé, je-li poškozena pojivová kostra tkáně včetně bazální membrány, nebo je-li poškozena tkáň s nízkou regenerační kapacitou. Klasický model reparace tkání zahrnuje tři základní fáze, které na sebe navazují a vzájemně se překrývají: zánětlivá fáze, proliferační fáze a fáze remodelace (Lee & Jang, 2018; Zámečník et al., 2019).

4.2.1. Zánětlivá fáze

Zánět je fyziologickou odpovědí organismu na poškození tkáně. V první řadě dochází při poranění k zastavení krevních ztrát lokální vazokonstrikcí cév, unikající krev koaguluje a tvoří se trombus. Krvácení v ráně způsobí uvolnění fibrinogenu, který konvertuje na fibrin a vyplní mezery v ráně. Fibrin, trombocyty a plazmatický fibronectin vytvoří základ provizorní matrix. Fibrinová síť kromě obnovení homeostázy a vytvoření bariéry proti invazi mikroorganismů slouží jako nezbytná matice pro buněčnou migraci. Do rány putují fibroblasty a leukocyty, které produkují celou řadu chemotakticky aktivních látek. Také trombocyty po jejich přichycení k endotelu

uvolňují chemokiny, cytokiny, růstové faktory a jiné bioaktivní molekuly. Po zastavení krvácení dojde k histaminem vyvolané vazodilataci, která umožní infiltraci rány zánětlivými buňkami a rozvoj edému. První se v ráně objeví zejména neutrofilní granulocyty, jejichž hlavními funkcemi jsou usmrcení a fagocytóza mikroorganismů, odstranění cizích těles a tkáňového debritu i formování demarkačního lemu. Demarkační lem odděluje tkáň odumřelou od vitální. Po třetím dni začínají neutrofilny podléhat apoptóze a jsou odstraněny makrofágy. V průběhu třetího a čtvrtého dne hojení začíná postupně převažovat produkce růstových faktorů, které stimulují postupný přechod do proliferační fáze hojení (Gonzales, Costa, Andrade & Medrado, 2016; Sorg et al., 2017; Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019).

4.2.2. Proliferační fáze

Proliferační fáze při absenci infekce plynule navazuje na zánětlivou fázi dva až tři dny po poranění a trvá přibližně 5 až 15 dní. Je charakterizována reepitelizací, angiogenezí, migrací fibroblastů a depozicí kolagenu. K reepitelizaci dochází prostřednictvím proliferace a migrace epitelových buněk z okrajů rány do jejího středu rychlostí 0,5 až 1 mm za den. Proces reepitelizace však může být odstartován i z dermálních struktur, jako jsou mazové žlázy, či vlasové folikuly (Commander, Chamata, Cox, Dickey & Lee, 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Během této fáze dochází k tvorbě primitivní matrix a následně granulační tkáně. Granulační tkáň je pouze tkání transientní a je indukována chemokiny. Název vyplývá z makroskopického pohledu na spodině ran. Mikroskopicky představuje proliferaci fibroblastů a novotvořených jemných tenkostěnných kapilár uprostřed řídké ECM, v níž jsou přítomny zánětlivé buňky a makrofágy. Významnou vlastností této tkáně je poměrně výrazná rezistence k bakteriální infekci, která je dána především jejími buněčnými komponenty produkujícími imunoglobuliny, antibakteriální peptidy a růstové faktory. Novotvořené cévy v granulační tkáni mají zvýšenou permeabilitu, díky čemuž zůstává oblast hojení edematózní i po akutní zánětlivé reakci (Sorg et al., 2017; Zámečník et al., 2019).

Fibroblasty migrují z okolní intaktní tkáně a osídlují ránu. Jsou hlavními producenty nové primitivní matrix, která se skládá ze začátku zejména z fibronektinu, tenascinu, kolagenu typu III, glykosaminoglykanů, elastinu a dalších glykoproteinů a proteoglykanů. Vlhké prostředí vhodné pro migraci buněk zabezpečuje zejména hyaluronan a fibronectin. Některé fibroblasty jsou v granulační tkáni pod vlivem

růstových faktorů, zejména TGF- β 1, diferenciovány a začnou produkovat hladkosvalový aktin, vznikají tzv. myofibroblasty. Ty se chovají jako hladkosvalové buňky, disponují kontraktilními vlastnostmi a hrají důležitou roli v kontrakci jizvy (Commander et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al. 2019).

Ze všech zmíněných komponent novotvořené matrix má pro nás zvláštní význam kolagen. Depozice kolagenu je klíčová pro zabezpečení mechanické pevnosti budoucí jizvy. V ráně zprvu převažuje kolagen typu III produkovaný od třetího dne, jehož maximální produkce nastává dva týdny po poranění a teprve poté je postupně nahrazován kolagenem typu I v raných fázích remodelace (Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al. 2019).

Všechny tyto procesy vyžadují značný přísun živin a kyslíku, v ráně tak vzniká akutní hypoxické prostředí, které stimuluje angiogenezi. Z okolních cév proudí endotelové buňky, které začnou prorůstat do matrix a vytváří tak kapilární řečiště. Na konci proliferační fáze však hypoxické prostředí v ráně zaniká, buňkami nejsou produkovány proangiogenní faktory a celý proces angiogeneze je tak postupně zastaven (Commander et al., 2016; Gonzales et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

4.2.3. Remodelační fáze

Remodelační fáze, též zvaná maturační, je charakteristická remodelací nově vytvořené granulační tkáně. Tato poslední fáze je nejintenzivnější v průběhu prvních 6 měsíců, v menší míře přetrvává i několik let po poranění, což má především význam pro pozdější léčebný zásah. Zahrnuje zesíťování kolagenu a nahrazení dezorganizovaného kolagenu typu III organizovaným kolagenem typu I. Tato přestavba obnovuje normální dermální složení a poskytuje ráně v průběhu času větší pevnost v tahu. Mechanická pevnost však stoupá pomalu a ani po ukončení přestavby nedosahuje maxima, zůstává na jen 80 až 90% pevnosti intaktní kůže (Commander et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Během remodelační fáze se rána dále kontrahuje, produkce kolagenu typu III klesá, zatímco produkce kolagenu typu I vzrůstá. Přesto i po třech týdnech po poranění nacházíme v ráně více kolagenu typu III, což je přesně opačně než v intaktní *dermis*. Nadbytečná ECM, včetně kolagenu typu III, je degradována a vzniká konečná hypocelulární jizva. Důležitou roli v remodelaci a degradaci ECM mají tzv. matrixové metaloproteinázy (MMP), jejichž činnost je regulována specifickými tkáňovými inhibitory (TIMP). V průběhu maturace se taktéž výrazně redukuje počet cév.

S úbytkem kapilár se snižuje také množství fibroblastů, což vede k postupnému poklesu produkce kolagenu (Gonzales et al., 2016; Lee & Jang, 2018; Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019; Kuehlmann, Bonham, Zucal, Prantl & Gurtner, 2020).

4.3. SANATIO PER PRIMAM INTENTIONEM VERSUS SANATIO PER SECUNDAM INTENTIONEM

Hojení ran *per primam* představuje případ nekomplikovaného hojení. Nejlepším příkladem je hojení rány po čistém chirurgickém řezu. Chirurgický řez je sterilní a jen minimálně poškozuje epitel a přilehlé pojivové tkáně. Okraje rány jsou k sobě přiblíženy suturou a buňky tak migrují jen na krátkou vzdálenost. Navíc je pravidlem, že jsou chirurgické řezy vedeny v liniích štěpitelnosti kůže, a tak je minimalizován rozvoj kontrakce jizvy činností myofibroblastů. Výsledkem je tedy minimální jizvení. Oproti tomu hojení *per secundam* vede ke komplikovanému hojení. Jedná se především o rány dlouhodobě vystavené vlivu vnějšího prostředí, jejichž okraje jsou neostré a je zde přítomna infekce. Při hojení *per secundam* dochází zpravidla k výrazné zánětlivé reakci a dochází k masivní tvorbě granulační tkáně. Regenerace povrchového epitelu je též defektní. Výsledkem může být abnormální jizva (Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019).

4.4. BEZJIZEVNATÉ FETÁLNÍ HOJENÍ

Plod je v průběhu raného těhotenství schopen regenerativního hojení bez tvorby jizevnaté tkáně. Dochází k obnovení původní architektury *epidermis* i *dermis* (Edwards, 2011; Sorg et al; 2017). Takeo et al. (2015) ve své práci zmiňují, že poprvé došlo k tomuto objevu v roce 1979 po předchozích výzkumech na plodech jiných savců. Následné úsilí bylo zaměřeno na zkoumání mechanismů, které jsou základem hojení ran bez jizev.

I když nejsou přesné mechanismy doposud známy, existuje řada charakteristik, které odlišují fetální kůži od dospělé. Hojení rány ve fetální kůži narozdíl od dospělé zahrnuje nižší zánětlivou odpověď s protizánětlivým cytokinovým profilem, nižší biomechanický stres, ECM bohatou na kyselinu hyaluronovou a kolagen typu III (Leavitt et al., 2016; Moore et al., 2018; Wang, Huang, Horng, Yeh & Chen, 2018; Rippa, Kalabusheva & Vorotelyak, 2019).

Tyto odlišnosti můžeme částečně vysvětlit. V první řadě je to imunitní systém, který u plodu není ještě plně vyvinutý. Trombocyty mají omezené schopnosti

degranulace, specifická i nespecifická imunita není schopna stejné reakce na poranění jako u dospělého jedince. Druhým významným rozdílem jsou růstové faktory, které se liší kvalitativně, ale i kvantitativně v zastoupení a koncentracích. Například u plodu nejsou přítomny růstové faktory uvolněné z fibroblastů, jako je například TGF- β 1, který vede k diferenciaci fibroblastů na myofibroblasty. Ve fetální ráně se tak myofibroblasty nevyskytují nebo jen velmi málo. Třetím klíčovým rozdílem jsou málo diferencované fetální fibroblasty, které spíše připomínají mezenchymální kmenové buňky. (Edwards, 2011; Wang et al., 2018; Zajíček & Gál, 2018; Rippa et al., 2019).

5. BIOMECHANIKA FORMOVÁNÍ JIZVY

Pokud na jizvu, pojivovou tkáň, zapůsobí mechanická síla, odpoví jizva nejen mechanicky, tedy svou deformací a změnou napětí, ale i biochemickou kaskádou procesů, na jejímž konci je syntéza nových proteinů. Tento systém reakcí tkáně na působení síly je automatický a velmi specifický (Krakowski & Shumaker, 2017; Kuehlmann et al., 2020; Smit & Strong, 2020).

Převod mechanických sil na biochemické stimuly se jmenuje mechanotransdukce a hraje stěžejní roli v procesu hojení rány a navíc je úzce propojen se zánětem. Onou převodní strukturou mezi působícími silami a buňkami je extracelulární matrix (Krakowski & Shumaker, 2017; Miroshnikova, Nava & Wickström, 2017).

Extracelulární matrix (ECM) se skládá ze tří základních skupin molekul. Jsou to strukturní proteiny, reprezentované zejména kolagenem, elastinem a fibrilinem 1, specializované proteiny (též adhezivní proteiny) reprezentované zejména fibronectinem a lamininem, a konečně proteoglykany, což jsou molekuly složené z proteinů a polysacharidů. Ve všech případech jde o složité molekuly, které navíc mezi sebou hojně asociují a výsledkem je nesmírně složitá a neustále se měnící struktura, kostra přenášející mechanická namáhání. Nejvhodnější koncept vysvětlující chování této struktury se nazývá „tenzegrit“ („tensional integrity“ nebo „tensegrity“). Vychází z architektury a jde o systém izolovaných tlačných prvků uvnitř sítě spojitého napětí (Krakowski & Shumaker, 2017; Smit & Strong, 2020).

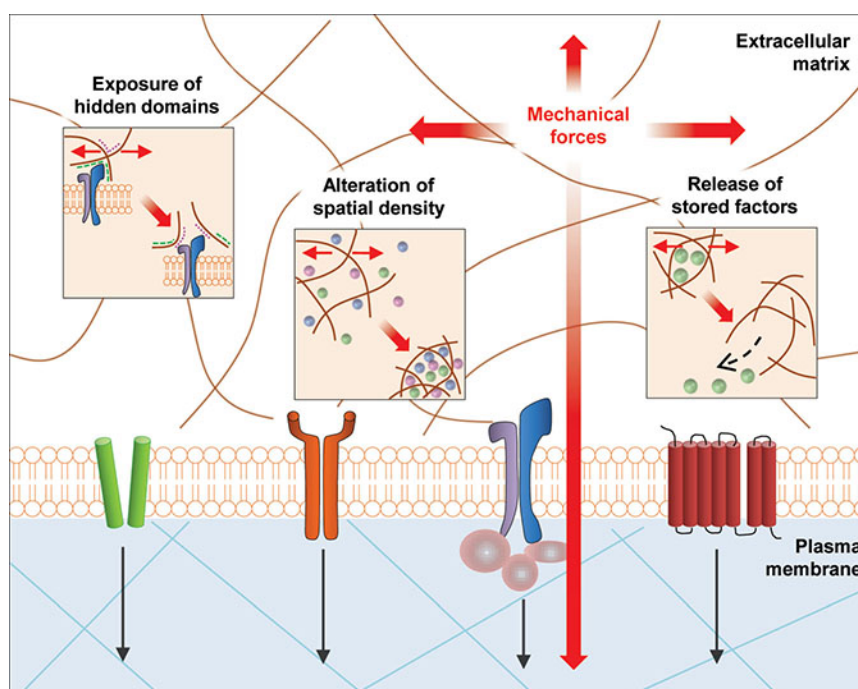
Buňky k této kostře adherují a ta jim poskytuje ukotvení a oporu. Na oplátku buňky syntetizují komponenty této kostry. Všechny v začátku uvedené molekuly se mohou vázat na receptory transmembránových proteinů buněk zvaných integriny. Tím mají buňky zajištěnu přímou obousměrnou komunikaci se skeletem ECM. Každá změna skeletu ECM se promítá do konformačních změn intergrinů, na což reagují signální dráhy v cytosolu a aktinový cytoskelet buněk a naopak. Role ECM ale sahá ještě dále. Kromě buněčné adheze a komunikace s prostředím řídí i migraci, diferenciaci, proliferaci a apoptózu buněk. Buňky a ECM jsou těsně provázány (Ingber, Wang & Stamenović, 2014; Krakowski & Shumaker, 2017; Kuehlmann et al., 2020; Smit & Strong, 2020).

Je zřejmé, že mechanotransdukce má část probíhající extracelulárně v ECM a část probíhající intracelulárně v cytosolu buněk. Kromě četných proteinů a molekul

ECM a cytoplazmatické membrány se na převodu signálu podílí i cytoskelet buňky a jaderná membrána (Ingber et al., 2014; Rosińczuk, Taradaj, Dymarek & Sopol., 2016; Krakowski & Shumaker, 2017; Miroshnikova et al., 2017).

5.1. EXTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE

ECM předá informace buňkám buď přímo, přes vazbu strukturálních molekul na integriny, nebo nepřímo pomocí jednoho ze tří následujících jevů. Za prvé, mechanické namáhání pozmění strukturu ECM tak, že jsou odkryty jinak běžně skryté oblasti (fungující jako vazebná místa) transmembránových proteinů buněk a ty jsou tak vystaveny regulačnímu působení cytokinů/faktorů. Za druhé, mechanické namáhání změní prostorové uspořádání a hustotu složek ECM, a tím ovlivní koncentraci na ECM vázaných i ve volných prostorech rozpuštěných efektorových molekul a růstových faktorů. Za třetí, mechanické namáhání může uvolnit cytokiny z vazby na kostru ECM, které tak mohou začít působit, např. růstový faktor TGF- β z vazby na proteoglykan dekorin (Murray et al., 2012; Krakowski & Shumaker, 2017).



Obrázek č. 5 Extracelulární mechanotransdukce (Krakowski & Shumaker, 2017, s.94)

5.2. INTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE

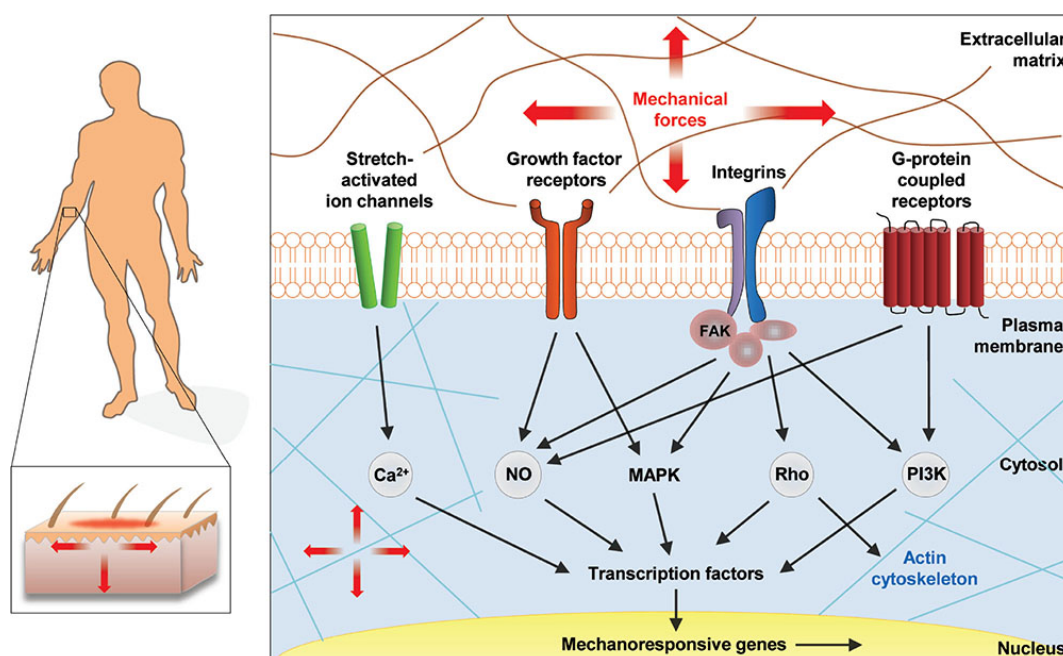
Mechanotransdukce pokračuje na buněčné membráně skrze čtyři hlavní „brány“: (1) iontové kanály citlivé na mechanické namáhání (např. Ca²⁺), (2) receptory

pro cytokiny a růstové faktory (např. pro TGF- β nebo SDF-1), (3) interakci integrinů a komponent ECM a aktinového cytoskeletu a (4) GPCRs (Murray et al., 2012; Krakowski & Shumaker, 2017).

- (1) Konformační změny iontových kanálů řídí četné buněčné funkce. To, že iontové kanály mohou reagovat i na mechanické podněty a ovlivňovat fibrotické dráhy, bylo objeveno teprve nedávno. Příliv Ca^{2+} způsobený mechanickou stimulací buněčné membrány aktivuje MAPKs, které posilují profibrotickou genovou expresi. Kromě toho jsou Ca^{2+} kanály intenzivně zapojeny do organizace částí aktinového cytoskeletu, které se pojí s mechanotransdukci.
- (2) Růstový faktor TGF- β se po svém uvolnění z ECM váže na TGF- β receptor 2 a dále působí hlavně skrze své efektorové proteiny SMAD 2 a SMAD 3. Signální kaskáda TGF- β řídí četné profibrotické mechanismy, jako jsou produkce kolagenu a diferenciací fibroblastů na myofibroblasty. TGF- β se vyskytuje ve třech izoformách a při výzkumu léčebných možností se věnuje značná pozornost modulaci poměrů těchto izoform v mikroprostředí rány. Dalším příkladem je chemokin SDF-1, který zvyšuje svou koncentraci v kůži po mechanickém protahování a po svém navázání na receptor CXCR4 spouští vychytávání cirkulujících proregeneračních mezenchymálních kmenových buněk a má tak vliv na regulaci hojení kůže a fibrotizaci.
- (3) Integriny vážou na své extracelulární domény molekuly ECM a přes své intracelulární domény komunikují s aktinovým cytoskeletem buňky. Integriny jsou tedy schopné integrovat a přenášet mechanické podněty produkované ECM a cytoskeletem. Tento signální proces ovlivňují nitrobuněčné proteiny, z nichž nejvýznamnější je FAK. Společně s integriny formují velké makromolekulární struktury zvané „focal adhesions“. Integriny nevykazují žádnou vlastní enzymatickou aktivitu, ale mechanické stimuly přicházející z ECM způsobují jejich konformační změny, které vedou k aktivaci FAK skrze její autofosforylaci. FAK je klíčovým regulátorem mechanického cití u kožních fibroblastů a chybná FAK signalizace silně koreluje s odchylkami hojení rány. Aktivovaný FAK působí na další signální molekuly a to na (A) MAPKs a (B) ρ -skupinu GTPáz.
 - (A) MAPKs iniciují nadprodukcí kolagenu a MCP.
 - (B) ρ -skupina GTPáz má souvislost s pohyblivostí a přilnavostí buněk, s cytoskeletární dynamikou a se stimulací diferenciací myofibroblastů.

Nadto se hromadí důkazy, že signalizace pomocí ρ -skupiny GTPáz ovlivňuje savčí signální „Hippo“ dráhu. Ta je evolucioně velmi chráněná a je zapojená do proliferace, apoptózy, diferenciace a fungování kmenových buněk. Její dva efekторы YAP a TAZ byly identifikovány jako nejdůležitější faktory regenerace tkání a mají hlavní úlohu v hojení kožního poranění. Po své aktivaci přecházejí z cytosolu do jádra a tam spouští transkripci profibrotických faktorů jako jsou CTGF a TGF- β .

- (4) GPCRs, které obecně fungují jako povrchové mechanoreceptory buněk, modulují YAP a TAZ (Murray et al., 2012; Rosińczuk et al., 2016; Krakowski & Shumaker, 2017; Elbediwy & Thompson, 2018; Kuehlmann et al., 2020).



Obrázek č. 6 Intracelulární mechanotransdukce (Krakowski & Shumaker, 2017, s.95)

Předchozí popis mechanismů mechanotransdukce není zdaleka vyčerpávající a vyplývá z něj, že systém faktorů, receptorů a drah ovlivňujících jizvení je značně složitý a mnoha souvislostem ještě nerozumíme. Zároveň víme dost, abychom mohli zlepšit péči o jizvu již nyní a to buď mechanomodulací nebo farmakologicky (Krakowski & Shumaker, 2017).

5.3. MECHANOMODULACE

Mechanické napětí v jizvě/pooperační ráně, jehož vliv byl v minulosti velmi podceňován, pohání fibrotizaci. Zmenšením tahových sil v ráně můžeme fibrotizaci zmenšit (Krakowski & Shumaker, 2017).

U tvořící se jizvy je nutné zabránit pozitivní zpětné vazbě, kdy nadměrná a rychlá tvorba nevhodně strukturovaného kolagenu činí jizvu více tuhou, což zpětně posiluje proliferaci fibroblastů a produkci kolagenu např. přes „Hippo“ signální dráhu (Krakowski & Shumaker, 2017; Elbediwy & Thompson, 2018).

Dle poznatků, které uvádí Smit & Strong (2020) má kolagen, jakožto nejhojnější strukturální složka ECM, specifickou reakci na mechanické síly. Kolagenová vlákna zvládají vysoké napětí, což umožňuje absorpci a rozptyl sil v tkáni. Přetrvává-li napětí dojde ke snížení degradace kolagenu a kolagenová vlákna se začnou v průběhu času akumulovat ve směru napětí. Z těchto znalostí vyplývá, že v delším časovém měřítku je možné kolagenní vlákna i další pojivové struktury restrukturalizovat prostřednictvím aplikované síly.

Ztuhlost a tuhost působící po delší dobu, která se nemusí vůbec týkat jen jizvy, zapříčiní nejen změnu chování buněk, ale i změnu jejich fenotypu a to do té míry, že se mohou změnit v nádorové. ECM může fungovat obousměrně tak, že je proonkogenní za určitých okolností, ale může také sama zvrátit maligní chování buněk, pokud je korigována. Podobně mohou signály ECM ovlivnit jizvení a fibrózu (Ingber et al., 2014; Krakowski & Shumaker, 2017).

Je zřejmé, že nesprávná mechanotransdukce je příčinou mnoha patologických změn. Lepší pochopení mechanobiologie buněk v kůži je nezbytné při vývoji účinných terapeutických metod, jelikož mechanické síly mohou změnit mikroprostředí rány a způsobit změny buněčné funkce, pohyblivosti i signalizace. Moderní plastická chirurgie již používá několik mechanomodulačních postupů, aby snížila napětí kůže v místě rány, a tím i účinně snížila vývoj abnormálních jizev. Společně s rostoucím chápáním mechanotransdukce je výzkum zaměřen především na biomolekulární přístupy nové generace (Rosińczuk et al., 2016; Kuehlmann et al., 2020).

6. TYPY JIZEV

6.1. FYZIOLOGICKY ZHOJENÁ JIZVA

Normotrofická jizva je výsledkem normálního průběhu hojení a představuje jen minimální estetický a funkční dopad na pacienta (Zajíček & Gál, 2018).

Normotrofické jizvy jsou nejběžnějším typem jizvy a jsou výsledkem přirozeného procesu hojení těla. Normotrofické jizvy se formují, když není při procesu hojení defektu kůže přítomno příliš velké množství nově syntetizovaného kolagenu. Tělo produkuje nová kolagenová vlákna v množství, které odpovídá rychlosti rozpadu starého kolagenu. Nezralé jizvy jsou červené nebo tmavé a mírně vystouplé, postupem času se však zploští a vyblednou. Zralé normotrofické jizvy jsou pak již bledé, ploché, měkké a nebolestivé. Celý proces může trvat až dva roky, ale vždy budou viditelné určité známky původního poranění. I v případě jizvy normotrofické je patrná jistá odlišnost od okolní kůže. Pokud byly poškozeny folikuly, nemají žádné chlupy. Ani pigmentace se nemusí obnovit, a nebo bude neúplná (Edwards, 2011; Poetschke & Gauglitz, 2016; Klauzová, 2018).

6.2. PATOLOGICKY ZHOJENÁ JIZVA

Každý jedinec reaguje na poškození kožního krytu jiným způsobem, což je dáno kombinací zevních i vnitřních podmínek. Patologické jizvení je způsobeno abnormálním hojením, které je definováno jako zvýšená nebo snížená regulace určitých procesů hojení ran. Přesné mechanismy patogeneze jsou nesmírně složité a stále zůstávají předmětem intenzivního výzkumu. Jakékoliv patologické jizvení vedoucí k abnormální jizvě může významně ovlivnit způsob života po stránce fyzické, ale i psychické (Lee & Jang, 2018; Zajíček & Gál, 2018).

6.2.1. Atrofická jizva

Atrofická jizva vzniká následkem působení zánětlivých mediátorů na kolagenová vlákna a podkožní tuk, čímž dochází k enzymatické degradaci těchto struktur. Atrofické jizvy jsou nejčastěji následkem onemocnění *acne vulgaris*, u něhož se vyskytují až třikrát častěji než jizvy hypertrofické či keloidní (Zajíček & Gál, 2018).

U pacientů, kteří jsou náchylní k atrofickému jizvení v případě onemocnění *acne vulgaris*, byla pozorována včasná aktivace vrozené imunity. V tkáních náchylných k tomuto typu zjizvení se objevuje zesílený a prodloužený zánět usnadňující degradaci

extracelulární matrice, dochází zde ke značné ztrátě elastických vláken a je zde identifikováno podstatné snížení množství kolagenních vláken. Snížená proliferace epidermu pravděpodobně pochází ze zvýšené signalizace transformujícího růstového faktoru $\beta 1$. Tato epidermální proliferace ovlivněná signalizací TGF- $\beta 1$ v časných lézích akné může být další příčinou spouštění atrofického zjizvení (Carlavan et al., 2018; Moon et al., 2019).

Atrofické jizvy jsou bledé, často vícenásobné kožní léze. Jsou rozlišovány atrofické jizvy tvaru ledové špičky, v anglické literatuře označované jako ice pick scars, které jsou úzké a hluboké s rozšířením u povrchu kůže. Zvlněné jizvy, rolling scars, jsou širší a mělké, zvlněný vzhled získávají vlivem nedokonalého spojení vláken mezi dermis a subcutis. Jizvy tvaru nákladního vagonu, boxcar scars, jsou oválné a široké, mohou být mělké nebo hluboké (Stumpfová, 2015; Poetschke & Gauglitz, 2016).

6.2.2. Rozšířená jizva

Rozšířené napnuté jizvy, v anglickém znění widespread stretched scars, tvoří samostatnou skupinu jizev. Vznikají postupným natažením a rozšířením jemných linií chirurgických jizev. Zpravidla se jedná o rány šité pod tahem, nepříznivě uložené, či nesprávně ošetřované. K rozšíření obvykle dochází během tří týdnů po operaci. Jizvy jsou obvykle ploché, bledé, měkké a bez příznaků. Typickými lokalitami jsou ramena a kolena (Bayat, McGrouther & Ferguson, 2003; Klauzová, 2018).

Bayat et al. (2003) dále do této skupiny zařazuje i strie. Ovšem Poetschke & Gauglitz (2016) považují strie za speciální formu jizev atrofických.

6.2.3. Keloidní jizva

Keloidní jizva je popisována jako tuhý, elevovaný kožní tumor růžové až fialové barvy s typicky lesklým povrchem. Může být až hyperpigmentovaná, epitel je ztenčený a může ulcerovat. Přesahuje hranice původní léze a šíří se do okolí. Vzniká po přerušení integrity kůže superficiální či hlubokou ranou, ale může vznikat i spontánně. Často se objevuje měsíce, vzácněji i roky, po primárním inzultu a nemá tendenci ke spontánní regresi. Pro keloidní jizvy je typické vysoké procento recidivy. Nezřídka bývá keloid spojován s neuropatickou, chronickou bolestí, hypersenzitivitou, mechanickou alodynii a aloknézou. U keloidních jizev se zpravidla neseťkáváme s kontrakturami (Poetschke & Gauglitz, 2016; Commander et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Mezi keloidy existuje určitá heterogenita, což se při interpretaci výsledků často nezohledňuje. Existují přinejmenším dva odlišné keloidní fenotypy, povrchově se šířící ploché keloidy a vyklenuté vystouplé keloidy (Limandajaja, Niessen, Scheper & Gibbs, 2020).

Dle Zámečnicka (2019) jsou keloidní jizvy mikroskopicky hypocelulární, tvořené abundantními hutnými pentlicemi kolagenu. Jako nejčastější místa vzniku uvádí hrudník, obličej a krk u mladých lidí. Ačkoliv potvrzuje, že přesný mechanismus vzniku keloidních jizev zůstává neobjasněn, zvýšená prevalence tohoto typu jizev u osob s tmavou pletí podporuje význam genetické predispozice.

Také další zdroje poukazují na fakt, že tendence k tvorbě keloidních jizev je dědičná a poukazují také na souvislost s věkem. Při těhotenství, v dětském a mladším věku (okolo 20. roku věku) je riziko vzniku keloidní jizvy vyšší. Naopak po narození a obdobně i ve stáří je riziko vzniku keloidu velmi malé (Klauzová, 2018).

Je již jasné, že proces keloidního jizvení je specifický a má své odlišnosti. Fibroblasty v keloidech vykazují vyšší proliferační aktivitu a tvoří ECM s odlišnou strukturou. U keloidu dochází k dysbalanci mezi biosyntézou kolagenu a degradací matrix. Syntéza kolagenu v keloidech je přibližně dvacetkrát větší než v normální kůži a třikrát vyšší než u hypertrofických jizev. Z histologického hlediska je kolagen ve srovnání s intaktní *dermis* méně chaoticky uspořádán. Kolagenní vlákna jsou spíše orientována paralelně a mezi jednotlivými vlákny jsou výrazně větší vzdálenosti. U keloidních jizev jsou cévy soustředěny spíše pod *epidermis*, ale nacházejí se také sporadicky v oblastech tlustých keloidních kolagenních vláken. Typická je v případě keloidů zvýšená permeabilita těchto cév, což umožňuje lepší prostup zánětlivých elementů (Zajíček & Gál, 2018; Klauzová, 2018).

Patogeneze vzniku keloidní jizvy je stále podrobována četným výzkumům. Zajíček & Gál (2018) zmiňují ve své knize roli lipidového metabolismu a jeho vliv na vznik keloidní jizvy, přičemž vychází z faktu, že v keloidní jizvě bylo zjištěno zvýšené zastoupení triacylglycerolů a metabolických produktů až o 60 %. Limandjaja et al. (2018) provádí výzkum *in vitro*, v němž srovnává keloidní jizvu s normální kůží a přichází především s poznatky na biochemické a molekulární úrovni, kde mimo jiné zmiňuje právě odlišnou expresi určitých kolagenových typů.

Z hlediska léčebné intervence zůstávají keloidy stále nešťastnou komplikací procesu hojení ran. Slibnými jsou především terapie kombinující více metod, monoterapie obvykle vykazují vysokou míru recidivy (Commander et al., 2016).

6.2.4. Hypertrofická jizva

Hypertrofická jizva narozdíl od keloidní respektuje původní okraje kožní léze. Její barva je červená, což je dáno signifikantně vyšší perfuzí než je tomu u jizvy keloidní. Zřetelná je elevace jizvy nad okolí. Setkáváme se zde se svědivostí, avšak bolestivost nebývá intenzivně vyjádřena. Pro hypertrofickou jizvu je typická tvorba jizevnatých struktur. Vysvětlení můžeme najít v histologii. Pro hypertrofické jizvy je charakteristická přítomnost hladkosvalového aktinu syntetizovaného myofibroblasty, jejichž přítomnost u keloidních jizev ve většině případů neprokazujeme. Také pro tento typ jizev je typická zvýšená produkce fibronektinu, tenascinu a kolagenu. Kolagenní vlákna jsou paralelně orientována a často uspořádána do relativně dobře ohraničených nodulů, na jejichž periferii jsou přítomny cévy. U hypertrofických jizev se setkáváme obvykle se zánětem mírnějšího průběhu, než je tomu u jizev keloidních (Zajíček & Gál, 2018).

Hypertrofické jizvy často vznikají v místech, kde dochází k napětí kůže a k častým pohybům. Většina jich vzniká do jednoho měsíce od poranění s vrcholem kolem šestého měsíce a může se poté samovolně oplošťovat (Klauzová, 2018).

V určitých zdrojích se setkáváme s dělením hypertrofických jizev na lineární a rozsáhlé (v anglickém znění extensive hypertrophic scars či widespread hypertrophic scars). Lineární hypertrofická jizva vzniká typicky následkem chirurgického zákroku, či traumatu. Tento typ se nachází v hranicích původního chirurgického řezu, je zpravidla tuhý a vyvýšený. Rozsáhlé hypertrofické jizvy jsou nejčastěji následkem tepelné nebo chemické popáleniny. Tyto rozsáhlé jizvy jsou erytematózní ztvrdlé tkáně s nepravidelným povrchem typicky vytvářející kontraktury (Monstrey et al., 2014; Poetschke & Gauglitz, 2016).

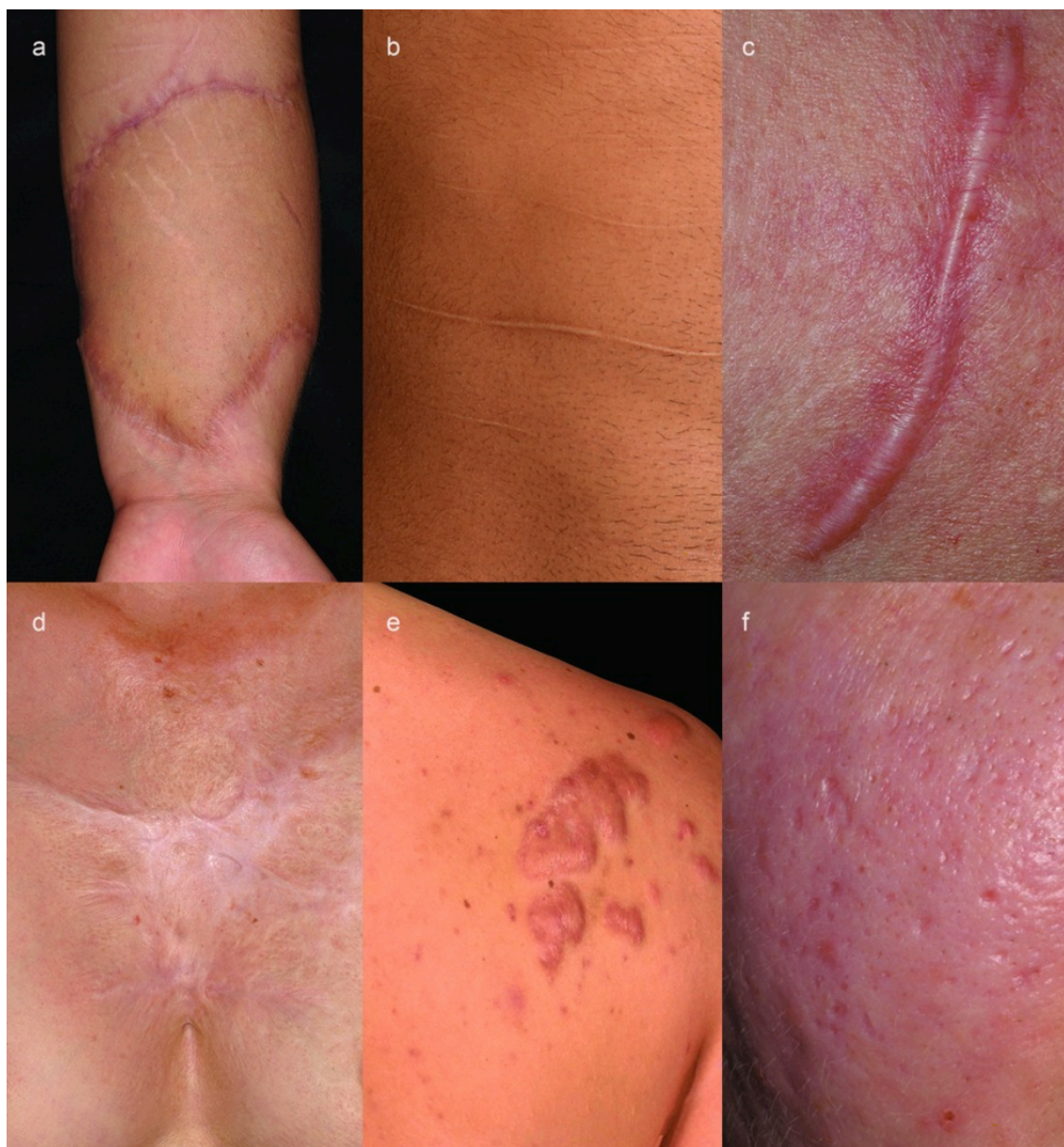
6.2.5. Srovnání keloidní a hypertrofické jizvy

Keloidní i hypertrofické jizvy jsou abnormalitami v hojení kůže. V mnohých případech je však jejich diferenciální diagnostika obtížná, jelikož se setkáváme s vysokou individuální variabilitou. Odlišnosti nalezneme jak klinické, tak histologické. Pro závěrečné a důležité srovnání jednotlivých specifík jizev keloidních a hypertrofických nám poslouží následující tabulka (Zajíček & Gál, 2018).

	Keloidní jizva	Hypertrofická jizva
Hranice	Šíří se za hranice původní léze	Respektuje hranice léze
Vývin v čase	Objeví se přibližně 3 měsíce po poranění, neregreduje	Do 1 měsíce po poranění, vrchol 6. měsíc, spontánní regrese v průběhu 1-2 let
Barva pleti/rasa	Silná vazba, více u Afroameričanů	Slabá vazba, nezávislé na rase
Věk	Typicky v rozmezí 10 až 30 let	Zejména u dětí
Genetika	Genetické predispozice prokázány	Není typický familiární výskyt
Pohlaví	Pravděpodobně větší výskyt u žen	Rovnoměrná distribuce
Lokalizace	Hrudník, obličej, krk, ušní lalůček	Hlavně místa zvýšeného tahu
Subjektivní vnímání	Svědivost a bolestivost	Především svědivost
Omezení pohybu	Není	Hrozí vznik kontraktur
Incidence	Nižší	Vyšší
Efektivita terapie	Nižší (vysoké riziko recidivy)	Vyšší
Organizace kolagenu	Paralelně i chaoticky uspořádaná tlustá eozinofilní vlákna, větší vzdálenost mezi vlákny	Tenká paralelní vlákna, přítomnost kolageních nodulů, menší vzdálenost mezi vlákny
Průběh zánětu	Středně silná, infiltrace aktivovanými mastocyty	Mírný, infiltrace aktivovanými lymfocyty
Myofibroblasty	Většinou nepřítomny	Většinou přítomny

Tabulka č. 1 Srovnání keloidní a hypertrofické jizvy (Zajíček & Gál, 2018, s. 76,

79)



Obrázek č. 7 Typy jizev: nezralá jizva (a), zralá normotrofická jizva (b), lineární hypertrofická jizva (c), rozsáhlá hypertrofická jizva (d), keloidní jizva (e), atrofická jizva (f) (Poetschke&Gauglitz, 2016, s. 469)

6.3. POJEM AKTIVNÍ JIZVA

Pojem aktivní jizva je užíván pro jizvy, u nichž dochází k tvorbě patologické bariéry. Aktivní jizva vzniká obvykle jako následek komplikovaného hojení, mluvíme zpravidla o jizvách hypertrofických a keloidních. Tyto jizvy bývají častou příčinou bolestivých funkčních změn pohybové soustavy. Aktivita jizvy se nemusí projevovat po celou dobu, ale i úspěšně léčená jizva může recidivovat například následkem banální infekce. Aktivní jizva má také vliv na celkový stav vegetativní soustavy. V oblasti jizvy dochází ke změnám v prokrvení, místo je obvykle teplejší, zarudlejší a s vyšší potivostí než okolí. Jednotlivě vrstvy měkkých tkání v této oblasti ztrácejí mobilitu, což se projeví omezením hybnosti. Jednotlivé vrstvy na sebe vzájemně působí, a tak se mnohdy uvolněním jedné z nich upravují i ostatní (Kolář et al., 2009c).

V praxi při vyšetření narazíme na změny v posunlivosti a protažlivosti měkkých tkání. Povrch kůže při hlazení drhne, v hloubi aktivní jizvy vážne i pohyblivost fascií. Můžeme narazit na kloubní blokády s typickým řetězením reflexních změn a spoušťových bodů. Nebude-li obnovena pohyblivost měkkých tkání, kloubní mobilizace i léčba spoušťových bodů bude mít pouze krátkodobý efekt. Vlivem terapie by mělo dojít k přenastavení neurálního okruhu a uvolnění nociceptivního dráždění (Lewit, 2003c; Valouchová & Lewit, 2007).

7. MOŽNOSTI HODNOCENÍ JIZEV

Pro posouzení jizevnatého hojení, či účinnosti zvolené terapie jizvy se v současné době nabízí řada subjektivních i objektivních metod. Přestože literatura popisuje několik různých škál a byly vyvinuty validované nástroje na měření jednotlivých kvalit jizvy, "zlatý standard" neexistuje. Na prvním místě vycházíme pro běžné účely ze subjektivního hodnocení pacienty a současně z klinického vyšetření (Bae & Bae, 2014; Khansa, Harrison & Janis, 2016; Zajíček & Gál, 2018; Pirri et al., 2020).

Vercelli, Ferriero, Sartorio, Stissi & Franchignoni (2009) zdůrazňují, že včasná diagnóza patologické jizvy může mít značný dopad na konečný výsledek, jelikož je jednodušší patologickým jizvám zabránit, nežli je léčit. Dále přiznávají, že existující škály se soustředí primárně na jizvy popáleninové a chybí standardizované metody pro hodnocení jizev chirurgických. V obou případech jsou tak často používány stejné nástroje, ačkoliv tyto jizvy disponují odlišnými vlastnostmi. Má-li být jizva posouzena komplexně, mělo by její hodnocení zahrnovat následující tři oblasti: (1) fyzikální vlastnosti, (2) kosmetický vzhled a (3) pacientovy symptomy.

(1) Fyzikální vlastnosti

a. Tloušťka

Tloušťka jizvy je definována jako průměrná vzdálenost mezi epidermálním povrchem jizvy a hranicí mezi podkožím a škarou. Nejpresnější a nejlépe reprodukovatelnou metodou k měření celkové tloušťky je ultrazvuk. Dále lze využít kalipery, či stereofotometrii, která současně vyhodnotí i plošný rozměr jizvy, její objem a texturu (Vercelli et al., 2009; Khansa et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

b. Reliéf

Reliéf označuje rozsah nepravidelností povrchu ve srovnání se sousední normální kůží. Stupeň nepravidelnosti lze spolehlivě vyhodnotit pomocí subjektivních měřítek a je součástí řady škál (Vercelli et al., 2009).

c. Plošný rozměr

Plošný rozměr je především důležitý v případě popáleninových jizev. Je možné jej stanovit pomocí planimetrie, která měří velikost jizevnaté plochy ve vztahu k procentu tělesného povrchu. Přesnější metodou

je analýza digitální fotografie ve 2D a 3D modelu. (Vercelli et al.,2009; Zajíček & Gál, 2018).

d. Poddajnost, tuhost a pružnost

Poddajnost jizvy nejčastěji vyšetřujeme palpací. Palpace je vždy do určité míry subjektivně zabarvená, jelikož je těžko reprodukovatelná. Navíc vyžaduje tento způsob vyšetření patřičné zkušenosti terapeuta (Kolář et al., 2009c). Zajímavou novinkou může být tzv. sonopalpace, kterou uvádí Pirri et al. (2020), u níž je možné přesnější zacílení na poškozené podkožní a fasciální tkáně a vykazuje také větší míru objektivity. Sonopalpace se zdá být výhodná především pro diagnostiku skutečné příčiny bolesti. Další jednoduchou, avšak nepřímou metodou může být vyšetření kloubní pohyblivosti, jelikož nedostatek pružnosti může přispět ke ztrátě pohybu, obzvlášť je-li jizva lokalizována u kloubu. Vedle klinických vyšetření stojí také objektivní hodnocení, zde lze zmínit například sukční měření založené na vyhodnocení parametrů deformace při natažení jizvy negativním tlakem, či nesukční měření využívající deformaci prostým natažením tkáně. Tyto nástroje však nejsou dosud široce používány v klinických podmínkách (Vercelli et al.,2009; Zajíček & Gál, 2018).

e. Transkutánní tlak kyslíku a transepidermální ztráta vody

Oba parametry nám mohou vypovědět mnohé o maturaci jizvy. Nezralá jizva bude vykazovat vysoké ztráty tekutiny z důvodu absence keratinizované vrstvy pokožky a nižší transkutánní tlak kyslíku. Tento tlak je také menší, čím je jizva více hypertrofická. Parametry nejsou v běžné klinické praxi sledovány (Zajíček & Gál, 2018).

(2) Kosmetický vzhled

a. Barva

Barva jizvy je dána především vaskularitou a pigmentací kůže. Vaskularitu lze stanovit vazokompresním testem, při němž sledujeme dobu do opětovného zabarvení po aplikaci tlaku prstem. U posouzení pigmentace je nutné vyloučit účinek vaskularity, např. pomocí mírného tlaku plexisklem. Z přístrojů lze využít spektroskopii, která vyhodnocuje odražený paprsek a Laser Doppler Flowmetrii, která hodnotí mikrocirkulaci v jizvě (Vercelli et al.,2009; Zajíček & Gál, 2018).

(3) Pacientovy symptomy

a. Bolest a svědění

U obou parametrů vycházíme z vizuálních škál. V případě bolesti uvedeme VAS (příloha 1) a u svědivosti můžeme zmínit tzv. Burn Man Itch Scale (příloha 2). Ta je však užívána u popáleninových jizev (Tyack, Simons, Spinks & Wasiak, 2012; Zajíček & Gál, 2018).

b. Změny v jednotlivých modalitách čítí

Vyšetření senzitivních funkcí je prováděno pomocí standardního kvantitativního testování. Sledováno je povrchové či hluboké čítí, citlivost na teplo a chlad, vibrace a další. V praktické části práce je využito vyšetření taktilní citlivosti pomocí Semmesova-Weinsteinova filamenta. Jedná se o vlákno o definované hmotnosti (nejčastěji 10 g), tloušťce a pevnosti, a tak je pro jeho ohnutí nutná standardní síla. Na vyšetřovaném místě se dotýkáme několika různých míst a pacient nám při zavřených očích hlásí, kdy dotek cítí. Výsledek je vyjádřen zlomkem, který říká, kolik ze všech vyšetřovaných doteků pacient cítil (Kolář et al., 2009c; Vercelli, Ferriero, Sartorio, Cisari & Bravini, 2015; Zajíček & Gál, 2018).

c. Omezení svalové síly

Vercelli et al. (2015) zmiňuje omezení svalové síly jako možný funkční důsledek jizevnatého hojení společně s omezením rozsahu pohybu a změnou místního proprioceptivního vstupu.

Zajíček & Gál (2018) ve své publikaci navíc uvádí metody histopatologické a imunohistochemické, které jsou uplatňovány především v oblasti vědy a výzkumu.

7.1. ŠKÁLY, STUPNICE A DOTAZNÍKY

K dispozici je hned celá řada škál – Vancouver Scar Scale (VSS), Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS), Manchester Scar Scale (MSS), Stony Brook Scar Evaluation Scale (SBSES), Dermatology Life Quality Index (DLQI), Bock Quality of Life (Bock QoL), Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ), Patient-Reported Impact of Scars Measure (PRISM) a další (Vercelli et al., 2015).

Zajíček & Gál (2018) řadí mezi celosvětově nejvíce používané škály VSS (příloha 3) a POSAS (příloha 4), což se shoduje i s publikacemi dalších autorů jako Vercelli et al. (2009), či Bae & Bae (2014). Dle Bae & Bae (2014) byla VSS původně

navržena pro hodnocení popáleninových jizev, přesto Vercelli et al. (2015) škálu uvádí i v případě hodnocení jizev chirurgických.

VSS je postavena na subjektivním posouzení 4 kategorií: vaskularita, pigmentace, poddajnost a výška. Každý z parametrů je vyhodnocen zvlášť, přičemž nepostížená kůže získá v součtu 0 bodů. Většina prací se shoduje, že již v případě, kdy po sečtení získáme alespoň 1 bod, můžeme mluvit o jizvě hypertrofické. Nevýhodou VSS je, že neposkytuje žádné klinicky užitečné informace o symptomech a perspektivě pacienta (Vercelli et al., 2015; Lv & Xia, 2018; Zajíček & Gál, 2018).

Mnohem komplexnější zhodnocení tak poskytuje POSAS, který zohledňuje i pacientovo hodnocení bolesti, svědění, barvy, tuhosti, tloušťky a reliéfu. Přidaný pacientův pohled je obzvlášť informativní, jelikož abnormálně formované jizvy jsou často doprovázeny svěděním a diskomfortem (Khansa et al., 2016; Liu, Nelemans, Winden, Kelleners-Smeets & Mosterd, 2017; Lv & Xia, 2018).

Vercelli et al. (2015) ve svém závěrečném shrnutí pozitivně hodnotí také PRISM, který hodnotí dopad jizev na kvalitu života. Jeho plné zavedení do praxe však vyžaduje ještě prozkoumání při hodnocení různých typů jizev.

8. PREVENCE PATOLOGICKÉHO JIZVENÍ

Prevence abnormálního jizvení by měla být zahájena ihned poté, co dojde k poškození tkáně. Spočívá především v dodržování režimových opatření. Tato preventivní opatření by měla být dodržována po celou dobu formování jizvy, obzvláště pak u pacientů s vysokým rizikem rozvoje patologických jizev. Mezi hlavní faktory ovlivňující výsledný vzhled jizvy patří: (1) doba hojení, (2) přítomnost infekce nebo cizího tělesa, (3) mechanické napětí v ráně a (4) chirurgická technika (Stumpfová, 2015; Al-Shaqsi & Al-Bulushi, 2016; Lv & Xia, 2018; Zajíček & Gál, 2018).

(1) Doba hojení

Zajíček & Gál (2018) tvrdí, že delší hojení je jasným prediktorem rozvoje hypertrofického jizvení, a proto by veškeré snažení mělo směřovat k vytváření příznivých podmínek pro optimální hojení. Tento aspekt potvrzuje i Lv & Xia (2018). K optimalizaci hojení lze využít například silikonový gel nebo masti, které udržují dostatečnou hydrataci rány, či hypoalergenní tejpů snižující mechanické napětí (Al-Shaqsi & Al-Bulushi, 2016; Wang et al., 2018). Dle Commander et al. (2016) mohou mít pozitivní účinky také kompresní obvazy.

(2) Infekce

Nežádoucí komplikací hojení ran je infekce, která znásobuje zánětlivou reakci a vede k výrazné kolagenní proliferaci a opožděné epitelizaci. Je-li v ráně přítomna, zvětšuje se ve tkáni rozsah škod a prodlužuje se tak i doba hojení (Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019; Baron, Glatz & Proksch, 2020).

(3) Mechanické napětí

Rány v oblastech zvýšeného mechanického napětí vykazují vyšší tendence k patologickému jizvení. Mezi predilekční místa patří přední část hrudníku, ramena, skapulární a suprapubická oblast a ušní lalůčky. Nejefektivnější prevencí pro snížení mechanického napětí je vhodná chirurgická technika a řez vedený v souladu s liniemi kůže, které jsou jinak zvané jako Langerovy linie. (Son & Harijan, 2014; Zajíček & Gál, 2018; Zámečník et al., 2019).

(4) Chirurgická technika

Vhodná chirurgická technika má významný kladný efekt na celkový průběh hojení a na estetický i funkční výsledek, jelikož snižuje mechanické napětí v ráně a zabraňuje tím nadbytečné produkci kolagenu. Vychází ze sešití ve více

vrstvách, přičemž napětí je spíše přeneseno do podkladní fasciální vrstvy a nikoliv do kůže. Důležité je i speciální ošetření okrajů rány. Ukazuje se, že “wound eversion” je pro dosažení ploché jizvy efektivnější než “rovinné sešití“. Z hlediska rozvoje dehiscence rány se ukazuje, že klasická sutura je pro následné hojení lepší než kožní adhezivní lepidla. Vedle techniky je diskutován i vliv používaných šicích materiálů. Obecně se zdají vhodnější monofilamenta pro lepší inertnost v tkáni v porovnání s pletenými vlákny (Son & Harijan, 2014; Stumpfová, 2015; Khansa at al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Stumpfová (2015), Al-Shaqsi & Al-Bulushi (2016) i Wang et al. (2018) zdůrazňují také pečlivou ochranu před UV zářením, jelikož je jizva v prvních 6 měsících nejnáchylnější k vychytávání melaninu a mohlo by tak dojít ke vzniku sekundární hyperpigmentace.

Zámečník et al (2019) považuje za problematické i faktory omezující syntézu kolagenu, mezi něž patří malnutrice s proteinovým deficitem, či nedostatek vitamínu C, jehož význam pro tvorbu kolagenu byl zmíněn již dříve. Ke zpomalení hojení může vést také snížené prokrvení tkáně, či užívání kortikosteroidů, což potvrzují i Jourdan, Madfes, Lima, Tian & Seité (2019), navíc poznamenávají, že stejný efekt má také zvýšený psychologický stres.

Vedle výše zmíněných faktorů vstupují do procesu hojení i činitelé, které nelze ovlivnit. Patří zde korelace mezi věkem pacienta a vznikem keloidního jizvení, či genetická predispozice, taktéž typická pro keloidy (Frey, 2014; Zajíček & Gál, 2018; Jourdan et al., 2019).

9. LÉČBA JIZEV

Léčba jizev je obsáhlým a stále rozebíraným tématem. Podle Lee & Jang (2018) každý rok trpí na světě problémy souvisejícími s jizvami přibližně 100 milionů lidí. Optimální terapeutické postupy však stále zůstávají předmětem mnohých kontroverzí a o zvoleném léčebném postupu mnohdy rozhodují individuální zkušenosti terapeutů, či vybavenost zdravotnického zařízení. Jen velmi malá část postupů je dostatečně vědecky podložena a i navzdory zavádění nových metod zůstávají některé typy jizev stále terapeutickou výzvou (Commander et al, 2016; Poetschke & Gauglitz; 2016; Block, Gosain & King, 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Jednotlivé léčebné metody lze rozdělit dle mnoha kritérií. Nabízí se členění dle časové posloupnosti použití jednotlivých metod, dle míry ověření metod podle evidence-based medicine, dle uplatnění v léčbě pro jednotlivé typy jizev, či dle způsobu aplikace. Jelikož však pro přesné rozřazení dle těchto kritérií chybí u řady z terapií dostatečné informace bude následující přehled rozdělen dle stupně invazivity na metody neinvazivní, semiinvazivní a invazivní. Toto dělení používají ve své publikaci také Zajíček & Gál (2018). V rámci jednotlivých oddílů jsou dále terapie seřazeny alespoň částečně dle dostupných informací podle míry jejich ověření v rámci evidence-based medicine. Samostatný oddíl tvoří léčebné postupy budoucnosti a alternativní léčba. Na závěr této kapitoly je přiložena tabulka shrnující poznatky o léčebných postupech v případech jizev keloidních a hypertrofických.

9.1. NEINVAZIVNÍ METODY

9.1.1. Léčebné využití silikonu

Přípravky s obsahem silikonu jsou využívány od 80. let minulého století a jsou dle současných guidelines „zlatým standardem“ v prevenci a léčbě jizev. Silikon jako jedna z mála terapií patří k evidence-based medicine postupům. Řada studií ukázala, že použití silikonu na čerstvé chirurgické řezy snižuje výskyt hypertrofického jizvení (Edwards, 2011; Stumpfová, 2015; Zajíček & Gál, 2018). Podle některých autorů však proběhlé studie popisující účinky silikonu nebyly navrženy přesvědčivě, a tak jsou k výsledkům skeptičtí (Arno, Gauglitz, Barret & Jeschke, 2014; Hsu, Luan & Tsai, 2017).

Silikon se vyrábí ve formě silikonových náplastí/krytů či silikonových gelů. Na trhu je však dostupný i ve formě pěny, krému nebo spreje. Všechny produkty jsou účinné, ačkoliv silikonový gel je možná preferovaný kvůli snadné aplikaci (Khansa et al., 2016; Lin, Ting & Hsu, 2018; Zajíček & Gál, 2018).

Přestože jsou u silikonových přípravků vyzdvihovány především jejich preventivní účinky, podle Khansa et al. (2016) jsou také účinným ošetřením v případě zralých zformovaných jizev. Do mechanismů, jimiž silikon působí na jizvu, je zahrnuto mnoho faktorů. V popředí stojí inhibice aktivity fibroblastů skrze hydrataci, aktivace kolagenázy skrze zahřívání a polarizace jizevnaté tkáně skrze statický negativní náboj silikonu vedoucí ke změně struktury kolagenních vláken (Edwards, 2011; Khansa et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Při poranění *stratum corneum*, například po chirurgickém řezu, dochází ke zvýšení ztrát tekutiny odparem. Následná dehydratace má vliv na produkci signálních molekul keratinocytů, které stimulují fibroblasty k nadprodukci kolagenu. Suché prostředí také způsobuje zvýšenou nociceptivní aktivitu, což způsobí bolest a svědění. Silikon v takovém případě dokáže navodit vlhké prostředí, které podporuje rychlejší epitelizaci a zmenšuje výskyt bolesti a svědění. Díky zlepšené hydrataci dochází také ke vzestupu parciálního tlaku kyslíku, čímž jsou blokovány hypoxické signály stimulující angiogenezi a ukládání abundantního kolagenu v nově utvářené jizvě. Silikon má také vliv na mechanotransdukcii, jelikož adhezivita silikonového krytí k ráně snižuje mechanické napětí okrajů (Edwards, 2011; Khansa et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Ačkoliv je aplikace silikonu jednoduchá, musí být dlouhodobá a důsledná. Symptomatická úleva je poměrně rychlá, avšak silikonový preparát musí být v jizvě minimálně 12 hodin denně, některé zdroje uvádí užití až 23 hodin denně, přičemž sejmutí je možné jen před mytím. Plátek gelu je třeba nahradit asi po 4 až 6 týdnech celodenního užívání. Většina autorů doporučuje začít aplikovat silikon v druhém týdnu po operaci a pokračovat s jeho aplikací po dobu nejméně tří měsíců (Edwards, 2011; Smičková, 2011; Khansa et al., 2016).

Mezi možné nežádoucí účinky patří iritace kůže, svědění a macerace především v letních měsících (Zajíček & Gál, 2018).

9.1.2. Kompresní obvazy

Kompresní obvazy jsou běžným terapeutickým prostředkem užívaným nejen k prevenci abnormálního jizvení, ale také k léčbě hypertrofických jizev a keloidů. Přestože jsou kompresní obvazy standardně využívány, řada autorů se shoduje, že chybí dostatečné vědecké důkazy o jejich účinnosti (Arno et al, 2014; Lee & Jang, 2018).

Mechanismus účinku kompresních nebo okluzivních obvazů není úplně pochopen, ale tvrdí se, že podporuje rozklad kolagenu tím, že snižuje α -makroglobulin, inhibitor kolagenázy. Skrze hypoxii, která je navozena vazokonstrikcí, způsobuje apoptózu fibroblastů. Tlak vedl u hypertrofických jizev také k apoptotickému poklesu počtu myofibroblastů odpovědných za kontrakturu rány a směřoval k částečnému obnovení dezorganizované extracelulární matrix směrem k fenotypu normotrofické jizvy. Například elastin tvořil u neošetřovaných hypertrofických jizev depozita v okrcích, zatímco pod vlivem kompresní terapie byl organizován vláknitě (Rabello, Souza & Farina, 2014; Khansa et al., 2016; Krakowski & Shumaker, 2017; Lee & Jang, 2018; Shirakami, Yamakawa & Hayashida, 2020).

Ke snížení tloušťky a zarudnutí se doporučuje používat kompresní terapii 23 hodin denně po dobu 12 měsíců při tlaku 20 až 30 mm Hg. Podle Lee & Jang (2018) však neexistují žádné srovnávací analýzy určující ideální hodnoty aplikovaného tlaku. Obecně se usuzuje, že příliš nízký tlak nemá na vyzrávání jizvy žádný efekt a příliš vysoký způsobuje zase řadu nežádoucích vedlejších účinků, jako jsou parestezie, dyskomfort a otlaky. Kompresní návleky mohou být použity také v součinnosti se silikonovými gely (Edwards, 2011; Block et al., 2015; Khansa et al., 2016; Krakowski & Shumaker, 2017; Shirakami et al., 2020).

Úspěšnost kompresní terapie je omezena dodržováním léčebného postupu pacientem. Mezi faktory narušující její dodržování patří nepochybně fakt, že se musí striktně dodržovat doba nošení obvazů, a to klidně až po dobu dvou let. Navíc je potřeba často pořizovat nové návleky, protože ztrácí svou elasticitu po 6 až 8 týdnech. Při používání tlakových obvazů si nejčastěji pacienti stěžují na svědění a pocit horka. V horším případě se mohou tvořit ulcerace a eroze na čerstvě zahojené kůži, či otoky v okolí. Byly popsány i vzácnější nežádoucí účinky jako je například atrofie svalů (Edwards, 2011; Arno et al., 2014; Zajíček & Gál, 2018).

9.1.3. Masáž a techniky měkkých tkání

Masáž je především důležitou metodou “první linie” při prevenci tvorby abnormální jizvy. Přestože chybí dostatečné vědecké důkazy o její účinnosti, jedná se o celosvětově akceptovanou metodu léčby. Masáž a techniky měkkých tkání vedou ke zlepšení parametrů jako je bolest, svědění, tloušťka a poddajnost jizvy. Manuální kontakt má pravděpodobně také pozitivní efekt na duševní stav pacientů. Klinická praxe potvrzuje i zlepšení rozsahu pohyblivosti kloubů omezených jizevnatým hojením, či zlepšení svalové síly (Edwards, 2011; Arno et al, 2014; Block et al., 2015; Krakowski & Shumaker, 2017; Zhang, Li-Tsang & Au, 2017; Zajíček & Gál, 2018; Wassermann, Copeland, Upp & Abraham, 2019).

Samotná masáž jizvy má dvojí hlavní účinek, a to reflexní (svalová relaxace, zmenšení bolesti a celkový příjemný pocit kvůli stimulaci aferentních periferních nervů) a mechanický (zlepšení žilního návratu, lymfatická drenáž a zvýšení posunlivosti a protažlivosti tkání). Stimulace aferentních nervových zakončení ovlivňuje nejen dráhu bolesti, ale pravděpodobně je zodpovědná i za pokles svědivosti (Krakowski & Shumaker, 2017; Ault, Plaza & Paratz, 2018; Zajíček & Gál, 2018). Podle Chapelle (2016) mechanické namáhání optimalizuje prorůstání nervových kolaterál a snižuje citlivost nervů, což má pozitivní vliv na výskyt bolesti.

Účinnost manuálních technik lze vysvětlit prostřednictvím mechanismů mechanotransdukce, kterým se ve své práci intenzivně věnuje například Koller (2020). Poznává, že již velmi jemné manuální terapeutické zásahy zahajují mechanotransduktivní buněčné reakce. Mechanické namáhání má na molekulární úrovni antifibrotickou povahu, jelikož snižuje expresi některých růstových faktorů (CTGF a TNF- α) ve fibroblastech a také zvyšuje apoptózu fibroblastů i myofibroblastů. Podstatný vliv mají tyto techniky také na restrukturalizaci a reorientaci kolagenu (Moortgat, Anthonissen, Meirte, Daele & Maertens, 2016; Krakowski & Shumaker, 2017). Zajímavostí je, že podle autorů Block et al. (2015) i Khanska et al. (2016) se zdají být tyto techniky účinnější u pooperačních jizev nežli u traumatických a popáleninových jizev.

V odborné literatuře je popsáno několik různých technik. Nicméně neexistují žádné jasné zásady jaké techniky používat, kdy s nimi začít a jak dlouho by mělo ošetřování trvat (Bordoni & Zanier, 2015; Chapelle, 2016; Krakowski & Shumaker, 2017; Zajíček & Gál, 2018).

Podle Lewita (2003c) se postupuje při manipulaci měkkých tkání podle zásad bariér. Pokaždé, když jsou tkáně protahovány nebo posouvány, je nutné nejdříve dosáhnout předpětí (bariéry). Poté, aniž podstatněji měníme tlak nebo tah, působí po latenci několika sekund fenomén uvolnění (release). Pokud je proces uvolnění přerušen předčasně, nebude dosaženo plného terapeutického účinku. Princip je stejný u všech vrstev měkkých tkání, od kůže až po hluboké fascie. Pro léčbu aktivní jizvy je zde vyzdviženo především protažení pojivové řasy a pro vtažené jizvy, které nelze řasit, je pak doporučováno působení pouhým tlakem.

Na druhé straně stojí nové postupy vycházející především z aktuálních znalostí o fasciích a pojivových tkáních. Zde musí být zmíněna fasciální manipulace dle Stecca. Ten využívá aplikace střížných sil ke zvýšení teploty ve fasciální tkáni, což má za následek rozrušení sil držící hyaluronanové řetězce pohromadě. Díky tomu je snížena viskozita hyaluronanu a zvýšena skluznost tkáně. Jakmile se stane rozvolněná pojivová tkáň méně viskózní, mohou fibroblasty lépe vnímat vektory napětí. Hustá pojivová tkáň tak může být efektivně remodelována. Tento postup je obzvlášť vhodný pro hluboké fascie (Branchini et al., 2015; Stecco A. et al., 2016).

U technik měkkých tkání i masáže je zapotřebí zpočátku dávat pozor na čerstvě zahojenou a velmi fragilní epidermální vrstvu. Masáž musí být systematická podél celé linie jizvy nebo na celé zjizvené ploše. V případě větších jizevnatých ploch postupujeme od okrajových částí jizev centrálně, abychom exprimovali poúrazový otok (Edwards, 2011; Zajíček & Gál, 2018).

Mezi možné nepříznivé účinky aplikace masáže patří podráždění třením a iritační nebo kontaktní dermatitida (Krakowski & Shumaker, 2017; Ault et al., 2018).

9.1.4. Aplikace mastí

Promazávání jizev patří mezi základní doporučení pro prevenci a léčbu patologického jizvení. Na trhu je značné množství přípravků, avšak míra jejich účinnost není jednoznačně dokázána. Panuje však určitá shoda, jaká kritéria by měl takový přípravek splňovat. Obecně by měl mít nízký alergizační potenciál, dobrou penetraci, schopnost snižovat ztráty vody, měly by být přítomny ochranné UV faktory a měl by splňovat také jisté socioekonomické parametry jako je dostupnost a příznivá cena (Zajíček & Gál, 2018).

Krémy a masti jsou často užívány na poranění a chirurgické řezy, aby vytvořily vlhké prostředí pro hojení. Svým účinkem mají blízko k aplikaci silikonu. Hydratací

epidermálních keratinocytů dochází ke snížení produkce kolagenu, navíc je důležitá také pro výměnu kyslíku mezi okolím a jizvou, čímž také přispívá k redukci hypoxických stimulů vedoucích k nadprodukci kolagenu fibroblasty (Khanska et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Mnoho chirurgů dává přednost mastem s antibiotiky kvůli rozšířenému přesvědčení, že redukuje infekční komplikace. Nicméně se ukázalo, že v případě neznečištěných chirurgických řezů, masti s antibiotiky nejsou při redukci infekce o nic účinnější než vazelína, naopak mají vyšší riziko vzniku kontaktní dermatitidy. V některých in vitro experimentech byl prokázán pozitivní vliv sterolů získaných z Aloe vera na produkci kyseliny hyaluronové fibroblasty, a tím snížení transepidermálních ztrát vody. Naopak používání zvířecích tuků, jako je například sádlo, se neukazuje jako vhodný přípravek zejména z důvodu vysokého rizika alergizace (Khanska et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

9.1.5. Radioterapie

Radioterapie je vhodnou adjuvantní terapií při léčbě keloidních jizev. Je typicky využívána v kombinaci s chirurgickou excizí, jelikož významně snižuje míru recidivy. Tento postup vykazuje vysokou úspěšnost, a to 67-98 %. (Xu, Yang, Yu & Long, 2017; Zajíček & Gál, 2018; Ogawa, Tosa, Dohi, Akaishi & Kuribayashi, 2019; Petrou et al., 2019)

Hlavním mechanismem účinku je pravděpodobně předčasné buněčné stárnutí a potlačení proliferace fibroblastů. Záření také snižuje uvolňování TGF- β 1 z fibroblastů a histaminu ze žírných buněk (Betarbet & Blalock, 2020).

Ionizující záření lze aplikovat ve formě rentgenového záření, elektronového paprsku nebo brachyterapie. Záření elektronovým paprskem je výhodnější než rentgenové záření díky své vynikající distribuci dávky a bezpečnosti. Elektronové paprsky dosahují retikulární dermis selektivněji než měkké rentgenové paprsky. V klinické praxi je však v současné chvíli nejpoužívanější brachyterapie, která je formou vnitřního záření. Je při ní používán dutý katétr umístěný do dermy keloidní jizvy k dodání lokalizované radiační terapie (Ogawa et al., 2019; Betarbet & Blalock, 2020).

Maximální biologicky účinná dávka pro keloidy je 30 Gy. Zvýšení dávky nemá žádné další výhody a zvyšuje vedlejší účinky. Hlavním nežádoucím účinkem je možné riziko kancerogeneze, avšak průběžná vylepšení v radiační technologii zvýšila

bezpečnost i účinnost tohoto kombinovaného protokolu (Zajíček & Gál, 2018; Ogawa et al., 2019).

9.1.6. Elektromagnetická terapie

Terapie pulzním elektromagnetickým polem (PEMFT) používá nízkofrekvenční magnetické vlny jako jsou sinusové vlny s frekvencí 50 nebo 60 Hz ke stimulaci tkáně. To může podporovat hojení rány tím, že se zvýší faktory podporující angiogenezi (angiopoietin-2 a VEGF) i faktory podporující fibroblasty (FGF-2). Navíc může tato terapie omezit zánět. Dostatečně přesvědčivé důkazy podporující účinek PEMFT však nebyly předloženy a je zapotřebí více a kvalitnějších studií (Krakowski & Shumaker, 2017).

9.2. SEMIINVAZIVNÍ METODY

9.2.1. Léčba kortikosteroidy

Intralézionální aplikace kortikosteroidů se používá již od 60.let minulého století a patří k postupům, které jsou založeny na evidence-based medicine. Tento léčebný postup je jednoznačně léčbou první linie při léčbě keloidních jizev a druhé linie v případě jizev hypertrofických. Lokální aplikace kortikosteroidů pozitivně ovlivňuje výšku a objem jizvy, zlepšuje poddajnost jizvy, snižuje bolestivost a výrazně utlumuje zejména svědění (Block et al., 2015; Klauzová, 2018; Zajíček & Gál, 2018).

Užívání kortikosteroidů je často kombinováno s dalšími terapeutickými postupy a tyto kombinace vykazují dobré výsledky. Často je jejich aplikace využívána společně s chirurgickým postupem (Gold, Sheinin, Jacobsen, Jones & Ozog, 2018). Arno et al. (2014) zmiňuje dále kombinaci kortikosteroidů s PDL, radioterapií i kryoterapií.

Kromě injekční aplikace je možné také aplikovat kortikosteroidy ve formě mastí a krémů. Tyto aplikace však nepřinášejí očekávaný efekt z důvodu špatné absorpce jizvou, na druhou stranu jejich účinek stoupá při současném využití CO₂ frakčního ablativního laseru, či po mikroneedlingu (Krakowski & Shumaker, 2017; Zajíček & Gál, 2018).

Léčebný účinek spočívá v jejich aktivitě protizánětlivé, včetně složky vazokonstrikční a imunosupresivní, a aktivitě antimitotické. Inhibují proliferaci aktivitu fibroblastů a keratinocytů, blokují angiogenezi, čímž zpomalují dodávku nutrientů a kyslíku do jizvy a snižují denzitu novotvořeného kolagenu. Dochází k poklesu inhibitoru aktivity kolagenáz. Jsou tak účinné při změkčování jizev. Navíc

kortikosteroidy fungují tak, že inaktivují řadu růstových faktorů (TGF- β 1, TGF- β 2, KGF), čímž dochází k celkovému poklesu tvorby granulační tkáně. Na druhé straně exprese růstového faktoru TGF- β 3 byla stimulována a vedla k redukci jizvy. Obvyklá doporučená dávka ve formě triamcinolonu je 0,5 ml na cm². V České Republice je rozšířenější betametazon dipropionát v doporučené dávce 0,2 ml na cm² (Khansa et al., 2016; Klauzová, 2018; Zajíček & Gál, 2018; Lee & Jang, 2018; Betarbet & Blalock, 2020; Shirakami et al., 2020)

Lokální kortikosteroidy se aplikují intralezionálně jednou za 3-4 týdny po dobu 6 měsíců a také v podobě krémů denně jemnou masáží. Intralezionální injekce kortikosteroidů je efektivnější u čerstvých drobných keloidů, u větších a starších keloidů bývá efekt menší. Kortikosteroidy je nutné aplikovat do jizvy, nikoliv do okolní tkáně, kde by mohly mít naopak účinky nežádoucí. V zahraničí jsou dostupné i náplasti s postupným uvolňováním kortikosteroidů. Používají se na lineární jizvy ve formě nalepovacích tejpů (Frey, 2014; Stumpfová, 2015; Zajíček & Gál, 2018).

Nežádoucí účinky kortikosteroidů mohou být lokální i celkové. Mimo bolestivosti v místě vpichu je zde riziko následné hypopigmentaci především u jedinců s tmavší pletí, dilatace cév a vznik teleangiektázií, atrofie epidermis až ulcerace v místě defektu (Khansa et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

9.2.2. Laser

Využití laserů je značně rozšířené a zahrnuje léčbu hypertrofických, keloidních i atrofických jizev. Jeho účinky jsou podloženy četnými studiemi. Velkou výhodou je minimum nežádoucích účinků, které mají navíc většinou jen přechodný charakter. Před začátkem terapie je však nezbytné vyhodnotit fototyp pacienta, aby se předešlo možné hypopigmentaci, či hyperpigmentaci (Khansa et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018; Xiao & Etefagh, 2020).

Pozitivní účinky laseru jsou potvrzeny jak u nezralých, tak i u maturovaných jizev a v současnosti se ukazuje, že především včasná intervence vykazuje nejlepší výsledky (Zajíček & Gál, 2018; Artzi, Friedman, Al-niaimi, Wolf & Mehrabi, 2020; Klifto, Asif & Hultman, 2020). Podle Krakowski & Shumaker (2017) mohou dokonce modulovat proces hojení laserové procedury provedené těsně před chirurgickým zákrokem. Nejčastěji je však podle těchto autorů aplikace laserů zvažována po reepitelizaci kůže.

V praxi se můžeme setkat s několika typy laserů. Při léčbě jizev jsou zkoumány dvě hlavní formy laserové terapie: ablativní a neablativní. Ablativní laser proniká celou vrstvou kůže, poškozuje *epidermis*, čímž zplošťuje patologickou jizevnatou tkáň. Patří zde například CO₂ laser a Er:YAG laser. Neablativní laser ponechává *epidermis* intaktní, selektivně ničí mikrovaskularizaci ve tkáni jizvy, což způsobí nekrózu vaskulárního zásobování a nakonec hypoperfuzi a hypoxii. Mezi ablativní lasery patří pulsed dye laser (PDL), laser Nd:YAG, či Er:glass (Block et al., 2015; Poetschke & Gauglitz, 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Přesný mechanismus účinku laserové terapie není zcela jasný. Ablativní lasery podporují intenzivní dermální remodelaci a stimulují expresi kolagenu. Vykázaly navozování tvorby tenčích, lépe organizovaných kolagenních svazků v histologickém obraze a modifikaci exprese kolagenu I a III, které tak napodobovaly kolagen v normální kůži. Ošetřování neablativním laserem má podobné, třebaže oslabenější účinky (Krakowski & Shumaker, 2017; Zajíček & Gál, 2018).

9.2.3. Kryoterapie

Kryoterapie je používána k léčbě hypertrofických jizev a keloidů jakožto monoterapie, nebo také například ve spojení s intralezionální injekcí kortikosteroidů. Kryoterapii je možné aplikovat za použití sprejů, přímým kontaktem nebo za pomoci intralezionálních jehel. Ve srovnání se sprejovou a kontaktní kryoterapií umožňuje intralezionální kryoterapie větší zmrazení abnormálního keloidu a často vyžaduje méně léčebných sezení pro uspokojivý výsledek jizvy. Intralezionální kryoterapie je relativně nová léčebná modalita, která se provádí zaváděním jehly do dlouhé osy keloidní jizvy, což umožňuje průchod odpařujícího se tekutého dusíku za účelem zmrazení tkáně (Block et al., 2015; O'Boyle, Shayan-Arani & Hamada, 2017; Lee & Jang, 2018; Betarbet & Blalock, 2020).

Hlavními benefity užití kryoterapie je snížení objemu jizev i jejich recidivy. Během kryoterapie je teplota keloidní jizvy snížena pod -22 °C. Nízké teploty byly navrženy tak, aby vyvolaly cévní poškození, které vede k buněčné anoxii a nekróze. Histologické studie po kryoterapii zdůraznily několik významných změn ve struktuře jizev. Po ošetření jizvy byla prokázána reorganizace kolagenových vláken do kompaktnějšího paralelního módu srovnatelného s klasickou jizvou. Kromě toho bylo zjištěno, že v keloidní tkáni vystavené kryoterapii došlo ke snížení počtu

myofibroblastů a žírných buněk. Snížila se také produkce TGF- β dermálními fibroblasty (Betarbet & Blalock, 2020).

Mezi časté vedlejší účinky intralezionální kryoterapie patří dočasná léze ve formě puchýřů, mírná až střední bolest a dočasná hypopigmentace (Betarbet & Blalock, 2020).

9.2.4. Mikroneedling

Mikroneedling, též zvaný jako perkutánní indukce kolagenu (PCI), je stále populárnější povrch obnovující procedurou, při níž dochází k řízenému poškození svrchních vrstev kůže za účelem stimulace její regenerace. Účinek této metody spočívá ve stimulaci řízené zánětlivé reakce a následném hojení. Vede k neovaskularizaci a neokolagenezi. Během hojení je produkována celá řada růstových faktorů, přičemž dynamika exprese TGF- β 1, TGF- β 2 a TGF- β 3 je velmi podobná fetálnímu hojení, a to zejména díky preferenční produkci antifibrotického TGF- β 3 na rozdíl od profibrotických TGF- β 1 a TGF- β 2. Tato preferenční stimulace se jeví významná pro regenerační účinek a podporuje tvorbu fyziologické sítě kolagenových vláken, která se nachází v normální kůži. Dále se ukazuje, že dochází ke snížení VEGF (vascular endothelial growth factor), který hraje důležitou roli v angiogenezi a funkci keratinocytů. Microneedling se také jeví jako účinná technika při regulaci abnormální pigmentace tím, že dokáže změnit sekreci melanocyty stimulujícího hormonu a interleukinu 10 (Iosifidis & Goutos, 2019; Alster & Li, 2020).

Komerčně je k dispozici celá řada nástrojů, které obsahují jemné jehly s různou délkou. Většina publikací v literatuře o jizvách se zaměřuje na použití mikroneedlingu v souvislosti s atrofickými jizvami a striemi, přičemž v současné době nejsou k dispozici souhrnné zprávy hodnotící relevantní důkazy vztahující se k hypertrofickým jizvám. Avšak i přes nedostatek důkazů je klinicky pozorováno oploštění a mírné zlepšení textury (Yeo, Balmayor, Schantz & Xu, 2017; Iosifidis & Goutos, 2019).

Zajíček & Gál (2018) uvádí několik kontraindikací aplikace mikroneedlingu. Patří zde lokální infekce kůže, solární dermatitis, aktivní herpes simplex, poruchy hojení, poruchy koagulace, poruchy kolagenu a malignity v místě aplikace. Zajímavé je, že ve výčtu jsou uvedeny také keloidní jizvy.

9.2.5. Další účinné látky

Zde patří relativně heterogenní skupina látek, které se nově objevují při léčbě abnormálních jizev. Zmíníme zde využití fluorouracilu (5-FU), bleomycinu, botulotoxinu, mytomycinu C a interferonů.

5-FU je aplikován intralezionálně a užívá se pro svou antimetabolickou aktivitu. Je schopen inhibovat proliferaci fibroblastů. Obecně se ponechává pro ošetřování agresivních keloidních jizev. Slibná se jeví jeho kombinace s kortikosteroidy a PDL laserem (Khanska et al., 2016; Krakowski, Totri, Donelan & Shumaker, 2016, Zajíček & Gál, 2018).

Bleomycin byl převážně používán jako chemoterapeutikum a nyní je sekundárně studován jako léčivo keloidů a hypertrofických jizev. Má významné cytostatické účinky. Působí na štěpení DNA, indukuje apoptózu a potlačuje syntézu kolagenu fibroblasty. Je doporučován po selhání léčby kortikosteroidy. Mezi nežádoucí účinky patří poruchy pigmentace, dermální atrofie a raritně systémový toxický účinek na plicní tkáň (Khanska et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018; Betarbet & Blalock, 2020).

Botulotoxin vzhledem k jeho primárnímu účinku na úrovni periferního nervového systému, sloužil k aplikaci do okolí rány, kde navodil snížení napětí okolní tkáně, což mělo pozitivní vliv na průběh hojení. V současné době jsou však předmětem výzkumu jeho účinky v případě intralezionálního podání. Předpokládá se pozitivní vliv na růst fibroblastů prostřednictvím inhibice jejich růstového cyklu a na redukci exprese TGF- β 1 (Zajíček & Gál, 2018; Shirakami et al., 2020; Sohrabi & Goutos, 2020).

Mytomycin C slouží především k redukci recidivy keloidů. Inhibuje syntézu DNA a snižuje proliferaci fibroblastů (Sidgwick, McGeorge & Bayat, 2015)

Interferony tvoří skupinu cytokinů, které zprostředkovávají komplexní buněčné reakce, včetně imunoregulačních, antifibrotických a antiproliferačních. V současné době je zkoumán jejich efekt při intralezionální aplikaci u keloidů a hypertrofických jizev (Zajíček & Gál, 2018; Betarbet & Blalock, 2020)

9.3. INVAZIVNÍ METODY

9.3.1. Chirurgická léčba jizev

Chirurgické strategie jsou hojně užívány při řešení popáleninových jizev, ale našly své uplatnění také v terapii keloidů. Monoterapeutické využití chirurgické excize keloidu však neprokázalo svou efektivitu, jelikož stimuluje syntézu kolagenu

a má vysoké procento recidivy. Ukazuje se, že při časném využití adjuvantních terapií, může být riziko recidivy významně sníženo. Proto je doporučována kombinace excize s dalšími terapiemi, jako je aplikace kortikosteroidů, či radioterapie (Krakowski et al., 2016; Klauzová, 2018; Zajíček & Gál, 2018; Betarbet & Blalock, 2020).

9.4. LÉČBA BUDOUCNOSTI

Pokročilé znalosti molekulární biologie jizev a rozdíly mezi hojením plodu a dospělého člověka se nyní využívají pro vývoj nových strategií v prevenci a léčbě jizev. Snahou nejmodernějších postupů je podpořit co nejvíce proces regenerace na úkor reparačních mechanismů (Khanska et al., 2016; Zajíček & Gál, 2018).

Podle Shirakami et al. (2020) budou v budoucnosti hrát roli především protizánětlivé terapie, antiangiogenezní terapie a transplantace autologní tukové tkáně a mezenchymálních kmenových buněk.

V rámci molekulární terapie půjde především o vyladění poměru jednotlivých faktorů spolupůsobících v procesu hojení. Významnou roli v regulaci fibrózy hraje dynamika exprese jednotlivých izoform TGF- β . Nejvýznamnější je především poměr TGF- β 1, TGF- β 2 a TGF- β 3. Zatímco TGF- β 1 a TGF- β 2 způsobují zvýšenou aktivitu fibroblastů a produkci kolagenu, TGF- β 3 aktivitu fibroblastů tlumí. TGF- β 1 je schopen autokrinní funkce, čímž zvyšuje svou vlastní produkci, což by mohlo vysvětlovat nadměrné jizvení pozorované u některých pacientů. U plodu je při procesu hojení vyšší poměr TGF- β 3 k TGF- β 1 a TGF- β 2 v porovnání s dospělými. V rámci zánětlivé reakce pak hraje zřejmě stěžejní roli interleukin 10 (Khanska et al., 2016; Shirakami et al., 2020).

9.5. ALTERNATIVNÍ LÉČBA

Vedle vědeckých postupů jsou i v případě jizev zkoušeny nejrůznější alternativní způsoby léčby. Patří zde například rostlinné výtažky užívané v tradiční čínské medicíně, cibulový extrakt, zelený čaj, Aloe vera a mnohé další. Řada z nich se používá v kombinaci s jinými léčivy, například extrakt cibule je kombinován s heparinem a alantoinem (Sidgwick et al., 2015; Zajíček & Gál, 2018).

U všech zmíněných léčiv jsou předpokládány pozitivní účinky na jizevnatou tkáň, avšak chybí přesvědčivé studie, které by je potvrdily. U cibulového extraktu jsou využívány jeho protizánětlivé účinky a pravděpodobně dokáže snížit proliferaci fibroblastů. Zelený čaj má také antioxidační a protizánětlivé vlastnosti a jeho aplikace

vede pravděpodobně k potlačení produkce kolagenu. V neposlední řadě příznivě ovlivňuje proces hojení také Aloe vera užívaná v čínské tradiční medicíně již po celá staletí (Sidgwick et al., 2015).

9.6. SHRNU TÍ TERAPIE HYPERTROFICKÉ A KELOIDNÍ JIZVY

Následující přehled terapií je vytvořen na základě doporučení řady autorů: Juckett & Hartman-Adams (2009); Gupta & Sharma (2011); Monstrey et al. (2014); Arno et al. (2014); Poetsschke & Gauglitz (2016); Toro, Dedhia & Tollefson (2016); Mocos et al. (2017). Tabulka se zabývá jizvou keloidní a hypertrofickou, pro lepší přehlednost je uvedena terapie hypertrofické jizvy lineární i rozsáhlé, byť se popáleninovou jizvou práce cíleně nezabývá. Tabulka tvoří pouze přehled možných intervencí, u řady z terapií však ještě chybí dostatečné vědecké podložení, a tak je potřeba se na tyto doporučení dívat kriticky. Zároveň nesmíme nikdy při léčbě jizev opomenout individuální a multimodální přístup.

Typ jizvy	Prevence	Terapie „první linie“	Terapie „druhé linie“
Lineární hypertrofická jizva (pooperační, či po traumatu)	<ul style="list-style-type: none"> • Promazávání • Silikon • Taping • UV ochrana 	<ul style="list-style-type: none"> • Masáž a techniky měkkých tkání • Kompresní obvazy kombinované se silikonem • Laser • Kryoterapie • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laser (PDL) • Mikroneedling • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.) • Kombinovaná kryoterapie a intralezionální aplikace kortikosteroidů
Rozsáhlá hypertrofická jizva (typicky po popálenině)	<ul style="list-style-type: none"> • Silikon • Kompresní obvazy • Promazávání • UV ochrana 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompresní obvazy kombinované se silikonem • Intralezionální aplikace kortikosteroidů • Chirurgické uvolnění kontraktur • Laser • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Především kombinovaná terapie • Laser (ablativní frakční CO₂ laser) • Chirurgie • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.) • Radioterapie
Keloidní jizva	<ul style="list-style-type: none"> • Silikon • Kompresní obvazy • Promazávání • UV ochrana 	<ul style="list-style-type: none"> • Masáž a techniky měkkých tkání • Kompresní obvazy kombinované se silikonem • Intralezionální injekce kortikosteroidů (5-FU, bleomycin, botulotoxin, interferony aj.) • Kryoterapie • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Chirurgická excize s adjuvantní terapií (intralezionální aplikace kortikosteroid, radioterapie aj.) • Laser (PDL) • Radioterapie • Kombinovaná kryoterapie a intralezionální aplikace kortikosteroidů • Alternativní léčiva (cibulový extrakt aj.)

Tabulka č. 2 Shrnutí terapie keloidní a hypertrofické jizvy

10. PRAKTICKÁ ČÁST

10.1. METODIKA

V praktické části jsou zpracovány kazuistiky dvou pacientů s aktivními jizvami. Jsou zkoumány jednotlivé parametry jizvy prostřednictvím dostupných metod a dotazníků. Součástí práce je fotodokumentace jizev při vstupních a výstupních vyšetřeních.

Při vstupním a výstupním vyšetření byly využity následující škály a dotazníky:

- numerické škály intenzity bolesti a nepříjemnosti bolesti (příloha č.1)
- Vancouver Scar Scale (příloha č.3)
- Patient and Observer Scar Assessment Scale (příloha č.4)

Při vstupním a výstupním vyšetření byly dále vyhodnoceny následující parametry:

- Taktilní cití pomocí Semmesova-Weinsteinova filamenta
- ROM pomocí goniometru (metoda SFTR)
- Tloušťka jizvy pomocí diagnostického UZ
- Posunlivost a protažlivost jizvy palpací

Postup při vyšetření jizvy palpací:

Při vyšetření postupujeme podle zásad bariéry. Jakmile začne tkáň při užití velmi malého palpačního tlaku klást odpor, narazili jsme na funkční bariéru. V případě, že tato bariéra při mírném zvýšení tlaku pruží, jedná se o fyziologický stav. Pokud však pružení není možné, mluvíme o patologické bariéře. Patologická bariéra je nepoddajná a omezuje pohyb (Lewit, 2003c; Kolář et al., 2009c).

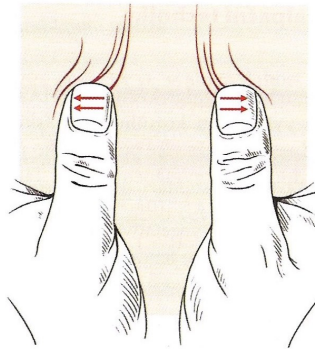
Zvolená metoda terapie: techniky měkkých tkání, masáž jizvy

Frekvence a délka terapií: terapie zahájena důslednou edukací při vstupním vyšetření, poté denně 20-30 minut v rámci autoterapie, 5x kontrolní společná terapie a reedukace

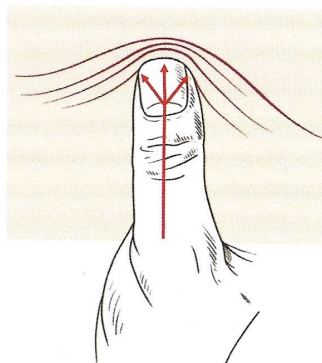
Postup při provádění jednotlivých technik:

Při provádění jednotlivých technik využíváme tzv. fenomén uvolnění (release). Nejprve je nutné dosáhnout předpětí (první lehký odpor) a vyčkat. Po krátké latenci se dostaví fenomén uvolnění, který je nutno sledovat až k dosažení normální bariéry (Lewit, 2003c; Kolář et al., 2009c).

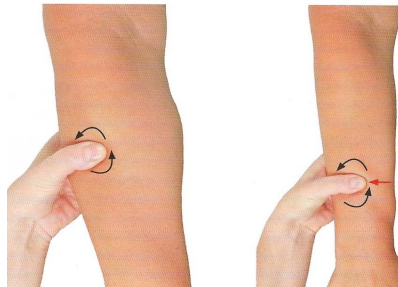
Prováděné techniky měkkých tkání:



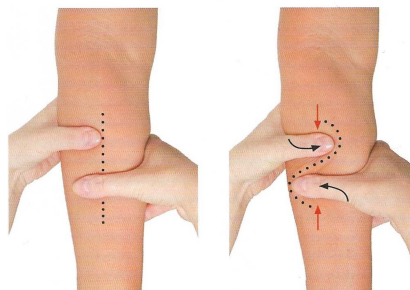
Obrázek č. 8 Protážení kůže (Kolář et al., 2009c, s.30)



Obrázek č. 9 Působení cíleným tlakem (Kolář et al., 2009c, s.30)



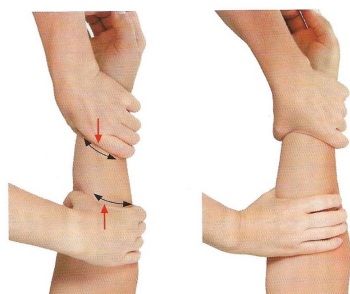
Obrázek č. 10 Masáž krouživým pohybem (Zajíček & Gál, 2018, s.186)



Obrázek č. 11 Mobilizace jizvy ve tvaru "S" (Zajíček & Gál, 2018, s.182)



Obrázek č. 12 Mobilizace nadzvednuté řasy v protichůdném a podélném směru (Zajíček & Gál, 2018, s.184)



Obrázek č. 13 Torzní masáž (Zajíček & Gál, 2018, s.189)

10.2. KAZUISTIKA Č.1

Pacient podepsal informovaný souhlas (viz. příloha č.5) a byl seznámen s anonymním zpracováním osobních dat i anamnézy pro účely bakalářské práce.

Pacient: F.S.

Rok narození: 1995

ANAMNÉZA

OA: běžné dětské choroby

RA: bez pozoruhodností

SA: student

Operace: st.p. OS anterbachii l.dx. dne 15.8.2016, st.p. OS diaphyseos antebrachii l.sin., st.p. OS antebrachii l.sin. dne 22.8.2016

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně

Alergie: 0

NO: dne 15.8.2016 hospitalizován ve FN Motol po nehodě na motocyklu (střet s osobním automobilem), mnohočetné zlomeniny na HKK (tříštvrtá otevřená zlomenina dolní části předloketních kostí vpravo, zlomenina dolní části vřetenní kosti vlevo, zlomenina střední části klíční kosti vpravo), v průběhu hospitalizace hojení ran klidné, v listopadu 2018 provedena extrakce kovu, patologické jizvení v místě poranění

Lokalizace jizev: PHK předloktí (jizva 1), LHK distální část předloktí (jizva 2)

Datum vstupního vyšetření: 3.7.2020

Datum výstupního vyšetření: 7.8.2020

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Fotodokumentace:



Obrázek č. 14 Jizvy před zahájením terapie (pacient F.S.)



Obrázek č. 15 Jizvy po sérii terapií (pacient F.S.)

Vyhodnocení dotazníků při vstupním vyšetření:

- Vancouver Scar Scale (viz příloha č.6 a č.7)
- Patient and Observer Scar Assessment Scale (viz příloha č.8 a č.9)

Vyhodnocení dotazníků při výstupním vyšetření:

- Vancouver Scar Scale (viz příloha č.10 a č.11)
- Patient and Observer Scar Assessment Scale (viz příloha č.12 a č.13)

Taktilní citlivost (pomocí Semmesova-Weinsteinova filamenta):

	Před terapií	Po sérii terapií
Jizva 1	5/12	12/12
Jizva 2	4/8	6/8

ROM L a P zápěstí (pomocí goniometru) při vstupním vyšetření

	Před terapií	Před terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 50°-0-70°	F _a : 5°-0-15°
PHK pasivní pohyb	S _p : 55°-0-80°	F _p : 10°-0-20°
LHK aktivní pohyb	S _a : 40°-0-65°	F _a : 0°-0-10°
LHK pasivní pohyb	S _p : 45°-0-70°	F _p : 5°-0-15°

ROM L a P zápěstí (pomocí goniometru) při výstupním vyšetření

	Po sérii terapií	Po sérii terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 75°-0-65°	F _a : 5°-0-20°
PHK pasivní pohyb	S _p : 80°-0-70°	F _p : 10°-0-25°
LHK aktivní pohyb	S _a : 60°-0-75°	F _a : 5°-0-20°
LHK pasivní pohyb	S _p : 70°-0-75°	F _p : 5°-0-25°

ROM L a P lokte (pomocí goniometru) při vstupním vyšetření

	Před terapií	Před terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 135°-0-0°	R _a : 70°-0-65°
PHK pasivní pohyb	S _p : 140°-0-0°	R _p : 75°-0-70°
LHK aktivní pohyb	S _a : 135°-0-0°	R _a : 65°-0-70°
LHK pasivní pohyb	S _p : 140°-0-0°	R _p : 70°-0-75°

ROM L a P lokte (pomocí goniometru) při výstupním vyšetření

	Po sérii terapií	Po sérii terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 135°-0-0°	R _a : 80°-0-75°
PHK pasivní pohyb	S _p : 140°-0-0°	R _p : 85°-0-80°
LHK aktivní pohyb	S _a : 135°-0-0°	R _a : 85°-0-75°
LHK pasivní pohyb	S _p : 140°-0-0°	R _p : 85°-0-80°

Tloušťka jizvy pomocí diagnostického UZ (snímky viz příloha č.14 a č.15) při vstupním vyšetření

- **jizva 1** byla měřena ve třech bodech:
 - proximálně – 0,61 cm
 - ve středu – 0,47 cm
 - distálně – 0,4 cm
- **jizva 2** byla měřena ve dvou bodech:
 - proximálně – 0,41 cm
 - distálně – 0,37 cm

Tloušťka jizvy pomocí diagnostického UZ (snímky viz příloha č.16 a č.17) při výstupním vyšetření

- **jizva 1** byla měřena ve třech bodech:
 - proximálně – 0,19 cm
 - ve středu – 0,26 cm
 - distálně – 0,24 cm
- **jizva 2** byla měřena ve dvou bodech:
 - proximálně – 0,28 cm
 - distálně – 0,37 cm

Palpace při vstupním vyšetření:

- **Jizva 1** je tuhá, nepoddajná. Má omezenou protažlivost i posunlivost do všech směrů. Největší omezení lokalizují ve střední třetině a na jejím pomezí s proximální třetinou.
- **Jizva 2** je tuhá, nepoddajná. Má omezenou protažlivost i posunlivost do všech směrů. Nejvýznamnější adhezi palpuji v distální části.

Palpace při výstupním vyšetření:

- **Jizva 1** je na pohmat měkká, volně posunlivá a protažlivá v podélné ose. Zůstává mírná adheze na pomezí proximální a střední třetiny.
- **Jizva 2** je na pohmat měkká. Posunlivost i protažlivost je ve všech směrech znatelně volnější, nejvíce v podélné ose. Mírná adheze zůstává v distálním úseku.

Vyhodnocení bolestivosti

NS-I = numerická škála intenzity bolesti, NS-U = numerická škála nepříjemnosti bolesti

	Vstupní vyšetření	1.terapie	2.terapie	3.terapie	4.terapie	5.terapie	Výstupní vyšetření
NS -I (jizva 1)	6/10	7/10	5/10	5/10	4/10	2/10	2/10
NS -U (jizva 1)	8/10	7/10	6/10	6/10	4/10	3/10	2/10
NS -I (jizva 2)	8/10	8/10	5/10	5/10	5/10	3/10	2/10
NS -I (jizva 2)	9/10	8/10	7/10	6/10	6/10	3/10	3/10

ZÁVĚR

Kazuistika byla navržena tak, aby techniky nebyly kombinovány s žádnou další terapií a mohl být posouzen jejich efekt. Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření musíme konstatovat, že u pacienta došlo ke zlepšení všech parametrů. Jizvy se staly poddajnější, lépe protažitelné a posunlivé. Důsledkem toho došlo i ke zvětšení rozsahu pohybu. Objektivně došlo také k pozitivní změně, co se týče vzhledu jizev, snížila se vaskularita i pigmentace a v případě jizvy 1 se při výstupním vyšetření barva jizvy v určitých místech velmi blížila barvě okolní kůže. Výrazně se upravila bolestivost a svědivost rány. Z POSAS je také patrné, že pacient vnímá jizvy mnohem pozitivněji. To vše poukazuje na účinnost prováděných technik.

Zajímavým parametrem je sledování tloušťky jizvy pomocí diagnostického UZ. Tento způsob objektivizace potvrdil, že po intenzivní terapii došlo k určitým změnám, byť musíme počítat s mírnou odchylkou kvůli nepřesné lokalizaci. Zároveň byl UZ použit také pro „sonopalpací“, která nám objektivně potvrdila, že po sérii terapií se zvýšila posunlivost jednotlivých vrstev vůči sobě.

Jelikož pacient svědomitě prováděl autoterapii, byla zlepšení patrná již mezi jednotlivými terapiemi. Pacient celkově na zvolený způsob ošetření reagoval kladně. Vzhledem k přetrvávající aktivitě jizev bylo pacientovi doporučeno setrvat v terapii.

10.3. KAZUISTIKA Č.2

Pacient podepsal informovaný souhlas (viz. příloha č.5) a byl seznámen s anonymním zpracováním osobních dat i anamnézy pro účely bakalářské práce.

Pacient: T.S.

Rok narození: 1985

ANAMNÉZA

OA: sezónní rýmy, ledvinové kameny

RA: bez pozoruhodností

SA: fitness trenér

Operace: st.p. OS radii l.dx. 8.4.2018, st.p. OS claviculae l.sin. 8.4.2018

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně

Alergie: pyly, heřmánek, chlupy kočky a psa

NO: 8.4.2018 při pádu na kole zlomenina klíční kosti vlevo a zlomenina diafýzy radia vpravo, téhož dne 8.4.2018 indikován k operačnímu řešení, dne 13.3.2019 provedena extrakce kovu, patologické jizvení v místě poranění

Lokalizace jizvy: oblast levé klíční kosti

Datum vstupního vyšetření: 7.7.2020

Datum výstupního vyšetření: 11.8.2020

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Fotodokumentace:



Obrázek č. 16 Jizva před zahájením terapie (pacient T.S.)



Obrázek č. 17 Jizva po sérii terapií (pacient T.S.)

Vyhodnocení dotazníků při vstupním vyšetření:

- Vancouver Scar Scale (viz příloha č.18)
- Patient and Observer Scar Assessment Scale (viz příloha č.19)

Vyhodnocení dotazníků při výstupním vyšetření:

- Vancouver Scar Scale (viz příloha č.20)
- Patient and Observer Scar Assessment Scale (viz příloha č.21)

Taktilní citlivost (pomocí Semmesova-Weinsteinova filamenta):

Před terapií	Po sérii terapií
7/12	1112

ROM L a P ramenního kloubu (pomocí goniometru) při vstupním vyšetření

	Před terapií	Před terapií	Před terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 45°-0-180°	F _a : 180°-0-35°	R _a (F 90°): 85°-0-°65
PHK pasivní pohyb	S _p : 50°-0-180°	F _p : 180°-0-40°	R _p (F 90°): 90°-0-70°
LHK aktivní pohyb	S _a : 35°-0-120°	F _a : 150°-0-15°	R _a (F 90°): 60°-0-30°
LHK pasivní pohyb	S _p : 40°-0-130°	F _p : 155°-0-20°	R _p (F 90°): 65°-0-40°

ROM L a P ramenního kloubu (pomocí goniometru) při výstupním vyšetření

	Po sérii terapií	Po sérii terapií	Po sérii terapií
PHK aktivní pohyb	S _a : 45°-0-180°	F _a : 180°-0-35°	R _a (F 90°): 85°-0-°65
PHK pasivní pohyb	S _p : 50°-0-180°	F _p : 180°-0-40°	R _p (F 90°): 90°-0-70°
LHK aktivní pohyb	S _a : 40°-0-180°	F _a : 180°-0-25°	R _a (F 90°): 70°-0-45°
LHK pasivní pohyb	S _p : 45°-0-180°	F _p : 185°-0-30°	R _p (F 90°): 80°-0-50°

Kineziologický rozbor při vstupním vyšetření:

- **Pohled zepředu:** levé rameno postaveno níže, levá paže ve vnitřní rotaci, protrakce ramen, asymetrické tajle, prsní svaly v hypertonu, pánev symetrická, dolní končetiny v ose, oploštěná příčná klenba
- **Pohled z boku:** hlava v mírné protrakci, protrakce ramen, C-Th přechod výrazný, aplanace hrudní páteře, mírná bederní hyperlordóza
- **Pohled zezadu:** levé rameno postaveno níže, pars descendens levého m.trapezius v hypertonu, asymetrické tajle, dolní úhel levé lopatky odstává, narušený skapulohumerální rytmus vlevo, pánev symetrická, dolní končetiny v ose

Kineziologický rozbor při výstupním vyšetření:

- **Pohled zepředu:** levé rameno stále postaveno níže, vnitřní rotace levé paže a protrakce ramen ztelně mírnější, mírně asymetrické tajle, pánev symetrická, dolní končetiny v ose, oploštěná příčná klenba
- **Pohled z boku:** hlava v mírné protrakci, protrakce ramen, C-Th přechod výrazný, aplanace hrudní páteře, mírná bederní hyperlordóza
- **Pohled zezadu:** levé rameno stále postaveno níže, pars descendens levého m.trapezius volnější (potvrzeno i palpačně), mírně asymetrické tajle, dolní úhel levé lopatky stále odstává, ale zlešení pozoruji u skapulohumerálního rytmu, pánev symetrická, dolní končetiny v ose

Tloušťka jizvy pomocí diagnostického UZ při vstupním vyšetření

- proximálně: 0,16 cm
- ve středu: 0,17 cm
- distálně: 0,24 cm

Tloušťka jizvy pomocí diagnostického UZ při výstupním vyšetření

- proximálně: 0,15 cm
- ve středu: 0,17 cm
- distálně: 0,22 cm

Palpace při vstupním vyšetření: Jizva má omezenou protažlivost a posunlivost do všech směrů. Největší adhezi palpuji v distální třetině. Proximálně je jizva poměrně měkká a poddajná.

Palpace při výstupním vyšetření: Jizva je v proximální polovině na pohmat měkká a poddajná. Distálně zůstává i po sérii terapií omezená protažlivost a posunlivost do všech směrů.

Vyhodnocení bolestivosti

NS-I = numerická škála intenzity bolesti, NS-U = numerická škála nepříjemnosti bolesti

	Vstupní vyšetření	1.terapie	2.terapie	3.terapie	4.terapie	5.terapie	Výstupní vyšetření
NS -I	7/10	8/10	7/10	6/10	4/10	4/10	2/10
NS -U	8/10	8/10	8/10	7/10	5/10	4/10	3/10

ZÁVĚR

Kazuistika byla navržena tak, aby techniky nebyly kombinovány s žádnou další terapií a mohl být posouzen jejich efekt při terapii. Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření zjišťujeme, že došlo ke zlepšení v určitých specifických parametrech. Jednoznačně se u pacienta snížila bolestivost i svědivost, při výstupní vyšetření jsme mohli také pozorovat zlepšený rozsah pohybu v ramenním kloubu a viditelně lepší stabilizaci lopatky. Přesto co se týče vzhledu jizvy nedošlo k výrazným změnám a také posunlivost a protažlivost samotné jizvy se zlepšila jen částečně.

Při sledování tloušťky jizvy pomocí diagnostického UZ jsme nezaznamenali žádné signifikantní změny. Přesto v rámci „sonopalpace“ byla posunlivost jednotlivých vrstev patrná, především pak v proximální části.

Pacient se celkově po sérii terapií cítí lépe. Kromě ustupující bolestivosti zmizel také pocit slabosti LHK. Slabost LHK však nebyla ani při vstupním vyšetření podmíněna svalovou slabostí, všechny svalové skupiny ramenního kloubu odpovídaly stupni 5 podle svalového testu dle Jandy. Vzhledem k přetrvávající aktivitě jizev bylo pacientovi doporučeno setrvávat v terapii.

11. DISKUZE

Jizva představuje pro pacienta jednoznačně nepříjemnou komplikaci s dopadem funkčním, ale i estetickým. Problematika, kterou jsem se v práci zabývala, je mnohem obsáhlejší a komplikovanější, než jak se v běžné praxi může zdát.

Bohužel dle vlastní praxe musím konstatovat, že po prohledání zdrojů zabývajících se péčí o jizvy, tvoří léčebné postupy v současnosti využívané na odděleních ve FN Motol, ale také v řadě dalších, jen velmi malou část již dostupných ověřených postupů a postupů intenzivně zkoumaných a testovaných. Dle Zajíčka & Gála (2018) se u řady zařízení také setkáváme s tím, že jsou využívány jen takové metody, kterými jednoduše pracoviště disponuje. Nejsou tedy brány v potaz veškeré možnosti léčby.

Z těchto faktů docházím k závěru, že by bylo vhodné na tuto práci dále navázat a prozkoumat, jaké postupy jsou na jednotlivých předních klinikách v České republice užívány a preferovány a staticky dané informace zpracovat.

Práce byla navržena především jako rešerše. Z teoretické části vyplývá hned několik podstatných a do jisté míry i průlomových informací.

- (1) Biomechanické a molekulárně-biologické znalosti procesů hojení a patologického jizvení jsou základem pro pochopení účinnosti jednotlivých modalit léčby. Jsou také podkladem pro vylepšování stávajících metod, tvorbu efektivních kombinací a navrhování dalších nových postupů.
- (2) Velmi dobře je již prozkoumána tzv. mechanotransdukce, tedy proces, kterým jsou mechanické stimuly působící na jizvu převedeny na biochemické signály.
- (3) Keloidní a hypertrofické jizvy jsou v praxi často zaměňovány, dochází k chybné diferenciální diagnostice, která vyústí ve výběr nevhodné léčby. Atrofické jizvy jsou méně časté a pojí se především s onemocněním acne vulgaris.
- (4) Terapie jizev musí být komplexní, jelikož jizvení je komplexním dějem. Pro efektivní hojení je nutné oslovit více signálních drah a vytvořit dostatek impulzů pro odstartování změn v jizevnaté tkáni.
- (5) Řada terapií není dostatečně prověřena v randomizovaných dvojité zaslepených, prospektivních a nezávislých studiích. Dle Zajíčka & Gála (2018) je dle EBM potvrzena účinnost pouze u aplikace kortikosteroidů a topického používání silikonů. Jiné zdroje přiřazují do této skupiny i aplikaci laserů (Krakowski & Shumaker, 2017).

- (6) Množství studií je založeno na prozkoumávání kombinací jednotlivých terapií, které se jeví velmi slibnými. Příkladem může být již užívaná aplikace kortikosteroidů po excizi keloidní jizvy (Gold et al., 2018). Efektivní se zdá být také chirurgická excize s následným použitím radioterapie (Ogawa et al., 2019). Dále jsou kombinovány různé druhy laserů, či kompresní návleky a silikon (Krakowski & Shumaker, 2017). Velmi spolehlivá se jeví kombinace steroidů, 5-fluorouracilu a PDL laseru v prevenci hypertrofického jizvení (Mokos et al., 2017). A mohly by být uvedeny mnohé další.
- (7) Péče o jizvu začíná již při chirurgickém výkonu, jelikož technika šití a orientace řezu ovlivní průběh hojení. Význam má především znalost linií štěpitelnosti kůže a maximální snížení tahu na ránu, který by potencioval fibrotické procesy (Khanska et al., 2016).
- (8) Péče o jizvu musí být včasná. Některé studie dokonce poukazují, že laserové procedury provedené při chirurgickém zákroku nebo těsně před ním mohou pozitivně modulovat proces hojení rány (Krakowski & Shumaker, 2017).
- (9) Hlavním cílem terapií budoucnosti je přeměnit proces reparace na proces regenerace a přiblížit se i u dospělých jedinců co nejvíce bezjizevnatému fetálnímu hojení (Krakowski & Shumaker, 2017).

Praktická část měla posloužit především jako kazuistické sdělení hodnotící účinnost masáže a technik měkkých tkání u léčby aktivních jizev, jelikož právě tento typ péče je běžným nástrojem fyzioterapeutů.

Techniky měkkých tkání, či masáž je celosvětově a dlouhodobě doporučovanou metodou. Je často označována jako metoda „první linie“, přesto její doklad její efektivity stojí na relativně malém množství dostupných studií a rešerší. Ahmed (2017) mluví o masáži jako o léčbě, která má jistou tradici a historii. Z toho, co je teoreticky známo, usuzuje, že by masáž měla fungovat, ale důkazy ve smyslu kvalitních studií stále chybí. Ačkoliv se důkazy o použití masážních a manuálních technik zdají být slabé, Shin & Bordeaux (2011) ve své studii prokázali, že u 30 chirurgických jizev léčených masáží mělo 27 (90%) zlepšený vzhled a lepší skóre v POSAS.

V posledních letech se však stále častěji objevují práce zaměřené na mechanismy mechanotransdukce. Ty poskytují významné vědecké důkazy zdůvodňující proč mohou být masáže a techniky měkkých tkání účinné a potvrzují tak empirické zkušenosti. Stále hlubší znalosti komplikovaných procesů hojení, především

mikrobiologických dějů, nám umožňují zkoumat účinky manuálních technik na vyšší úrovni. Chapelle (2016) přiznává, že role extracelulární matrix v procesu formování jizev je nedocenitelná. Sama se ve své práci intenzivně věnuje jednotlivým fázím v procesu hojení a sleduje účinky manuálních technik při formování jizev. Tento evidence-based přístup k jizvám je jednoznačně cestou, kterou bychom se měli ubírat.

Samostatnou kapitolou manuální terapie jizev jsou nejednotné postoje týkající se provedení, frekvence i délky terapií. Existuje řada postupů, jak lze s měkkými tkáněmi pracovat. Techniky zmíněné v této práci tak nejsou zcela jistě vyčerpávající. Navíc vedle toho chybí studie, které by techniky mezi sebou spolehlivě porovnály. Je to oblast, která jednoznačně vyžaduje další přezkoumání.

V rámci praktické části bakalářské práce jsme sledovali u dvou pacientů účinek mobilizace měkkých tkání dle Lewita. Máme-li kazuistiky porovnat, musíme dojít k závěru, že jsme nedošli u obou pacientů ke stejně uspokojujícím výsledkům. U obou pacientů se jednoznačně zlepšily subjektivní parametry. Toto zlepšení však nutně nemuselo vycházet z použitých technik a můžeme jistou část přisoudit také placebo efektu, který je součástí každého léčebného procesu. Z objektivních parametrů sledujeme zlepšení taktilního cití i rozsahu pohybu. V případě prvního pacienta se potvrdilo zlepšení také v tloušťce jizvy. Zajímavou součástí byla tzv. sonopalpace, při níž bylo možné objektivně sledovat změny v posunlivosti jednotlivých vrstev. Tato zkušenost byla obzvlášť cenná, jelikož víme, že palpance sama o sobě je značně subjektivně zabarvená a vychází ze zkušeností terapeuta, který ji provádí. Díky sonopalpaci jsem tak mohla porovnat vlastní palpační vjem s objektivním pozorováním na ultrazvuku. Shrňme-li tedy poznatky z obou kazuistik, lze říci, že se povedlo potvrdit účinnost technik měkkých tkání při léčbě aktivních jizev.

Jsem si vědoma určitých limitů praktické části této práce. Výsledky nelze generalizovat, jelikož se nejedná o staticky významný vzorek pacientů. Pokud bychom chtěli následovat evidence-based cestu, bylo by žádoucí podívat se také na mikrobiologické změny ve struktuře jizvy, avšak tyto metody nebyly pro účely bakalářské práce přístupné. Navržený protokol by měl být porovnán s dalšími studiemi. V neposlední řadě by bylo vhodné srovnat techniky měkkých tkání, jakožto monoterapii, s kombinovanou terapií, jelikož byl v práci několikrát zmíněn význam multimodálního přístupu v léčbě jizev.

Závěrem musím podotknout, že je léčba jizev velkou kapitolou, která obnáší stále řadu nejasností a námětů k zamyšlení. I když jasně vyplývá, že je potřeba pracovat

s jizvou především v procesu jejího formování, není dle mého názoru tato informace dostatečně doceněna. Mnohem častěji se setkáme s pacienty, jejichž jizva je již patologicky zformována. Většina pacientů navíc řeší jizvu především z důvodů estetických, nikoliv funkčních. Z mého pohledu stále chybí specializovaná oddělení, nebereme-li v potaz popáleninová centra, která by efektivně řešila všechny aspekty patologického jizvení, a která by zabezpečovala celkovou péči o ránu od jejího vzniku až po úplné a uspokojivé zhojení. V anglických rešerších se často setkáváme se souslovím „scar management“. Toto spojení se mi obzvláště zamlouvá, jelikož mnohem lépe vystihuje nutnost komplexního přístupu v péči o jizvy než používané české ekvivalenty.

ZÁVĚR

Jizva je přirozeným výsledkem hojení ran u dospělých jedinců. Bývá uložena v měkkých tkáních a prochází často všemi vrstvami, čímž významně ovlivňuje aferentaci. Pokud se rána hojí správně, bývá jizva asymptomatická. Mnohdy však dojde k patologickému jizvení, kdy se z jizvy stane nejen kosmetický, ale také funkční problém. Není-li aktivní jizva rozpoznána a adekvátně léčena, nedostaví se v léčbě pohybových obtíží kýžený výsledek.

Péče o jizvu začíná časně a zahrnuje řadu preventivních režimových opatření. Prevence má pak obzvlášť velký význam, jelikož léčba patologicky zformovaných jizev je velmi náročná a často nedosahuje uspokojivého výsledku. Existuje celá řada léčebných metod a postupů, ačkoliv mnohé nejsou dostatečně vědecky podloženy. Moderní postupy především směřují k přeměně reparace na regeneraci a snaží se přiblížit fetálnímu bezjizevnatému hojení. Obecně se ukazuje, že je v léčbě jizev nejvýhodnější multimodální přístup.

V rámci fyzioterapie jsou při léčbě jizev metodou „první linie“ techniky měkkých tkání a masážní techniky. Běžně při manipulaci s měkkými tkáněmi pracujeme dle zásad bariér a využíváme fenoménu uvolnění (release). Nově se však ukazují i další postupy, například fasciální manipulace, jak s měkkými tkáněmi zacházet. Především tyto postupy staví na aktuálních znalostech týkajících se fascií a pojivové tkáně.

Z praktické části vyplývá, že klasické pojetí technik měkkých tkání kombinované s masážními technikami má příznivý vliv na jizevnatou tkáň. Přesto je nutné podotknout, že se stále jedná pouze o kazuistická sdělení a limitem zůstává nedostatečný vzorek pacientů. Vedle toho chybí také studie hodnotící frekvenci a délku terapií.

REFERENČNÍ SEZNAM

AHMED, Emad T. Role of Massage on the Management of Hypertrophic Scar: Review. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research* [online]. 2017, (5), 265-267 [cit. 2020-04-01]. ISSN 2321-3124. Dostupné z: <http://ijmcr.com/role-of-massage-on-the-management-of-hypertrophic-scar-review/>

AL-SHAQSI, Sultan a Taimoor AL-BULUSHI. Cutaneous Scar Prevention and Management: Overview of current therapies. *Sultan Qaboos University Medical Journal* [online]. 2016, **16**(1), e3-8 [cit. 2020-04-06]. DOI: 10.18295/squmj.2016.16.01.002. ISSN 2075051X. Dostupné z: <https://journals.squ.edu.om/index.php/squmj/article/viewFile/2101/2047>

ALSTER, Tina S. a Monica Ka Yi LI. Microneedling of Scars. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 2020, **145**(2), 358-364 [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1097/PRS.00000000000006462. ISSN 0032-1052. Dostupné z: <http://journals.lww.com/10.1097/PRS.00000000000006462>

ARNO, Anna I., Gerd G. GAUGLITZ, Juan P. BARRET a Marc G. JESCHKE. Up-to-date approach to manage keloids and hypertrophic scars: A useful guide. *Burns* [online]. 2014, **40**(7), 1255-1266 [cit. 2020-03-10]. DOI: 10.1016/j.burns.2014.02.011. ISSN 03054179. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305417914000710>

ARTZI, Ofir, Or FRIEDMAN, Firas AL-NIAIMI, Yoram WOLF a Joseph N. MEHRABI. Mitigation of Postsurgical Scars Using Lasers. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open* [online]. 2020, **8**(4) [cit. 2020-07-17]. DOI: 10.1097/GOX.00000000000002746. ISSN 2169-7574. Dostupné z: <http://journals.lww.com/10.1097/GOX.00000000000002746>

AULT, P., A. PLAZA a J. PARATZ. Scar massage for hypertrophic burns scarring—A systematic review. *Burns* [online]. 2018, **44**(1), 24-38 [cit. 2020-02-13]. DOI: 10.1016/j.burns.2017.05.006. ISSN 03054179. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305417917302966>

BAE, Seong Hwan a Yong Chan BAE. Analysis of Frequency of Use of Different Scar Assessment Scales Based on the Scar Condition and Treatment Method. *Archives of Plastic Surgery* [online]. 2014, **41**(2) [cit. 2020-08-05]. DOI: 10.5999/aps.2014.41.2.111. ISSN 2234-6163. Dostupné z: <http://e-aps.org/journal/view.php?doi=10.5999/aps.2014.41.2.111>

BARON, Jens Malte, Martin GLATZ a Ehrhardt PROKSCH. Optimal Support of Wound Healing: New Insights. *Dermatology* [online]. , 1-8 [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1159/000505291. ISSN 1018-8665. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/FullText/505291>

BAYAT, A. Skin scarring. *BMJ* [online]. **326**(7380), 88-92 [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1136/bmj.326.7380.88. ISSN 09598138. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.326.7380.88>

BETARBET, Udayan a Travis W BLALOCK. Keloids: A Review of Etiology, Prevention, and Treatment. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology* [online]. 2020, **13**(2), 33–43 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158916/>

BITNAR, Petr, c2009. Měkké tkáně. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 173-179. ISBN 978-80-7262-657-1.

BLOCK, Lisa, Ankush GOSAIN a Timothy W. KING. Emerging Therapies for Scar Prevention. *Advances in Wound Care* [online]. 2015, **4**(10), 607-614 [cit. 2019-10-21]. DOI: 10.1089/wound.2015.0646. ISSN 2162-1918. Dostupné z: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/wound.2015.0646>

BORDONI, Bruno a Emiliano ZANIER. A multidisciplinary approach to scars: a narrative review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare* [online]. [cit. 2020-08-16]. DOI: 10.2147/JMDH.S87845. ISSN 1178-2390. Dostupné z: <http://www.dovepress.com/a-multidisciplinary-approach-to-scars-a-narrative-review-peer-reviewed-article-JMDH>

BRAGAZZI, Nicola, Maha SELLAMI, Iman SALEM, Rosalynn CONIC, Mark KIMAK, Paolo PIGATTO a Giovanni DAMIANI. Fasting and Its Impact on Skin Anatomy, Physiology, and Physiopathology: A Comprehensive Review of the Literature. *Nutrients* [online]. 2019, **11**(2) [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.3390/nu11020249. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2072-6643/11/2/249>

BRANCHINI, Mirco, Francesca LOPOPOLO, Ernesto ANDREOLI, Ivano LORETI, Aurélie M MARCHAND a Antonio STECCO. Fascial Manipulation® for chronic aspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial. *F1000Research* [online]. 2015, **4** [cit. 2020-08-14]. DOI: 10.12688/f1000research.6890.2. ISSN 2046-1402. Dostupné z: <https://f1000research.com/articles/4-1208/v2>

CARLAVAN, I., B. BERTINO, M. RIVIER, et al. Atrophic scar formation in patients with acne involves long-acting immune responses with plasma cells and alteration of sebaceous glands. *British Journal of Dermatology* [online]. 2018, **179**(4), 906-917 [cit. 2020-03-18]. DOI: 10.1111/bjd.16680. ISSN 00070963. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/bjd.16680>

COMMANDER, Sarah, Edward CHAMATA, Joshua COX, Ryan DICKEY a Edward LEE. Update on Postsurgical Scar Management. *Seminars in Plastic Surgery* [online]. 2016, **30**(03), 122-128 [cit. 2019-12-10]. DOI: 10.1055/s-0036-1584824. ISSN 1535-2188. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0036-1584824>

DEL TORO, Drew, Raj DEDHIA a Travis T. TOLLEFSON. Advances in scar management. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* [online]. 2016, **24**(4), 322-329 [cit. 2020-06-10]. DOI: 10.1097/MOO.0000000000000268. ISSN 1068-9508. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00020840-201608000-00010>

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. Pojivové tkáně. In: Dylevský, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, s. 45-59. ISBN 978-80-247-3240-4.

EDWARDS, Jacky. Scar therapies. *Journal of Community Nursing* [online]. 2011, **25**(2), 17-22 [cit. 2020-03-10]. ISSN 0263-4465. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/link/access.do?source=ebsco&url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=104842763&lang=cs&site=ehost-live&scope=site>

ELBEDIWY, Ahmed a Barry J THOMPSON. Evolution of mechanotransduction via YAP/TAZ in animal epithelia. *Current Opinion in Cell Biology* [online]. 2018, **51**, 117-123 [cit. 2020-06-27]. DOI: 10.1016/j.ceb.2018.02.003. ISSN 09550674. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0955067417301734>

EMING, S. A., P. MARTIN a M. TOMIC-CANIC. Wound repair and regeneration: Mechanisms, signaling, and translation. *Science Translational Medicine* [online]. 2014, **6**(265), 265sr6-265sr6 [cit. 2020-06-24]. DOI: 10.1126/scitranslmed.3009337. ISSN 1946-6234. Dostupné z: <https://stm.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/scitranslmed.3009337>

FREY, Tomáš. Jizva – mýty a fakta. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2014, **8**(3), 118-122 [cit. 2020-08-10]. ISSN 802-2960. Dostupné z: <http://www.dermatologiepropraxi.cz/archiv.php>

GATT, Adrianna, Sanjay AGARWAL a Patrick M. ZITO. Anatomy, Fascia Layers. In: *StatPearls [Internet]* [online]. StatPearls Publishing, 2019 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/books/NBK526038/>

GOLD, Daniel A., Renee SHEININ, Gordon JACOBSEN, Lamont R. JONES a David M. OZOG. The Effects of Postoperative Intralesional Corticosteroids in the Prevention of Recurrent Earlobe Keloids. *Dermatologic Surgery* [online]. 2018, **44**(6), 865-869 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001474. ISSN 1076-0512. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00042728-201806000-00015>

GONZALEZ, Ana Cristina de Oliveira, Tila Fortuna COSTA, Zilton de Araújo ANDRADE a Alena Ribeiro Alves Peixoto MEDRADO. Wound healing - A literature review. *Anais Brasileiros de Dermatologia* [online]. 2016, **91**(5), 614-620 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20164741. ISSN 0365-0596. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962016000500614&lng=en&tlng=en

GUPTA, Somesh a VK SHARMA. Standard guidelines of care: Keloids and hypertrophic scars. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology* [online]. 2011, **77**(1) [cit. 2019-11-17]. DOI: 10.4103/0378-6323.74968. ISSN 0378-6323. Dostupné z: <http://www.ijdv.com/text.asp?2011/77/1/94/74968>

HAN, George a Roger CEILLEY. Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. *Advances in Therapy* [online]. 2017, **34**(3), 599-610 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.1007/s12325-017-0478-y. ISSN 0741-238X. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12325-017-0478-y>

HSU, Kuei-Chang, Chih-Wei LUAN a Yi-Wen TSAI. Review of Silicone Gel Sheeting and Silicone Gel for the Prevention of Hypertrophic Scars and Keloids. *Wounds : a compendium of clinical research and practice* [online]. 2017, **29**(5), 154-158 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/28570253/>

CHAPELLE, Susan L. *Understanding and approach to treatment of scars and adhesions* [online]. 2016 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://www.squamishintegratedhealth.com/wp-content/uploads/Evidence-Based-Scars-Adhesions.pdf>

INGBER, Donald E, Ning WANG a Dimitrije STAMENOVIC. Tensegrity, cellular biophysics, and the mechanics of living systems. *Reports on Progress in Physics* [online]. 2014, **77**(4) [cit. 2020-07-19]. DOI: 10.1088/0034-4885/77/4/046603. ISSN 0034-4885. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0034-4885/77/4/046603>

IOSIFIDIS, Christos a Ioannis GOUTOS. Percutaneous collagen induction (microneedling) for the management of non-atrophic scars: literature review. *Scars, Burns & Healing* [online]. 2019, **5** [cit. 2020-04-04]. DOI: 10.1177/2059513119880301. ISSN 2059-5131. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2059513119880301>

JEŽKOVÁ, Martina a Pavel KOLÁŘ, c2009. Gynekologické operace. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 630-632. ISBN 978-80-7262-657-1.

JOURDAN, Marie, Diane MADFES, Emerson LIMA, Yan TIAN a Sophie SEITÉ. Skin Care Management For Medical And Aesthetic Procedures To Prevent Scarring. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology* [online]. 2019, **12**, 799-804 [cit. 2020-08-10]. DOI: 10.2147/CCID.S218134. ISSN 1178-7015. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/skin-care-management-for-medical-and-aesthetic-procedures-to-prevent-s-peer-reviewed-article-CCID>

JUCKETT, Gregory a Holly HARTMAN-ADAMS. Management of keloids and hypertrophic scars. *American family physician* [online]. 2009, **80**(3), 253-260 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/19621835/>

KEELEY Frederick W. a Robert K. MURRAY, 2012c. Extracelulární matrix. In: Murray et al. *Harperova ilustrovaná biochemie*. 5. české vyd., 1. v nakl. Galén. Přeložil Bohuslav MATOUŠ. Praha: Galén, s. 572-591. ISBN 978-80-7262-907-7.

KHANSA, Ibrahim, Bridget HARRISON a Jeffrey E. JANIS. Evidence-Based Scar Management. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 2016, **138**, 165S-178S [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002647. ISSN 0032-1052. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00006534-201609001-00022>

KLAUZOVÁ, Kateřina. Jizvy - typy, hojení, léčba, prevence. *Referátový výběr z dermatovenerologie* [online]. 2018, **60**(5), 24-32 [cit. 2020-08-10]. ISSN 1213-9106. Dostupné z: <http://referatovyvyber.cz/dermatovenerologie/>

KLIFTO, Kevin M, Mohammed ASIF a C Scott HULTMAN. Laser management of hypertrophic burn scars: a comprehensive review. *Burns & Trauma* [online]. 2020, **8** [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1093/burnst/tkz002. ISSN 2321-3876. Dostupné z: <https://academic.oup.com/burnstrauma/article/doi/10.1093/burnst/tkz002/5706921>

KNOTEK, Petr, c2009. Psychické funkce a bolest. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 191-195. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOBESOVÁ, Alena, c2009. Vyšetření senzitivních funkcí. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 66-70. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLLER, Thomas. Mechanosensitive Aspects of Cell Biology in Manual Scar Therapy for Deep Dermal Defects. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. 2020, **21**(6) [cit. 2020-07-21]. DOI: 10.3390/ijms21062055. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/6/2055>

KRAKOWSKI, Andrew C. a Peter R. SHUMAKER. *The Scar Book: Formation, Mitigation, Rehabilitation and Prevention* [online]. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2017 [cit. 2020-02-04]. ISBN 9781496322388. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1780872&site=ehost-live>

KRAKOWSKI, A. C., C. R. TOTRI, M. B. DONELAN a P. R. SHUMAKER. Scar Management in the Pediatric and Adolescent Populations. *PEDIATRICS* [online]. 2016, **137**(2), e20142065-e20142065 [cit. 2020-01-28]. DOI: 10.1542/peds.2014-2065. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2014-2065>

KUEHLMANN, Britta, Clark A. BONHAM, Isabel ZUCAL, Lukas PRANTL a Geoffrey C. GURTNER. Mechanotransduction in Wound Healing and Fibrosis. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2020, **9**(5) [cit. 2020-07-18]. DOI: 10.3390/jcm9051423. ISSN 2077-0383. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/5/1423>

LEAVITT, Tripp, Michael S. HU, Clement D. MARSHALL, Leandra A. BARNES, H. Peter LORENZ a Michael T. LONGAKER. Scarless wound healing: finding the right cells and signals. *Cell and Tissue Research* [online]. 2016, **365**(3), 483-493 [cit. 2020-07-01]. DOI: 10.1007/s00441-016-2424-8. ISSN 0302-766X. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00441-016-2424-8>

LEE, Ho a Yong JANG. Recent Understandings of Biology, Prophylaxis and Treatment Strategies for Hypertrophic Scars and Keloids. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. 2018, **19**(3) [cit. 2020-05-29]. DOI: 10.3390/ijms19030711. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1422-0067/19/3/711>

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.

LEWIT, Karel, c2009. Palpace. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 28-31. ISBN 978-80-7262-657-1.

LEWIT, Karel, c2009. Mobilizace měkkých tkání. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 28-31. ISBN 978-80-7262-657-1.

LIMANDJAJA, Grace C., Frank B. NIESEN, Rik J. SCHEPER a Susan GIBBS. The Keloid Disorder: Heterogeneity, Histopathology, Mechanisms and Models. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* [online]. 2020, **8** [cit. 2020-08-11]. DOI: 10.3389/fcell.2020.00360. ISSN 2296-634X. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fcell.2020.00360/full>

LIMANDJAJA, Grace C., Leonarda J. VAN DEN BROEK, Taco WAAIJMAN, Melanie BREETVELD, Stan MONSTREY, Rik J. SCHEPER, Frank B. NIESEN a Susan GIBBS. Reconstructed human keloid models show heterogeneity within keloid scars. *Archives of Dermatological Research* [online]. 2018, **310**(10), 815-826 [cit. 2020-03-21]. DOI: 10.1007/s00403-018-1873-1. ISSN 0340-3696. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00403-018-1873-1>

LIN, Ying-Sheng, Pei-San TING a Kuei-Chang HSU. Does the form of dressings matter? *Medicine* [online]. 2018, **97**(32) [cit. 2020-06-14]. DOI: 10.1097/MD.00000000000011767. ISSN 0025-7974. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005792-201808100-00021>

LIU, X., P.J. NELEMANS, M. VAN WINDEN, N.W.J. KELLENNERS-SMEETS a K. MOSTERD. Reliability of the Patient and Observer Scar Assessment Scale and a 4-point scale in evaluating linear facial surgical scars. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* [online]. 2017, **31**(2), 341-346 [cit. 2020-07-05]. DOI: 10.1111/jdv.13805. ISSN 09269959. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jdv.13805>

LV, Kaiyang a Zhaofan XIA. Chinese expert consensus on clinical prevention and treatment of scar+. *Burns & Trauma* [online]. 2018, **6**, s41038-018-0129-9 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1186/s41038-018-0129-9. ISSN 2321-3876. Dostupné z: <https://academic.oup.com/burnstrauma/article/doi/10.1186/s41038-018-0129-9/5680426>

- MIROSHNIKOVA, Yekaterina A., Michele M. NAVA a Sara A. WICKSTRÖM. Emerging roles of mechanical forces in chromatin regulation. *Journal of Cell Science* [online]. 2017, **130**(14), 2243-2250 [cit. 2020-07-02]. DOI: 10.1242/jcs.202192. ISSN 0021-9533. Dostupné z: <http://jcs.biologists.org/lookup/doi/10.1242/jcs.202192>
- MOKOS, Zrinka Bukvić, Anamaria JOVIĆ, Lovorka GRGUREVIĆ, Ivo DUMIĆ-ČULE, Krešimir KOSTOVIĆ, Romana ČEOVIĆ a Branka MARINOVIĆ. Current Therapeutic Approach to Hypertrophic Scars. *Frontiers in Medicine* [online]. 2017, **4** [cit. 2020-03-02]. DOI: 10.3389/fmed.2017.00083. ISSN 2296-858X. Dostupné z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmed.2017.00083/full>
- MONSTREY, Stan, Esther MIDDELKOOP, Jan Jeroen VRANCKX, Franco BASSETTO, Ulrich E. ZIEGLER, Sylvie MEAUME a Luc TÉOT. Updated Scar Management Practical Guidelines: Non-invasive and invasive measures. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* [online]. 2014, **67**(8), 1017-1025 [cit. 2020-05-04]. DOI: 10.1016/j.bjps.2014.04.011. ISSN 17486815. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1748681514001739>
- MOON, J., J.Y. YOON, J.H. YANG, H.H. KWON, S. MIN a D.H. SUH. Atrophic acne scar: a process from altered metabolism of elastic fibres and collagen fibres based on transforming growth factor- β 1 signalling. *British Journal of Dermatology* [online]. 2019, **181**(6), 1226-1237 [cit. 2020-03-22]. DOI: 10.1111/bjd.17851. ISSN 0007-0963. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjd.17851>
- MOORE, Alessandra L., Clement D. MARSHALL, Leandra A. BARNES, Matthew P. MURPHY, Ryan C. RANSOM a Michael T. LONGAKER. Scarless wound healing: Transitioning from fetal research to regenerative healing. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Developmental Biology* [online]. 2018, **7**(2) [cit. 2020-07-07]. DOI: 10.1002/wdev.309. ISSN 17597684. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/wdev.309>
- MOORTGAT, Peter, Mieke ANTHONISSEN, Jill MEIRTE, Ulrike VAN DAELE a Koen MAERTENS. The physical and physiological effects of vacuum massage on the different skin layers: a current status of the literature. *Burns & Trauma* [online]. 2016, **4**, s41038-016-0053-9 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1186/s41038-016-0053-9. ISSN 2321-3876. Dostupné z: <https://academic.oup.com/burnstrauma/article/doi/10.1186/s41038-016-0053-9/5670978>
- MURRAY, Robert K., 2012c. Glykoproteiny. In: Murray et al. *Harperova ilustrovaná biochemie*. 5. české vyd., 1. v nakl. Galén. Přeložil Bohuslav MATOUŠ. Praha: Galén, s. 549-571. ISBN 978-80-7262-907-7.
- O'BOYLE, Ciaran P, Holleh SHAYAN-ARANI a Maha Wagdy HAMADA. Intralesional cryotherapy for hypertrophic scars and keloids: a review. *Scars, Burns & Healing* [online]. 2017, **3** [cit. 2020-02-15]. DOI: 10.1177/2059513117702162. ISSN 2059-5131. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2059513117702162>

OGAWA, Rei, Mamiko TOSA, Teruyuki DOHI, Satoshi AKAISHI a Shigehiko KURIBAYASHI. Surgical excision and postoperative radiotherapy for keloids. *Scars, Burns & Healing* [online]. 2019, **5** [cit. 2020-02-18]. DOI: 10.1177/2059513119891113. ISSN 2059-5131. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2059513119891113>

PAOLETTI, Serge. *Fascie: anatomie, dysfunkce, léčení = The fasciae : anatomy, dysfunction and treatment*. Ilustroval Peter SOMMERFELD. Olomouc: Poznání, 2009. ISBN 9788086606910.

PÉREZ-SÁNCHEZ, Almudena, Enrique BARRAJÓN-CATALÁN, María HERRANZ-LÓPEZ a Vicente MICOL. Nutraceuticals for Skin Care: A Comprehensive Review of Human Clinical Studies. *Nutrients* [online]. 2018, **10**(4) [cit. 2020-07-15]. DOI: 10.3390/nu10040403. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/4/403>

PETROU, Ilias G, Kheeldass JUGUN, Eva Meia RÜEGG, Thomas ZILLI, Ali MODARRESSI a Brigitte PITTET-CUÉNOD. Keloid treatment: what about adjuvant radiotherapy? *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology* [online]. 2019, **12**, 295-301 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.2147/CCID.S202884. ISSN 1178-7015. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/keloid-treatment-what-about-adjuvant-radiotherapy-peer-reviewed-article-CCID>

PIRRI, Carmelo, Antonio STECCO, Caterina FEDE, Raffaele DE CARO, Carla STECCO a Levent ÖZÇAKAR. Ultrasound imaging of a scar on the knee: Sonopalpation for fascia and subcutaneous tissues. *European Journal of Translational Myology* [online]. 2019 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.4081/ejtm.2019.8909. ISSN 2037-7460. Dostupné z: <https://www.pagepressjournals.org/index.php/bam/article/view/8909>

POETSCHKE, Julian a Gerd G. GAUGLITZ. Current options for the treatment of pathological scarring. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* [online]. 2016, **14**(5), 467-477 [cit. 2020-06-10]. DOI: 10.1111/ddg.13027. ISSN 16100379. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ddg.13027>

RABELLO, FB, CD SOUZA a JA FARINA JR. Update on hypertrophic scar treatment. *Clinics* [online]. 2014, **69**(8), 565-573 [cit. 2019-11-18]. DOI: 10.6061/clinics/2014(08)11. ISSN 18075932. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129552/?report=classic>

RIPPA, Alexandra L., Ekaterina P. KALABUSHEVA a Ekaterina A. VOROTELYAK. Regeneration of Dermis: Scarring and Cells Involved. *Cells* [online]. 2019, **8**(6) [cit. 2020-07-08]. DOI: 10.3390/cells8060607. ISSN 2073-4409. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2073-4409/8/6/607>

ROSIŃCZUK, Joanna, Jakub TARADAJ, Robert DYMAREK a Mirosław SOPEL. Mechanoregulation of Wound Healing and Skin Homeostasis. *BioMed Research International* [online]. 2016, **2016**, 1-13 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.1155/2016/3943481. ISSN 2314-6133. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/3943481/>

SHIN, Thuzar M. a Jeremy S. BORDEAUX. The Role of Massage in Scar Management: A Literature Review. *Dermatologic Surgery* [online]. 2012, **38**(3), 414-423 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1111/j.1524-4725.2011.02201.x. ISSN 1076-0512. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00042728-201203000-00009>

SHIRAKAMI, Eri, Sho YAMAKAWA a Kenji HAYASHIDA. Strategies to prevent hypertrophic scar formation: a review of therapeutic interventions based on molecular evidence. *Burns & Trauma* [online]. 2020, **8** [cit. 2020-07-11]. DOI: 10.1093/burnst/tkz003. ISSN 2321-3876. Dostupné z: <https://academic.oup.com/burnstrauma/article/doi/10.1093/burnst/tkz003/5706922>

SHPICHKA, Anastasia, Denis BUTNARU, Evgeny A. BEZRUKOV, Roman B. SUKHANOV, Anthony ATALA, Vitaliy BURDUKOVSKII, Yuanyuan ZHANG a Peter TIMASHEV. Skin tissue regeneration for burn injury. *Stem Cell Research & Therapy* [online]. 2019, **10**(1) [cit. 2020-07-14]. DOI: 10.1186/s13287-019-1203-3. ISSN 1757-6512. Dostupné z: <https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13287-019-1203-3>

SIDGWICK, G. P., D. MCGEORGE a A. BAYAT. A comprehensive evidence-based review on the role of topicals and dressings in the management of skin scarring. *Archives of Dermatological Research* [online]. 2015, **307**(6), 461-477 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1007/s00403-015-1572-0. ISSN 0340-3696. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00403-015-1572-0>

SMIČKOVÁ, Eva. Péče o jizvy. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, **8**(1), 31–33 [cit. 2019-12-11]. ISSN 1214-8687. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/01/09.pdf>

SMIT, Harm Jaap a Phil STRONG. Structural Elements of the Biomechanical System of Soft Tissue. *Cureus* [online]. [cit. 2020-06-13]. DOI: 10.7759/cureus.7895. ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://www.cureus.com/articles/29258-structural-elements-of-the-biomechanical-system-of-soft-tissue>

SOHRABI, Catrin a Ioannis GOUTOS. The use of botulinum toxin in keloid scar management: a literature review. *Scars, Burns & Healing* [online]. 2020, **6** [cit. 2020-08-10]. DOI: 10.1177/2059513120926628. ISSN 2059-5131. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2059513120926628>

SON, Daegu a Aram HARIJAN. Overview of Surgical Scar Prevention and Management. *Journal of Korean Medical Science* [online]. 2014, **29**(6) [cit. 2020-05-10]. DOI: 10.3346/jkms.2014.29.6.751. ISSN 1011-8934. Dostupné z: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2014.29.6.751>

SORG, Heiko, Daniel J. TILKORN, Stephan HAGER, Jörg HAUSER a Ursula MIRASTSCHISKI. Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. *European Surgical Research* [online]. 2017, **58**(1-2), 81-94 [cit. 2020-07-04]. DOI: 10.1159/000454919. ISSN 0014-312X. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/FullText/454919>

STECCO, MD, Carla a Julie Ann DAY, PT. The Fascial Manipulation Technique and Its Biomedical Model: A Guide to the Human Fascial System. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork: Research, Education, & Practice* [online]. 2010, **3**(1), 38-40 [cit. 2020-08-04]. DOI: 10.3822/ijtmb.v3i1.78. ISSN 1916-257X. Dostupné z: <http://www.ijtmb.org/index.php/ijtmb/article/view/78>

STECCO, Carla, Veronica MACCHI, Andrea PORZIONATO, Fabrice DUPARC a Raffaele DE CARO. The fascia: the forgotten structure. *Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia* [online]. 2011, **116**(3), 127-138 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://oajournals.fupress.net/index.php/ijae/article/view/1101/1099>

STECCO, Antonio, Robert STERN, Ilaria FANTONI, Raffaele DE CARO a Carla STECCO. Fascial Disorders: Implications for Treatment. *PM&R* [online]. 2016, **8**(2), 161-168 [cit. 2020-08-15]. DOI: 10.1016/j.pmrj.2015.06.006. ISSN 19341482. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1016/j.pmrj.2015.06.006>

STUMPFOVÁ, Alena. Jak správně pečovat o jizvy a strie. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2015, **9**(4), 191-194 [cit. 2020-08-10]. ISSN 1802-2960. Dostupné z: <http://www.dermatologiepropraxi.cz/archiv.php>

TAKEO, M., W. LEE a M. ITO. Wound Healing and Skin Regeneration. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine* [online]. 2015, **5**(1), a023267-a023267 [cit. 2020-07-06]. DOI: 10.1101/cshperspect.a023267. ISSN 2157-1422. Dostupné z: <http://perspectivesinmedicine.cshlp.org/lookup/doi/10.1101/cshperspect.a023267>

TYACK, Zephania, Megan SIMONS, Anneliese SPINKS a Jason WASIAK. A systematic review of the quality of burn scar rating scales for clinical and research use. *Burns* [online]. 2012, **38**(1), 6-18 [cit. 2019-11-25]. DOI: 10.1016/j.burns.2011.09.021. ISSN 03054179. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030541791100307X>

VALOUCHOVÁ, Petra a Karel LEWIT. Povrchová elektromyografie přímých ovrchová elektromyografie přímých břišních a zádových svalů u aktivních říšních a zádových svalů u aktivních jizev – palpační iluze. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, **8**(2), 122–125 [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2007/02/14.pdf>

VERCELLI, Stefano, Giorgio FERRIERO, Francesco SARTORIO, Valeria STISSI a Franco FRANCHIGNONI. How to assess postsurgical scars: A review of outcome measures. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2009, **25**(31), 2055-2063 [cit. 2020-07-08]. DOI: 10.3109/09638280902874196. ISSN 0963-8288. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09638280902874196>

VERCELLI, Stefano, Giorgio FERRIERO, Francesco SARTORIO, Carlo CISARI a Elisabetta BRAVINI. Clinimetric properties and clinical utility in rehabilitation of postsurgical scar rating scales. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. 2015, **38**(4), 279-286 [cit. 2020-06-29]. DOI: 10.1097/MRR.000000000000134. ISSN 0342-5282. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00004356-201512000-00001>

WANG, Peng-Hui, Ben-Shian HUANG, Huann-Cheng HORNG, Chang-Ching YEH a Yi-Jen CHEN. Wound healing. *Journal of the Chinese Medical Association* [online]. 2018, **81**(2), 94-101 [cit. 2020-07-01]. DOI: 10.1016/j.jcma.2017.11.002. ISSN 17264901. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1726490117303088>

WASSERMAN, Jennifer B., Molly COPELAND, Molly UPP a Karen ABRAHAM. Effect of soft tissue mobilization techniques on adhesion-related pain and function in the abdomen: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2019, **23**(2), 262-269 [cit. 2020-07-10]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2018.06.004. ISSN 13608592. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859218301657>

XIAO, Anny a Leila ETTEFAGH. Laser Revision Of Scars. In: *StatPearls [Internet]* [online]. StatPearls Publishing, 2020 [cit. 2020-07-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/books/NBK539686/>

XU, Jing, Elan YANG, Nan-Ze YU a Xiao LONG. Radiation Therapy in Keloids Treatment. *Chinese Medical Journal* [online]. 2017, **130**(14), 1715-1721 [cit. 2020-06-22]. DOI: 10.4103/0366-6999.209896. ISSN 0366-6999. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00029330-201707200-00012>

YEO, David C., Elizabeth R. BALMAYOR, Jan-Thorsten SCHANTZ a Chenjie XU. Microneedle physical contact as a therapeutic for abnormal scars. *European Journal of Medical Research* [online]. 2017, **22**(1) [cit. 2020-03-28]. DOI: 10.1186/s40001-017-0269-6. ISSN 2047-783X. Dostupné z: <http://eurjmedres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40001-017-0269-6>

YOUSEF, Hani, Mandy ALHAJJ a Sandeep SHARMA. In: *StatPearls [Internet]* [online]. StatPearls Publishing, 2020 [cit. 2020-08-10]. Dostupné z: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/29262154/>

ZAJÍČEK, Robert a Peter GÁL. *Jizva nejen v popáleninové medicíně*. Praha: Mladá fronta, [2018]. Aeskulap. ISBN 9788020447210.

ZHANG, Yu-ting, Cecilia W.P. LI-TSANG a Ricky K.C. AU. A Systematic Review on the Effect of Mechanical Stretch on Hypertrophic Scars after Burn Injuries. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy* [online]. 2017, **29**(1), 1-9 [cit. 2019-12-10]. DOI: 10.1016/j.hkjot.2016.11.001. ISSN 1569-1861. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1016/j.hkjot.2016.11.001>

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK Č. 1 SCHÉMA ZNÁZORNŮJÍCÍ ZÁKLADNÍ STRUKTURU ORGANIZACE PODKOŽNÍ TKÁNĚ A POVRCHOVÉ A HLUBOKÉ FASCIE (STECCO C. ET AL., 2011, S. 129)	15
OBRÁZEK Č. 2 KŮŽE (PAOLETTI., 2009, S. 144)	16
OBRÁZEK Č. 3 KLASIFIKACE KOLAGENŮ DLE STRUKTURY, KTEROU TVOŘÍ (MURRAY ET AL., 2012, S. 573)	21
OBRÁZEK Č. 4 TYPY KOLAGENU A JEJICH GENY (MURRAY ET AL., 2012, S. 573)	22
OBRÁZEK Č. 5 EXTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE (KRAKOWSKI & SHUMAKER, 2017, S.94).....	31
OBRÁZEK Č. 6 INTRACELULÁRNÍ MECHANOTRANSDUKCE (KRAKOWSKI & SHUMAKER, 2017, S.95)	33
OBRÁZEK Č. 7 TYPY JIZEV (POETSCHKE&GAUGLITZ, 2016, S. 469).....	40
OBRÁZEK Č. 8 PROTAŽENÍ KŮŽE (KOLÁŘ ET AL., 2009C, S.30)	63
OBRÁZEK Č. 9 PŮSOBNÍ CÍLENÝM TLAKEM (KOLÁŘ ET AL., 2009C, S.30)	63
OBRÁZEK Č. 10 MASÁŽ KROUŽIVÝM POHYBEM (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.186)	63
OBRÁZEK Č. 11 MOBILIZACE JIZVY VE TVARU "S" (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.182)	63
OBRÁZEK Č. 12 MOBILIZACE NADZVEDNUTÉ ŘASY V PROTICHŮDNÉM A PODÉLNÉM SMĚRU (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.184) .	64
OBRÁZEK Č. 13 TORZNÍ MASÁŽ (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.189).....	64
OBRÁZEK Č. 14 JIZVY PŘED ZAHÁJENÍM TERAPIE (PACIENT F.S.).....	66
OBRÁZEK Č. 15 JIZVY PO SÉRII TERAPIÍ (PACIENT F.S.)	66
OBRÁZEK Č. 16 JIZVA PŘED ZAHÁJENÍM TERAPIE (PACIENT T.S.)	71
OBRÁZEK Č. 17 JIZVA PO SÉRII TERAPIÍ (PACIENT T.S.)	71

SEZNAM TABULEK

<i>TABULKA Č. 1 SROVNÁNÍ KELOIDNÍ A HYPERTROFICKÉ JIZVY (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, s. 76, 79)</i>	39
<i>TABULKA Č. 2 SHRNUÍ TERAPIE KELOIDNÍ A HYPERTROFICKÉ JIZVY</i>	61

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA Č. 1: VIZUÁLNÍ ANALOGOVÉ ŠKÁLY INTENZITY BOLESTI (VAS-I), NEPŘÍJEMNOSTI BOLESTI (VAS-U) A NUMERICKÉ ŠKÁLY INTENZITY BOLESTI (NS-I) A NEPŘÍJEMNOSTI BOLESTI (NS-U) (KOLÁŘ ET AL., 2009C, S.192).....	94
PŘÍLOHA Č. 2: BURN MAN ITCH SCALE (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.95).....	95
PŘÍLOHA Č. 3: VANCOUVER SCAR SCALE (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.90).....	96
PŘÍLOHA Č. 4: PATIENT AND OBSERVER ASSESMENT SCALE (ZAJÍČEK & GÁL, 2018, S.91, 92)	97
PŘÍLOHA Č. 5: INFORMOVANÝ SOUHLAS PACIENTA.....	98
PŘÍLOHA Č. 6: VANCOUVER SCAR SCALE JIZVA 1 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	100
PŘÍLOHA Č. 7: VANCOUVER SCAR SCALE JIZVA 2 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	101
PŘÍLOHA Č. 8: POSAS JIZVA 1 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	102
PŘÍLOHA Č. 9: POSAS JIZVA 2 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	104
PŘÍLOHA Č. 10: VANCOUVER SCAR SCALE JIZVA 1 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	106
PŘÍLOHA Č. 11: VANCOUVER SCAR SCALE JIZVA 2 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	107
PŘÍLOHA Č. 12: POSAS JIZVA 1 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	108
PŘÍLOHA Č. 13: POSAS JIZVA 2 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	110
PŘÍLOHA Č. 14: UZ SNÍMKY JIZVA 1 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	112
PŘÍLOHA Č. 15: UZ SNÍMKY JIZVA 2 PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.)	113
PŘÍLOHA Č. 16: UZ SNÍMKY JIZVA 1 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	114
PŘÍLOHA Č. 17: UZ SNÍMKY JIZVA 2 PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT F.S.).....	115
PŘÍLOHA Č. 18: VANCOUVER SCAR SCALE PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT T.S.).....	116
PŘÍLOHA Č. 19: POSAS PŘI VSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT T.S.).....	117
PŘÍLOHA Č. 20: VANCOUVER SCAR SCALE PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT T.S.)	119
PŘÍLOHA Č. 21: POSAS PŘI VÝSTUPNÍM VYŠETŘENÍ (PACIENT T.S.)	120

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vizuální analogové škály intenzity bolesti (VAS-I), nepříjemnosti bolesti (VAS-U) a numerické škály intenzity bolesti (NS-I) a nepříjemnosti bolesti (NS-U) (Kolář et al., 2009c, s.192)

A Vizuální analogové škály intenzity bolesti

Intenzita bolesti
žádná ————— nejhorší možná

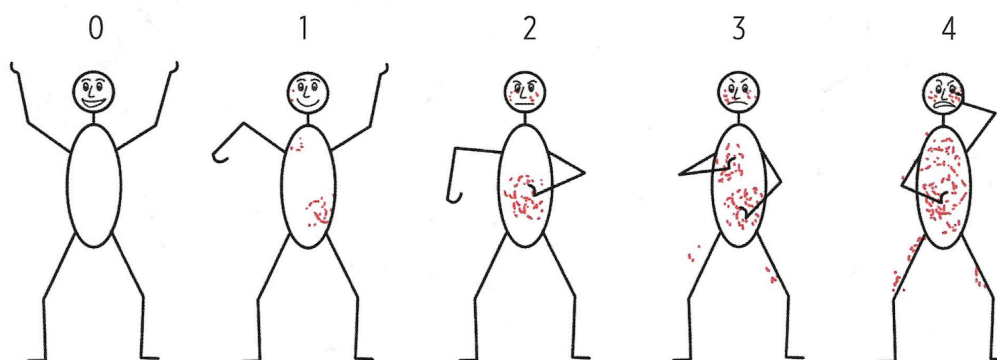
Nepříjemnost bolesti
žádná ————— nejhorší možná

B Numerické škály intenzity bolesti

Intenzita bolesti
žádná 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 nejhorší možná

Nepříjemnost bolesti
žádná 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 nejhorší možná

Příloha č. 2: Burn Man Itch Scale (Zajíček & Gál, 2018, s.95)



Příloha č. 3: Vancouver Scar Scale (Zajíček & Gál, 2018, s.90)

Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	1	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	1	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	1	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	1	elevace do 2 mm
	2	elevace 2–5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: _____

Jméno pacienta: _____

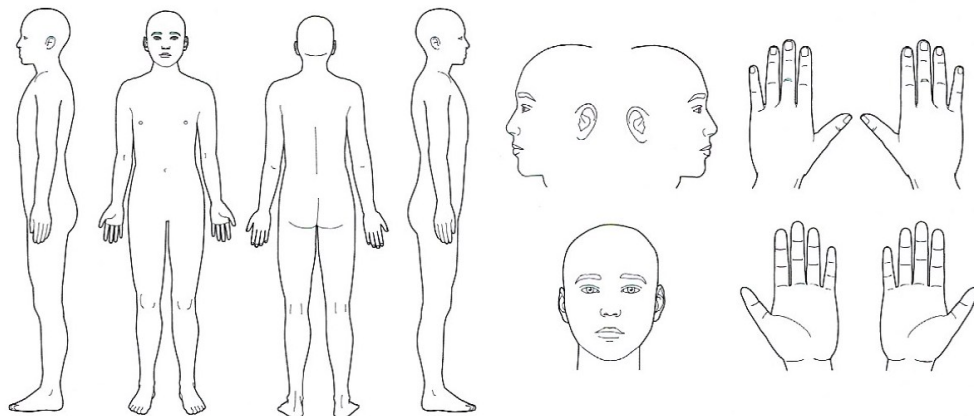
Pozorovatel: _____

Datum narození: _____

Umístění jizvy: _____

Identifikační číslo: _____

Výzkum / studie: _____



	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										
PARAMETR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	KATEGORIE
VASKULARIZACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	BLEdá RŮŽOVÁ ČERVENÁ FIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODPRŮMĚRNÁ NADPRŮMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TLUSTŠÍ TENČÍ
RELIÉF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VĚTŠÍ MENŠÍ SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODDAJNÁ TUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ZVĚTŠENÝ ZMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch).
Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“).
Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Políčka kategorií jsou přiřazena ke každému parametru.
Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10.
Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přítomnost cév v tkáni jizvy hodnocená podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexiskla.
- PIGMENTACE** Hnědavé zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plexisklem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermálním povrchem jizvy.
- RELIÉF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvrátněním jizvy mezi palcem a ukazovákem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Příloha č. 5: Informovaný souhlas pacienta

INFORMOVANÝ SOUHLAS PACIENTA

Vážený pane, vážená paní,

žádám Vás prostřednictvím tohoto dokumentu o spolupráci na praktické části bakalářské práce s názvem „Význam terapie jizvy ve fyzioterapii“ pod odborným vedením Mgr. Júlie Demekové na 2.lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Cílem praktické části této práce je přezkoumat účinnost technik měkkých tkání a masážních technik u aktivních jizev.

Pro účely práce je nezbytné získat anamnestické údaje, provést příslušná vyšetření a provádět pravidelně zadané terapeutické techniky na příslušné jizvy. Všechny veřejně přístupné výstupy budou anonymně citovány a bude s nimi nakládáno bez vazby na Vaši osobu. Vaše rozhodnutí je pro mě závazné.

Informace o Vaší osobě budou shromažďovány a zpracovány výhradně v souvislosti s bakalářskou prací a pro její potřeby a jsou považovány za důvěrné.

Prosím Vás tímto o souhlas s měřením a použitím dat dle výše stanovených podmínek.

Vaše účast je dobrovolná a můžete ji kdykoli přerušit.

Děkuji za Vaši účast.

Tereza Topičová

PROHLÁŠENÍ

Souhlasím s poskytnutím informací Tereze Topičové pro účely bakalářské práce. Souhlasím s použitím získaných údajů pro účely práce a s jejich anonymním publikováním. Souhlasím taktéž s pořízením obrazového materiálu během vyšetření a terapie pro účely bakalářské práce. Jsem informován/informována, mám možnost spolupráci kdykoliv ukončit.

V.....Dne.....

Jméno.....

Podpis.....

Příloha č. 6: Vancouver Scar Scale JIZVA 1 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)

Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	1	hypopigmentace
	2	snížená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	1	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	1	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	1	elevace do 2 mm
	2	elevace 2-5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 7: Vancouver Scar Scale JIZVA 2 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)

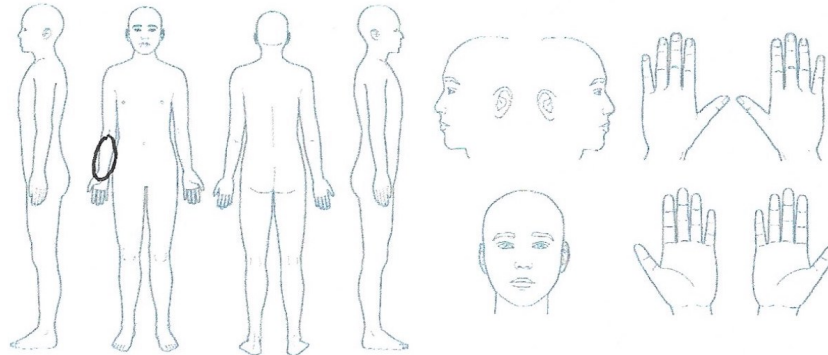
Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	1	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	1	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	1	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	1	elevace do 2 mm
	2	elevace 2–5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 8: POSAS JIZVA 1 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 3.7.2020	Jméno pacienta: F.S.
Pozorovatel: T.T.	
Umístění jizvy: PRAVÉ PŘEDLOKTÍ	Data narození: 1995
Výzkum / studie:	Identifikační číslo:



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
VASKULARIZACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	BLEDÁ RŮŽOVÁ ČERVENÁ ČIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODPŘEMĚRNÁ NADPŘEMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TLUSTŠÍ TENČÍ
RELIEF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VEŠTÍ MENŠÍ SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODDAJNÁ TLUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OVĚTŠENÝ ZMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch). Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“). Součet skóre všech šesti parametrů předslavuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Pořadí kategorií jsou přiřazena ke každému parametru. Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10. Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přítomnost cév v tkáni jizvy hodnocená podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vráží po stlačení kouskem plevisíka.
- PIGMENTACE** I hřejivé zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plevisíkem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermálním povrchem jizvy.
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvtášením jizvy mezi palcem a ukazovákem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s přívodní plochou rány.

Příloha č. 9: POSAS JIZVA 2 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v 2.0 / CZ

Datum vyšetření: 3.7. 2020

Jméno pacienta: F.S.

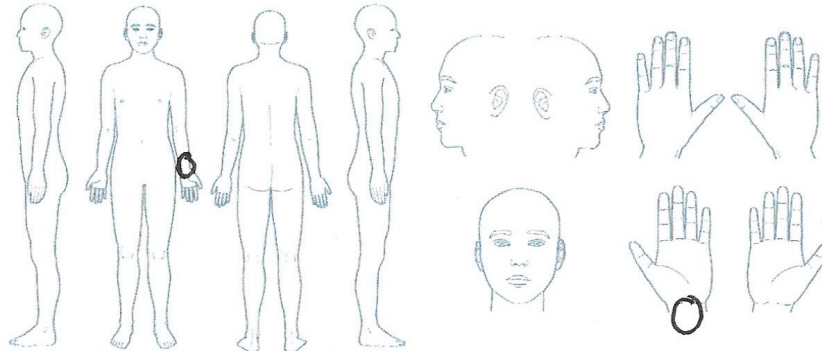
Pozorovatel: T.T.

Umístění jizvy: LEVÉ PŘEDLOKTÍ

Datum narození: 1995

Výzkum / studie:

Identifikační číslo:



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
VASKULARIZACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	BLEDÁ RŮŽOVÁ ČERVENÁ FIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODPRŮMĚRNÁ NADPRŮMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TLUSTŠÍ TENČÍ
RELIEF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VEŠTÍ MENŠÍ SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODDAJNÁ TUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	SVĚŽŠÍ ZTMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch). Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“). Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Políčka kategorií jsou přiřazena ke každému parametru. Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10. Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

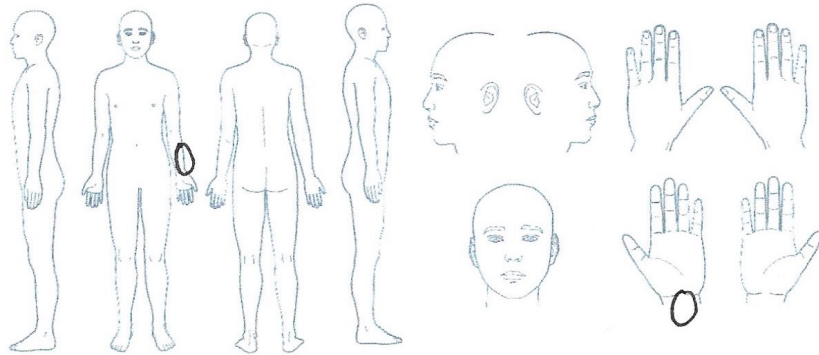
Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přítomnost cév v kůži jizvy hodnocena podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexiskla.
- PIGMENTACE** Umělavé zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plexisklem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermální povrchem jizvy.
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvrátněním jizvy mezi palcem a ukazovákem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Škála POSAS pro pacienta

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 3.7.2020 Jméno pacienta: F.S.
 Pozorovatel: T.I. Datum narození: 1995
 Umístění jizvy: LEVÉ PŘEDLOKTÍ Identifikační číslo: _____
 Výzkum / studie: _____



1 = ne, vůbec ne ano, velmi = 10
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 BYLA JIZVA BĚHEM UPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDNŮ BOLESTIVÁ?
 SVĚDILA VÁS JIZVA BĚHEM UPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDNŮ?

1 = ne, je jako normální pokožka ano, je velmi odlišná = 10
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 JE BARVA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD BARVY VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?
 JE TUHOSŤ JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?
 JE TLouŠŤKA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?
 JE JIZVA V SOUČASNÉ DOBĚ MĚNĚ PRAVIDELNÁ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA?

1 = je jako normální pokožka je velmi odlišná = 10
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 JAKÉ JE VAŠE CELKOVÉ POSOUZENÍ JIZVY VE SROVNÁNÍ S NORMÁLNÍ POKOŽKOU?

Příloha č. 10: Vancouver Scar Scale JIZVA 1 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)

Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	①	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	①	normální
	1	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	①	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	①	elevace do 2 mm
	2	elevace 2-5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 11: Vancouver Scar Scale JIZVA 2 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)

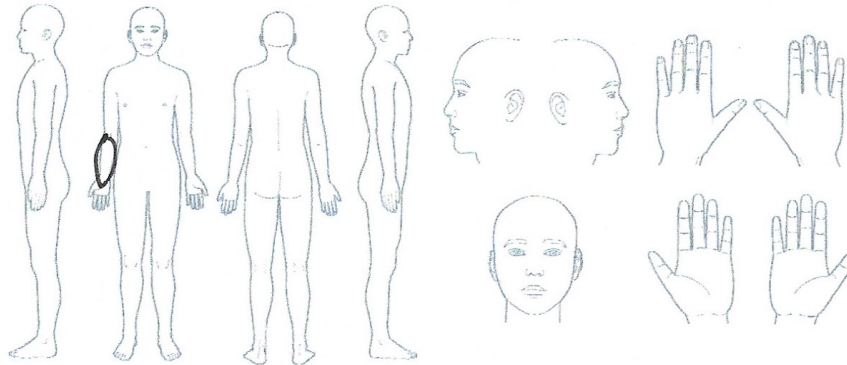
Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	①	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	①	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	①	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	①	elevace do 2 mm
	2	elevace 2-5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 12: POSAS JIZVA 1 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 4.8.2020 Imén pacienta: F.S.
 Pozorovatel: T.T.
 Umístění jizvy: PRÁVE PŘEDLOKŇ Datum narození: 1995
 Výzkum / studie: _____ Identifikační číslo: _____



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VASKULARIZACE	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	BLEDÁ / <u>ROZOVÁ</u> / ČERVENÁ / TÍLOVÁ / SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	<u>PODPŘOMĚRNÁ</u> / NADPŘOMĚRNÁ / SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<u>TLUSTŠÍ</u> / TENČÍ
RELIEF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<u>VĚTŠÍ</u> / MENŠÍ / SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	PODDAJNÁ / TUHÁ / <u>SMÍŠENÁ</u>
POVRCH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<u>ZVĚTŠENÝ</u> / ZMENŠENÝ / SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch).
 Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“).
 Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Pořadí kategorií jsou přiřazena ke každému parametru.
 Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10.
 Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

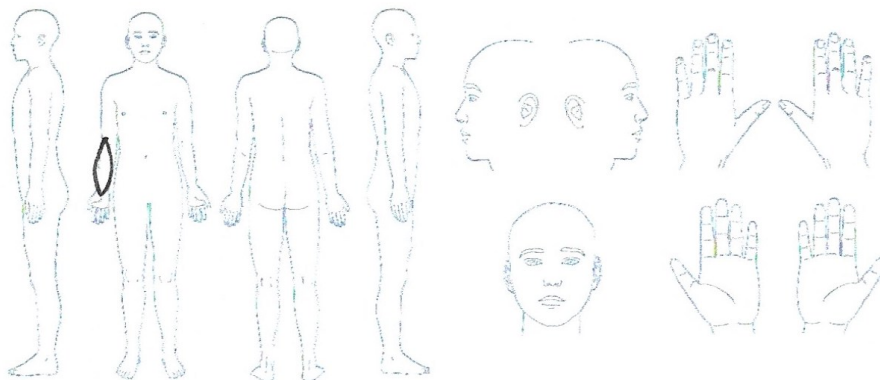
Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přítomnost cév v tkáni jizvy hodnocená podle stupně zarudnutí. Testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexuskla.
- PIGMENTACE** Inkluzivě zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plexusklem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermálními hranicemi a epidermálním povrchem jizvy.
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvrátněním jizvy mezi prstem a ukazovákem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Škála POSAS pro pacienta

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 7.8.2020 Jméno pacienta: F.S.
 Poprovozeč: P.T. Datum narození: 1995
 Umístění jizvy: POJAVĚ PŘEDLOKÍ Identifikační číslo: _____
 Výzkum / studie: _____



1 = ne, vůbec ne ano, velmi = 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

BYLA JIZVA BĚHEM UPLYNUJÍCÍCH NĚKOLIKA TÝDŮ BOLEŠIVÁ? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

SVĚDILA VÁS JIZVA BĚHEM UPLYNUJÍCÍCH NĚKOLIKA TÝDŮ? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 = ne, je jako normální pokožka ano, je velmi odlišná = 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

JE BARVA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD BARVY VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

JE TUHOSŤ JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

JE Tloušťka jizvy v současné době odlišná od vaší normální pokožky? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

JE JIZVA V SOUČASNÉ DOBĚ MĚNĚ PRAVIDELNÁ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 = je jako normální pokožka Je velmi odlišná = 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

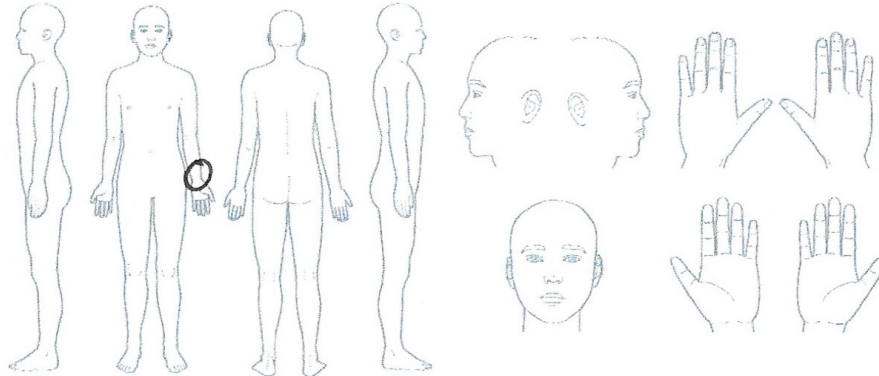
JAKÉ JE VAŠE CELKOVÉ PODOZVENÍ JIZVY VE SROVNÁNÍ S NORMÁLNÍ POKOŽKOU? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Příloha č. 13: POSAS JIZVA 2 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / C.Z.

Datum vyšetření: 7.1. 2020
 Jméno pacienta: F.S.
 Pozorovatel: T.T.
 Umístění jizvy: LEVÉ PREDLOKTÍ
 Datum narození: 1995
 Výzkum / studie:
 Identifikační číslo:



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VASKULARIZACE	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	BLEDÁ PŮJOVÁ ČERVENÁ FIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	POOPŮMĚRNÁ NADPŮMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	TLUSTŠÍ TENČÍ
RELIEF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	VĚŠÍ MĚNŠÍ SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	PODDAJNÁ TUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	CVĚŠENÝ ZMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch).
 Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“).
 Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Pořadí kategorií jsou přiřazena ke každému parametru.
 Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10.
 Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

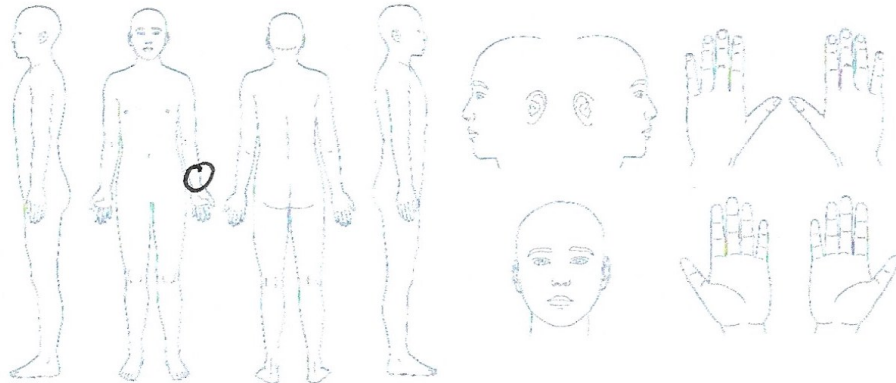
Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přílivnost cév v tkáni jizvy hodnocena podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexuska.
- PIGMENTACE** I nadávě zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plexiskem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermálním povrchem jizvy.
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvrásněním jizvy mezi palcem a ukazováčkem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Škála POSAS pro pacienta

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 7.8.2020 Iméno pacienta: F.S.
 Pozorovatel: T.T.
 Umístění / Jazyk: LEVÉ PŘEDLOKNÍ Datum narození: 1995
 Výškum / etáž: _____ Identifikační číslo: _____

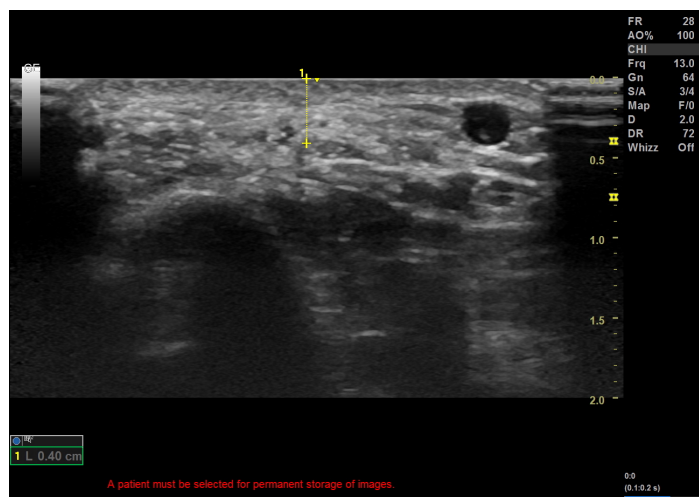
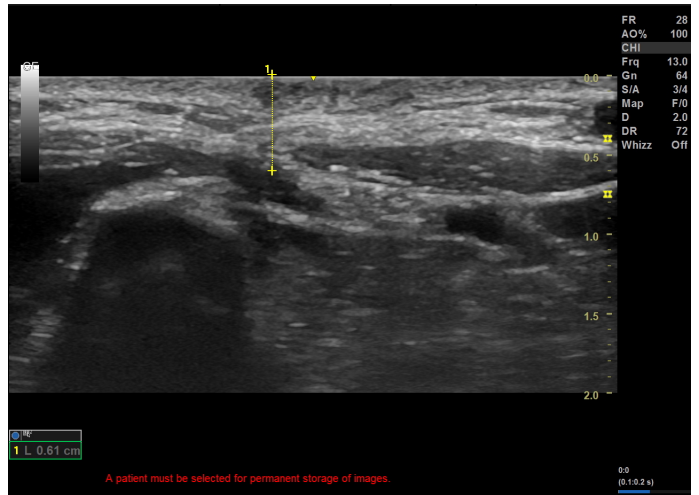


	ne, vůbec	ano, velmi
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
BYLA JIZVA BĚHEM UPLÝVUJÍCÍCH NĚKOLIKA TÝDŮ BOLETVIVÁ?	<input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
SVĚDILA VÁS JIZVA BĚHEM UPLÝVUJÍCÍCH NĚKOLIKA TÝDŮ?	<input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	

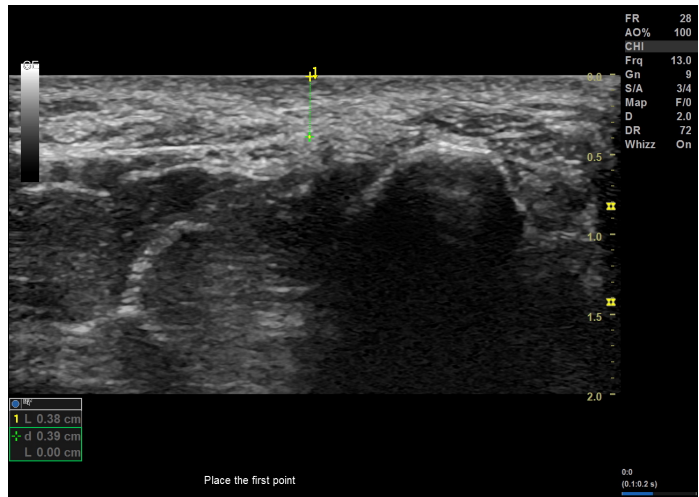
	ne, je jako normální pokožka	ano, je velmi odlišná
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
JE BARVA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD BARVY VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
JE TĚLHOUST JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
JE TLUMĚNÍ KÁJENÍ V SOUČASNÉ DOBĚ OD JĚHŮ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
JE JIZVA V SOUČASNÉ DOBĚ MĚNĚ PRAVIDELNÁ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	

	ne, jako normální pokožka	je velmi odlišná
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
JAKÉ JE VAŠE BARVÉ POKRYTÍ JIZVY VE SROVNÁNÍ S NORMÁLNÍ POKOŽKOU?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	

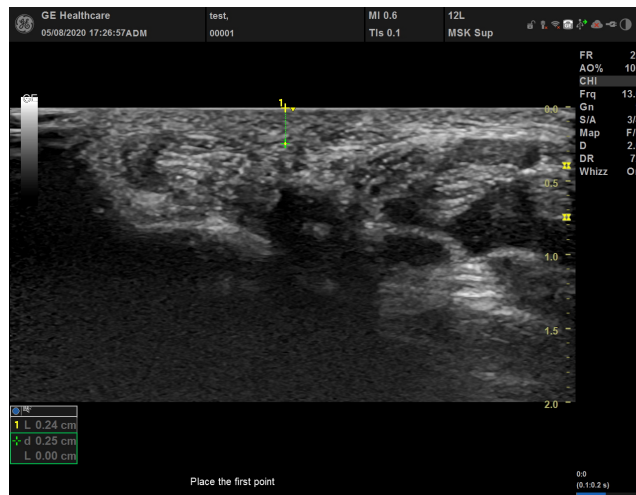
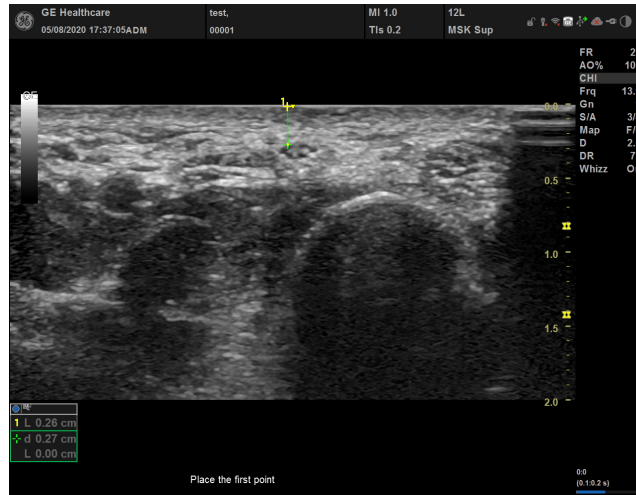
Příloha č. 14: UZ snímky JIZVA 1 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)



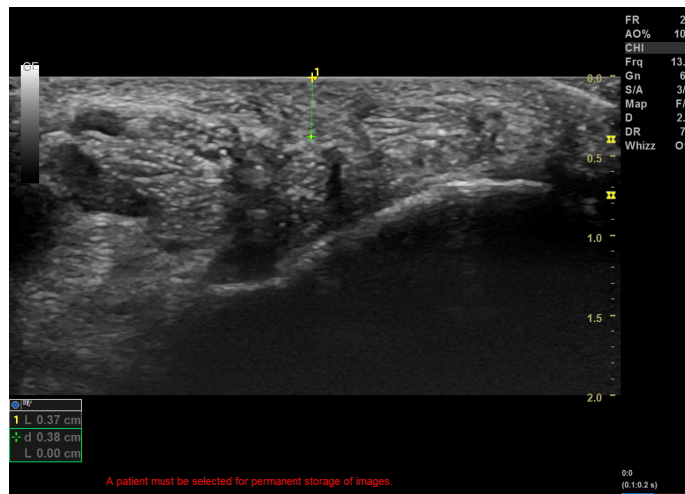
Příloha č. 15: UZ snímky JIZVA 2 při vstupním vyšetření (pacient F.S.)



Příloha č. 16: UZ snímky JIZVA 1 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)



Příloha č. 17: UZ snímky JIZVA 2 při výstupním vyšetření (pacient F.S.)



Příloha č. 18: Vancouver Scar Scale při vstupním vyšetření (pacient T.S.)

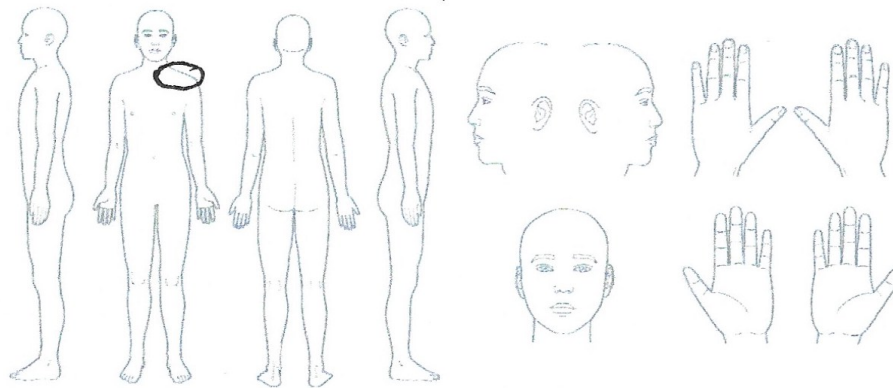
Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	1	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	1	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	1	minimální odpor
	2	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	0	nivó zdravé kůže
	1	elevace do 2 mm
	2	elevace 2-5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 19: POSAS při vstupním vyšetření (pacient T.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření:	4.4.2020	Jméno pacienta:	T.S.
Pozorovatel:	T.T.	Datum narození:	1985
Umístění jizvy:	LEVAJÍ KLÍČNÍ KOST	Identifikační číslo:	
Výzkum / studie:			



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
VASKULARIZACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	BLEDÁ RŮŽOVÁ CERVENÁ FIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODPRŮMĚRNÁ NADPRŮMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TUŽŠÍ TRNĚJÍ
RELIEF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VĚČŠÍ MENŠÍ SMÍŠENÝ
PRIŮŽNOST	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODDAJNÁ TUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	AVĚŠTENÝ ZMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch). Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“). Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Políčka kategorií jsou přiřazena ke každému parametru. Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10. Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

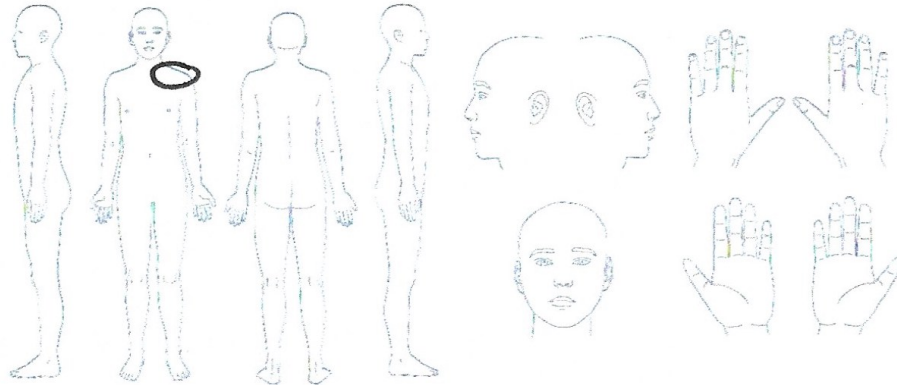
Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přílohnost cév v tkáni jizvy hodnocená podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexiskla.
- PIGMENTACE** Intenzivně zbarvení jizvy pigmentem (melaninem); středně silně stlačte kůži plexisklem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermálním povrchem jizvy.
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRIŮŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvráscněním jizvy mezi palcem a ukazováčkem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Škála POSAS pro pacienta

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření: 7.7. 2020 Jméno pacienta: T.S.
 Rozhodovatel: T.T.
 Umístění jizvy: LEVAJÍ KLÍČNÍ KOST Datum narození: 1985
 Vědomí / studie: _____ Identifikační číslo: _____



	1 = neuvědomil	2	3	4	5	6	7	8	9	10 = velmi
BYLA JIZVA BĚHEM ÚPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDNŮ BOLETLIVÁ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
SVĚDILA VÁS JIZVA BĚHEM ÚPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDNŮ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

	1 = ne, je jako normální pokožka	2	3	4	5	6	7	8	9	10 = je velmi odlišná
JE BARVA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD BARVY VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE TĚHOŠT JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE TĚLOŮŠŤKA JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠÍ NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE JIZVA V SOUČASNÉ DOBĚ MĚNĚ PRAVIDELNÁ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1 = je jako normální pokožka	2	3	4	5	6	7	8	9	10 = je velmi odlišná
JAKÉ JE VAŠE CELKOVÉ POCITZENÍ JIZVY V SOUČASNÉ DOBĚ S NORMÁLNÍ POKOŽKOU?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Příloha č. 20: Vancouver Scar Scale při výstupním vyšetření (pacient T.S.)

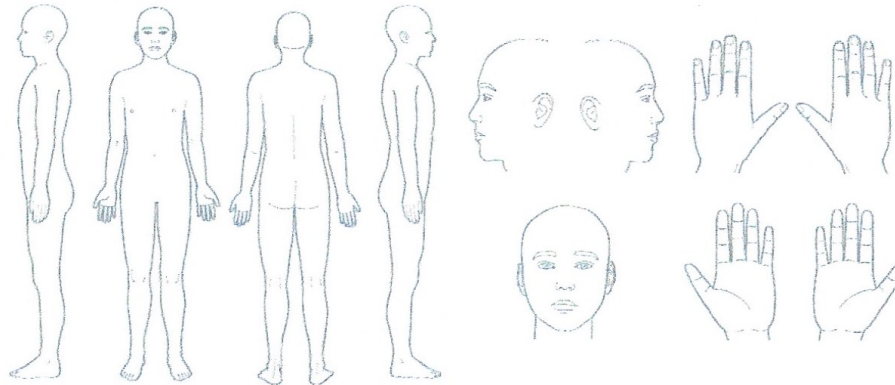
Parametr	Body	Projev
Pigmentace	0	zdravá kůže
	①	hypopigmentace
	2	smíšená pigmentace
	3	hyperpigmentace
Vaskularita	0	normální
	①	růžová barva
	2	červená barva
	3	fialová barva
Poddajnost	0	zdravá kůže
	1	minimální odpor
	②	odpor při tlaku
	3	rezistentní na tlak
	4	provazce
	5	kontraktura
Výška	③	nivó zdravé kůže
	1	elevace do 2 mm
	2	elevace 2-5 mm
	3	elevace nad 5 mm

Příloha č. 21: POSAS při výstupním vyšetření (pacient T.S.)

Škála POSAS pro pozorovatele

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření:	11.8.2020	Jméno pacienta:	T.S.
Pozorovatel:	T.T.	Datum narození:	1985
Umístění jizvy:	LEVA' KLÍČNÍ KOST	Identifikační číslo:	
Výzkum / studie:			



PARAMETR	1 = normální pokožka nejhorší myslitelná jizva = 10										KATEGORIE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VASKULARIZACE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	BĚDA (RŮŽOVÁ) ČERVENÁ FIALOVÁ SMÍŠENÁ
PIGMENTACE	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODPŘEMĚRNÁ NADPŘEMĚRNÁ SMÍŠENÁ
TLOUŠŤKA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TUŽŠÍ TENŠÍ
RELIEF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VĚŠÍ MENŠÍ SMÍŠENÝ
PRUŽNOST	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	PODDAJNÁ TUHÁ SMÍŠENÁ
POVRCH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	VĚŠŠÍ ZMENŠENÝ SMÍŠENÝ
CELKOVÉ POSOUZENÍ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Vysvětlení

Škála POSAS pro pozorovatele sestává ze šesti parametrů (vaskularizace, pigmentace, tloušťka, reliéf, pružnost a povrch). Všechny parametry jsou hodnoceny na škále od 1 („jako normální pokožka“) do 10 („nejhorší myslitelná jizva“). Součet skóre všech šesti parametrů představuje výsledné skóre na škále POSAS pro pozorovatele. Políčka kategorií jsou přiřazena ke každému parametru. Celkové posouzení je poté hodnoceno na škále od 1 do 10. Všechny parametry by se měly porovnávat pokud možno s normální pokožkou ve srovnatelné anatomické oblasti.

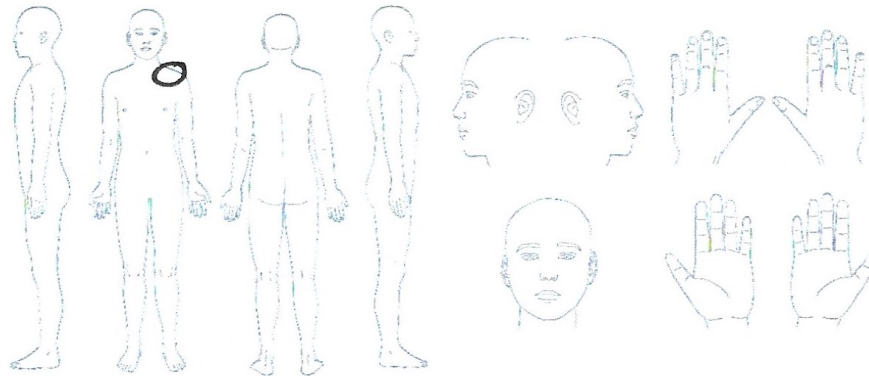
Vysvětlující poznámky k parametrům:

- VASKULARIZACE** Přítomnost cév v tkáni jizvy hodnocená podle stupně zarudnutí, testuje se na základě množství krve, které se na místo vrátí po stlačení kouskem plexuskla.
- PIGMENTACE** Hnědové zbarvení jizvy pigmentem (melaninem), středně silně stlačte kůži plexusklem, abyste eliminovali účinek vaskularizace.
- TLOUŠŤKA** Průměrná vzdálenost mezi subkutánní-dermální hranicí a epidermálním povrchem jizvy
- RELIEF** Míra, do jaké je povrch nepravidelný (pokud možno v porovnání s okolní normální pokožkou).
- PRUŽNOST** Poddajnost jizvy, která se testuje zvrásněním jizvy mezi palcem a ukazovákem.
- POVRCH** Velikost povrchu jizvy v porovnání s původní plochou rány.

Škála POSAS pro pacienta

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / CZ

Datum vyšetření:	11.8.2020	Jméno pacienta:	T.S.
Podrovnateli:	T.T.	Datum narození:	1985
Umístění / Jazyk:	LEVAJÍ KLÍČNÍ KOST	Identifikační číslo:	
Výskyt / stadium:			



	ne, vůbec ne										ano, velmi jo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BYLA KŮŽA BĚHEM UPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDŮ BOLETLIVÁ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SVĚDILA VÁS KŮŽA BĚHEM UPLYNULÝCH NĚKOLIKA TÝDŮ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	ne, je jako normální pokožka										ano, je velmi odlišná									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JE BARVA KŮŽY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD BARVY VAŠI NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE TUHOSŤ KŮŽY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠI NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE TLOUŠŤKA KŮŽY V SOUČASNÉ DOBĚ ODLIŠNÁ OD VAŠI NORMÁLNÍ POKOŽKY?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
JE KŮŽA V SOUČASNÉ DOBĚ MĚNĚ PRAVIDELNÁ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	ne, je jako normální pokožka										je velmi odlišná									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JE KŮŽA V SOUČASNÉ DOBĚ ROZDÍLNĚJŠÍ NEŽ VAŠE NORMÁLNÍ POKOŽKA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>