

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Lucie Hřebíková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Lucie Hřebíková

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

VYUŽITÍ COBANU V TERAPII POOPERAČNÍ STÁZY

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lucie HŘEBÍKOVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0177P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Využití Cobanu v terapii pooperační stázy**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
Stanovit cíl kvalifikační práce
Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
Popsat metodiku praktické části
Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

MICHÁLEK, Pavel, Michael STERN a Petr ŠTÄDLER. *Anestezie a pooperační péče v cévní chirurgii*. Praha: Galén, c2012. ISBN 978-80-7262-891-9.

HEITZ, James W., ed. *Pooperační stav: příznaky, diagnostika, postupy*. Přeložil Jiří MÁLEK. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0873-2.

WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ. *Traumatologie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-452-1.

KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-1963-4.

Vowden K, Vowden P, Partsch H, Treadwell T. 3MTM COban™ 2 Compression Made Easy. *Wounds International* 2011; 2(1): Available from <http://www.woundsinternational.com>

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Iva Hereitová

Katedra rehabilitačních oborů

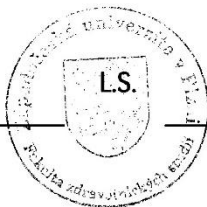
Datum zadání bakalářské práce:

1. června 2020

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. března 2021

PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 3. 2021

Bečková Lucie

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Hřebíková Lucie

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Využití Cobanu v terapii pooperační stázy

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Počet stran – číslované: 41

Počet stran – nečíslované: 24

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 60

Klíčová slova: otok, Coban, kompresní terapie, kůže, hojení ran, metoda

Souhrn: Práce popisuje novou metodu kompresní terapie zvanou Coban, jeho aplikaci a využití v terapii pooperační stázy. Teoretická část popisuje kromě náležitostí edému další souvislosti, jako jsou změny v kůži způsobené traumatem a následný proces hojení rány. Závěrem je tato práce doplněna o informace týkající se kompresní terapie a seznámení s možností využití Cobanu při léčbě pooperačního edému. Měření prováděná u sledovaných skupin pacientů v praktické části směřovala k zodpovězení stanovených hypotéz, a tím poukázala na význam využití Cobanu v terapii pooperační stázy.

Abstract

Surname and name: Hřebíková Lucie

Department: Department of rehabilitation science

Title of thesis: The use of Coban in the therapy of postoperative stasis

Consultant: Mgr. Iva Hereitová

Number of pages – numbered: 41

Number of pages – unnumbered: 24

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 60

Keywords: edema, Coban, compression therapy, skin, wound healing, method

Summary: The thesis describes a new method of compression therapy named Coban, its application and use in treatment of postoperative stasis. In addition to the characteristics of edema, the theoretical section is dealing with context such as changes in the skin caused by trauma and the subsequent process of wound healing. Finally, the information about compression therapy and familiarization with the possibility of using coban in treatment of postoperative edema is added. In the practical section, the measurements performed on the monitored groups of patients were aimed at answering the established hypotheses, and thus pointed out the importance of the use of Coban in treatment of postoperative stasis.

Předmluva

K častým komplikacím po různých traumatických operačních zákrocích patří edém. Tato práce je zaměřena na posouzení vlivu nové metody kompresní terapie Cobanem oproti běžnému rehabilitačnímu plánu a jejich působení při léčbě pooperačního edému.

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Ivě Hereitové za skvělý přístup, ochotu, čas, poskytování rad a materiálních podkladů při vedení této práce.

Děkuji celé mojí rodině, hlavně mojí mamince Monice Hřebíkové za její velkou lásku, trpělivost a nesmírnou podporu. Poděkování patří také rehabilitačním zařízením RHC Beroun, TJ Lokomotiva Plzeň a Uniterap. Dále bych chtěla poděkovat mojí dlouholeté kamarádce a studentce medicíny Klaudivii Schlachtové za poskytnutí materiálních podkladů a celkovou pomoc při psaní teoretické části práce. Děkuji také členům sboru CBH Plzeň zejména Adrianě Kašpárkové, Dominice Hrabákové a Kateřině Hrabákové za jejich vytrvalé modlitby, přátelství, podporu a laskavá slova. Největší poděkování patří Bohu za jeho lásku, milost, věrnost a mojí životní cestu, na které jsem mohla dojít až sem.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	11
SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM TABULEK	13
SEZNAM ZKRATEK	14
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	17
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE KŮŽE.....	17
1.1 Epidermis	18
1.1.1 Vrstvy epidermis	18
1.1.2 Buňky epidermis.....	19
1.2 Somatosenzorický systém.....	20
1.2.1 Kožní mechanoreceptory	20
1.2.2 Kožní termoreceptory	21
1.2.3 Kožní nociceptory.....	21
1.2.4 Proprioceptory	21
1.3 Dermis.....	22
1.4 Podkoží – tela subcutanea.....	23
2 OTOK – OBECNÁ PATOGENEZE.....	24
2.1 Výměna tekutin.....	24
2.2 Starlingovy síly	25
2.3 Rozdělení otoků	26
2.3.1 Lymfatický otok	26
2.3.2 Žilní otok	27
2.3.3 Traumatický edém	27
3 HOJENÍ RÁNY	28
3.1 I. Fáze krvácení a vytvoření krevní sraženiny	28
3.1.1 Invaze zánětvých buněk.....	29
3.2 II. Epitelizace rány, tvorba granulační tkáně	29
3.3 III. Fibrotizace a tvorba jizvy.....	29
3.4 Faktory ovlivňující proces hojení	30
4 KOMPRESNÍ LÉČBA	31
4.1 Účinky kompresní terapie	31
4.2 Způsoby komprese	32
4.3 Kompresivní bandáž	32
4.4 Kompresivní elastické punčochy	32

4.5	Indikace.....	33
4.6	Kontraindikace.....	33
4.7	3M™ Coban™ 2 Compression	33
5	PRAKTICKÁ ČÁST	35
5.1	Cíl a úkoly práce	35
5.2	Hypotézy.....	36
5.3	Charakteristika sledovaného souboru	37
5.4	Metodika práce	40
5.4.1	Pitting test.....	40
5.5	Výsledky	42
5.5.1	Hypotéza 1	42
5.5.2	Hypotéza 2.....	44
5.5.3	Hypotéza 3.....	46
5.5.4	Hypotéza 4.....	48
	DISKUZE.....	50
5.6	Limity práce.....	53
	ZÁVĚR.....	55
	SEZNAM LITERATURY.....	56
	SEZNAM PŘÍLOH	61
	PŘÍLOHY.....	62

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Rozdíl obvodů pacientů s Cobanem po 3 týdnech	43
Graf 2 Rozdíl obvodů pacientů bez Cobanu po 2 týdnech	45
Graf 3 Rozdíl celkového zmenšení pacientů s Cobanem a bez Cobanu	47
Graf 4 Rozdíl obvodů pacientů s Cobanem po 1 týdnu aplikace	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Epidermis	19
Obrázek 2 Receptory kůže.....	21
Obrázek 3 Patofyziologie vzniku otoku	26
Obrázek 4 Mechanismy opravy tkání: regenerace a tvorba jizev.....	30
Obrázek 5 Coban	34
Obrázek 6 Pitting test	41
Obrázek 7 Pitting test pozitivní	41

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Pacienti s Cobanem	38
Tabulka 2 Pacienti bez Cobanu	39
Tabulka 3 Celkový obvod měřených částí po 3 týdnech.....	42
Tabulka 4 Celkový obvod měřených částí po 2 týdnech RHC plánu.....	44
Tabulka 5 Celkový zmenšený obvod po 3 týdnech.....	46
Tabulka 6 Celkový obvod měřených částí po 1 týdnu aplikace Cobanu.....	48

SEZNAM ZKRATEK

CT – Výpočetní tomografie

DK – Dolní končetiny

FB – Francouzské berle

fr. – fraktura

LTV – Léčebná tělesná výchova

PB – Podpažní berle

RHC – rehabilitace

TEP – Totální endoprotéza

UV – Ultrafialové záření

ÚVOD

Traumatický edém neboli stáza, je častou komplikací při poranění měkkých tkání a kostí. Edém je popisován jako nahromadění tekutiny v mezibuněčném prostoru, na jehož vzniku se podílí několik mechanismů. Airaksinen (1989, s 341.) popisuje otok následovně: „*Otoky a snížená pohyblivost jsou častými reakcemi na poranění končetiny. Edém omezuje klouzáni šlach, pohyb kloubů a způsobuje přilnavost vazů, čímž přispívá k celkové nepohyblivosti.*“

Dle Koláře et al. (2009) je otok zmnožení tekutiny ve tkáni. Na etiologii a patogenezi vzniku otoku se může podílet zvýšení hydrostatického tlaku v cévním systému, snížení koloidně osmotického tlaku tekutin, zvýšení cévní permeability nebo zpomalení proudění v lymfatickém systému. Omezuje pohyb v segmentu, reflexně inhibuje svaly, mění propriocepci a dochází k poruše prokrvení.

Szcesny a Olszewski (2002) tvrdí, že komplikací traumatického edému trpí přibližně 20-25 % pacientů. V porovnání s pomalu rozvíjejícím se edémem, který je charakteristický pro žilní příčiny, je léčba obtížná, dlouhotrvající a vlivem imobilizace se edém zvětšuje. Lymfatický edém narůstá postupně od aker a rozšiřuje se do dalších částí těla směrem nahoru. Léčba edému je velice zajímavá, zaměřená na různé techniky kompresní terapie.

Kompresní terapie byla zaznamenána v historii již v době Hippokrata (460-377 př. Kr.) a je považována za standard péče. Cílem je snížit edém v končetinách (3M™ Coban™ 2 Layer Compression Therapy, 2015).

Společnost 3M pokročila ve vědě o kompresní terapii tím, že vytvořila materiály navržené tak, aby poskytovaly inteligentní kompresní dynamiku, která poskytuje pohodlnou terapeutickou kompresi. 3M™ Coban™ 2 Layer Compression System poskytuje pohodlné, tuhé pouzdro, které důsledně nastavuje správné množství komprese pro snížení edému (3M™ Coban™ 2 Layer Compression, 2021).

S využitím materiálové vědy byly vyvinuty dvouvrstevné kompresní systémy s řízenou kompresí a nízkým profilem. Tyto materiály umožňují aplikaci obvazu s lepší kontrolou komprese. Oba kompresní systémy se skládají ze dvou vrstev, které vytvářejí obal odpovídající obrysu končetiny, aby poskytoval správný tlakový profil pro snížení edému. Způsob této komprese pacientovi umožňuje pohyb svalů pro efektivní žilní návrat a tím

snížení edému. Kromě toho sklouzávají výrazně méně než jiné kompresní produkty a zlepšují každodenní fyzické aktivity pacienta. Díky možnosti nosit při aplikaci Cobanu vlastní oblečení a obuv, je pro pacienty dodržování instrukcí snazší, a tím může terapie probíhat efektivněji (Schuren et al., 2012).

Druh a rozvoj edému závisí na způsobu a rozsahu traumatu. Následkem porušení povrchu kůže vzniká rána doprovázená rozvojem edému. Dojde-li k chirurgické ráně, okamžitou reakcí těla je prevence krvácení a podpora hemostázy, procesu srážení krve. Velnar et al. (2009) popisuje ránu jako poškození anatomické struktury a funkce. Dle Young a Mc Naught (2011) jsou procesy opravy podobné bez ohledu na etiologii rány. Hojení ran je složitý komplexní proces zahrnující několik fází. Akutní rány a chirurgické řezy projdou procesy hojení relativně rychle, díky uzavření pomocí stehů. Chirurgické řezy jsou čisté a způsobují minimální narušení tkání. Chronické rány se hojí déle, až několik týdnů, v důsledku narušení procesu různými faktory (Young a McNaught, 2011; Nečas et al., 2007; Lohrmann et al., 2009)

Cílem je pochopení fyziologických procesů, které se odehrávají v ráně a okolní tkáni, a nastínění problematiky pooperačního edému. Dále seznámení se s vlastnostmi a možnostmi aplikace nové kompresní metody zvané Coban při léčbě pooperační stázy.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE KŮŽE

Kůže (cutis), je největší plošný orgán lidského těla tvořící ochrannou bariéru mezi organismem a vnějším prostředím. Pokrývá 1,6 až 1,8 m² povrchu těla dospělého člověka, její tloušťka je kolem 0,5 mm až 4 mm a liší se v závislosti na oblasti těla. Díky své stavbě je přizpůsobena tvarovým změnám těla a pohybům. Rozlišujeme vrstvy s rozdílným embryonálním základem, povrchovou vrstvu epidermis (pokožka), spodní vrstvu dermis (korium, škára) a hypodermis (subcutis, podkožní vazivo). Všechny vrstvy se liší anatomickou strukturou a funkcí. Epidermis je povrchovou vrstvou, která je tvořená z mnohvrstevného dlaždicového epitelu. Dermis je vrstvou z fibroelastického kolagenního vaziva. Hypodermis z řídkého vaziva, obsahuje pruhy kolagenního vaziva zajišťující připojení k fasciím a periostu. Součástí kůže jsou deriváty epidermis vyvíjející se během prenatálního vývoje člověka, patří mezi ně deriváty rohové (různé druhy chlupů, vlasy nebo nehty) a žlázné (kožní žlázy mazové, potní a mléčné žlázy) (Čihák, 2004; Jirásková, 2003; Štork, 2008; Yousef et al., 2020; Druga et al., 2013).

Během ontogeneze člověka se v prvních měsících formují zárodečné listy popisované jako ektoderm, mezoderm a entoderm. Povrchová vrstva epidermis se vyvíjí z ektodermu, hluboká vrstva dermis a subcutis z mezodermu. Během vývoje plodu se kolem 16. týdne začíná objevovat jemné ochlupení zvané lanugo, koncem 20. týdne pokrývá celý plod kromě dlaní a plosek nohou. Kůže vylučuje kožní maz, který ji chrání a udržuje její strukturu. Tato vlastnost je důležitá v posledním trimestru a během porodu, kdy plod pokrývá sýrovitá substance bohatá na lipidy zvaná vernix caseosa, ochranný biofilm minimalizující tření plodu během porodu. Chrání plod proti maceraci plodové vody, ztrátě tekutin a reguluje teplotu během prvních pár hodin života. Při narození má plod jemnou, růžovou, hladkou kůži tenčí než u dospělého člověka. Podkožní žlázy jsou dobře vyvinuté a lanugo mizí, přetrvává pouze na ramenech nebo horní části zad (Singh a Archana, 2008; Sadler, 2011; Leifer, 2004; Dylevský, 2009).

Kůže má mnoho nepostradatelných funkcí, z nichž mezi hlavními převažuje ochranná funkce. Představuje důležitý termoregulační systém, který díky uspořádání cévního řečiště a žláz ovlivňuje průtok krve. Dále se podílí na látkové výměně při dýchání a exkreci pomocí potních a mazových žláz, ale také na funkci imunitního systému

organismu, neboť obsahuje imunokompetentní buňky a předpokládá se, že se v ní mohou tvořit protilátky. Vlivem světla dochází na kůži k přeměně prekursoru ergosterolu na vitamin D, který se podílí na ovlivňování metabolismu vápníku a fosforu v těle. Má i významnou metabolickou funkci, představuje 1/3 aktivity jater, probíhá zde metabolismus sacharidů, tuků a bílkovin, tvorba potu, mazu, melaninu a keratinu. Rohová vrstva a melanin chrání před ultrafialovým zářením (dále jen UV). V bezcévné vrstvě epidermis dochází vlivem UV záření k přeměně provitaminů ve vitamin D (Jirásková, 2003; Štork, 2008; Rokyta, 2008; Čihák, 2004; Kolář et al., 2009).

Na barvě kůže se podílí řada vnitřních i zevních faktorů. Pigment melanin, uložený ve hlubších vrstvách epidermis v podobě drobných zrníček, dodává kůži nažloutlou až temně hnědou barvu, intenzita barvy záleží na jeho množství, které se mění s věkem a zvyšuje se vlivem slunečních paprsků. Barva kůže závisí také na tloušťce kůže, hustotě jejího prokrvení i hodnotě momentálního průtoku krve kapilárami. Červená složka roste s množstvím hemoglobinu v krvi a saturací kyslíkem. Barvu kůže může ovlivnit i obsah vody, hydratovaná kůže je méně průsvitná (Čihák, 2004; Štork, 2008).

1.1 Epidermis

Epidermis je povrchová, bezcévná vrstva kůže tvořena z mnohvrstevným dlaždicovým epitelem. Dělíme ji na pět vrstev: stratum basale (nejhlubší část), stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum a stratum corneum vytvářející se na konci 4. měsíce těhotenství. Je tvořena především buňkami rohovějícího, dlaždicového epitelu známými jako keratinocyty obsahující keratin, které se procesem keratinizace mění ve zrohovatělé šupiny (korneocyty). V její vrstvě se kromě keratinocytů nacházejí i melanocyty, Langerhansovy a Merkelovy buňky. K množení buněk dochází v bazální vrstvě, kde se směrem k povrchu oplošťují a rohovatí (Lüllmann-Rauch, 2012; Martínek a Vacek, 2009; Slípka, 2014; Freinkel a Woodley, 2001; Štork, 2008; Jirásková, 2003).

1.1.1 Vrstvy epidermis

Stratum basale: nejhlubší vrstva tvořená jednou vrstvou cylindrických buněk ležících na bazální membráně keratinocytů produkujících keratin, mezi nimi jsou přítomné i buňky melanocyty vytvářející melanin.

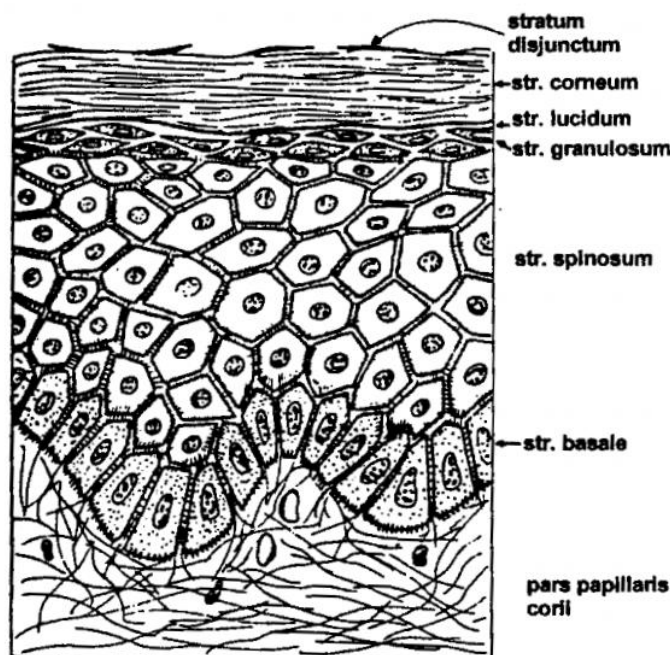
Stratum spinosum: ostnitá vrstva, známá také jako pichlavá, díky svým polygonálním buňkám s trnovitými výběžky, je složena z několika vrstev. Buňky se směrem k povrchu oplošťují.

Stratum granulosum: zrnitá vrstva tvořená několika řadami oploštělých buněk obsahující hrubá zrna keratohyalinu, sloučeniny keratinu tvoří svazky.

Stratum lucidum: tenká vrstva plochých buněk patrná pouze v tlustší kůži nacházející se v dlaních a chodidlech. Má význam pro svoji propustnou a ochrannou funkci

Stratum corneum: rohová nejsilnější vrstva, především na chodidlech a dlaních, složená z několika vrstev bezjaderných, zrohovatělých buněk odlučujících se na povrchu (Druga et al., 2013; Jirásková, 2003; Yousef et al., 2020; Lüllmann-Rauch, 2012).

Obrázek 1 Epidermis



zdroj: Jirásková, 2003

1.1.2 Buňky epidermis

Keranocyty: buňky bazální vrstvy, které jsou převládajícím buněčným typem epidermis, odpovědné za tvorbu epidermální vodní bariéry tvorbou a vylučováním lipidů. Zároveň také regulují absorpci vápníku (Yousef et al., 2020).

Melanocyty: buňky s četnými výběžky vznikající z embryonální neurální trubice, obsahující specifické organely melanosomy, produkující pigment melanin. Melanocyty jsou citlivé na UV paprsky, které stimulují syntézu melaninu v melanosomech. Melanosomy jsou

transportovány k povrchu a předávány do cytoplazmy keranocytů, aby mohly kůže, vlasy a chlupy získat své zbarvení (Pizinger, 2003; Lüllmann-Rauch, 2012; Druga et al., 2013; Martínek a Vacek, 2009; Yousef et al., 2020).

Langerhansovy buňky: specializované buňky hrající důležitou roli v imunitních reakcích kůže, typickým znakem je přítomnost specifických organel, birbeckových granul. Prostupují stěnou krevních kapilár, absorbují antigeny v kůži a transportují je do lymfatických uzlin, kde se podílejí na aktivaci T-lymfocytů (Druga et al., 2013; Lüllmann-Rauch, 2012; Martínek a Vacek, 2009; Yousef et al., 2020).

Merkelovy buňky: receptorové buňky reagující na mechanické podněty, uloženy v bazální vrstvě epidermis se uplatňují jako mechanoreceptory. Specifické jsou přítomností denzních granul obsahující neuropeptidy a díky synapsím jsou v kontaktu s nervovým zakončením (Lüllmann-Rauch 2012; Druga et al., 2013).

1.2 Somatosenzorický systém

Somatosenzorický systém zahrnuje kožní cití a propriocepci. Kožní cití neboli vnímání mechanických (taktilních), tepelných (termocepce) a bolestivých (nocicepce) podnětů působících na povrch těla. Vnímání pohybu (dynamické propriocepcie, kinestezie) a vzájemné polohy (statická propriocepcie, statestezie) jednotlivých částí těla náleží propriocepci (Králíček, 2011).

1.2.1 Kožní mechanoreceptory

Prostřednictvím kožních mechanoreceptorů jsou rozpoznávány mechanické podněty působící na povrch těla. V kůži se vyskytují čtyři typy taktilních receptorů:

Merkelovy disky: uloženy v epidermis, pomalu se přizpůsobující, reagující na dotek a lehký tlak na kůži. V ochlupených částech kůže tvoří útvary zvané hmatové destičky.

Meissnerova tělíska: rychle se přizpůsobující receptory v papílách koria reagující již na jemné mechanické chvění.

Ruffiniho tělíska: jsou umístěna v hlubokých vrstvách koria, pomalu vnímající receptory reagující na pohyby prstů, končetin a napínání kůže.

Vaterova-Paciniho tělíska: nejsložitější mechanoreceptory uložené v tela subcutanea, díky rychlé přizpůsobivosti jsou schopné vnímat vibrace (Králíček, 2011).

1.2.2 Kožní termoreceptory

Vnímání nižší či vyšší teploty objektů umožňují chladové receptory (10 - 30 °C) a tepelné receptory (40 - 45 °C) (Králíček, 2011).

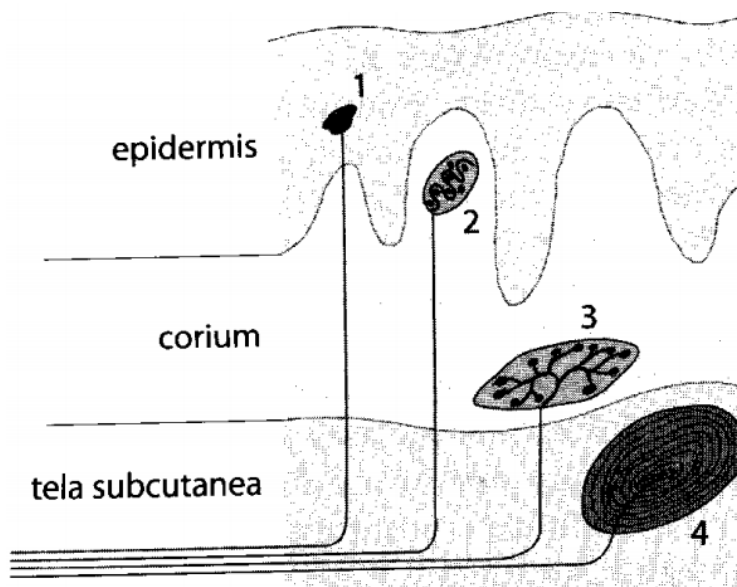
1.2.3 Kožní nociceptory

Volná nervová zakončení aferentních vláken typu A δ a C, takzvané nociceptory, jsou nositeli bolestivých podnětů. U nociceptorů nerozlišujeme pomalou či rychlou adaptaci, neadaptují se. Podle funkce dělíme tyto čidla na tři druhy. Mechanosenzitivní nociceptory vnímají silné mechanické dráždění kůže. Termosenzitivní nociceptory jsou drážděny teplotou v rozmezí nižší než 10 °C nebo vyšší než 45 °C. Polymodální nociceptory reagují na všechny bolestivé podněty bez rozdílu typu (Králíček, 2011).

1.2.4 Proprioceptory

Vzájemnou polohu a pohyby jednotlivých částí těla rozpoznávají proprioceptory. V kloubních pouzdrech a vazech fungují jako čidla ruffiniformní a paciniformní tělíska. Dalším typem receptorů jsou svalová vřeténka a Golgiho šlachová tělíska (Králíček, 2011).

Obrázek 2 Receptory kůže



Zdroj: Králíček, 2011

1 – Merkelovy disky, 2 – Meissnerova tělíska,
3 – Ruffiniho tělíska, 4 – Vaterova-Paciniho tělíska

1.3 Dermis

Dermis je vrstva z fibroelastického kolagenního vaziva, spojená s epidermis na úrovni bazální membrány. Obsahuje kontraktilní buňky, které tvoří dvě základní struktury, vzpřimovače chlupů a paralelně s povrchem uloženou síť z hladkého svalstva. Kontraktilní struktury ovlivňují tonus a mobilitu kůže (posunlivost, protažlivost). Vazivová střední vrstva o tloušťce 0,6 – 3 mm poskytuje poddajnost, pružnost a sílu v tahu. Je rozdělena na dvě vrstvy, povrchovou stratum papillare, která obsahuje vazivové buňky a hlubší vrstvu stratum reticulare složené z velkého množství kolagenních fibril, ale méně elastických fibril. Nalezneme zde potní žlázy, vlasy, sensorické neurony a krevní cévy (Čihák, 2004; Štork, 2008).

Obsahuje tři základní druhy buněk:

- i. Fibroblasty (aktivní forma fibrocytů) vřetenovitého tvaru, rozptýlené mezi snopci vazivových vláken pro syntézu vaziva.
- ii. Histiocyty vznikající z monocytů pronikajících z krevního řečiště, enzymatické formy se označují jako makrofágy, které fagocytují antigeny, a odpadní látky metabolismu, produkují různé mediátory.
- iii. Mastocyty (žírné buňky) obsahující metachromatické granuly v cytoplazmě, které obsahují histamin, heparin, serotonin a další mediátory uvolňující se při zánětlivých a alergických reakcích (Štork, 2008).

Činností fibroblastů vzniká vláknitá struktura tvořena čtyřmi typy vláken:

- i. Kolagenní vlákna – zajišťují pevnost kůže, tvořena kolagenními fibrilami.
- ii. Elastická vlákna – vytvářejí jemnou síť v pars papillaris, jsou zodpovědná za pevnost a elasticitu kůže.
- iii. Retikulínová vlákna – velmi jemná, jsou obsažena v malém množství kolem potních žláz, cév a bazální membrány na hranici epidermis a dermis.
- iv. Kotvící fibrily – jsou součástí zóny bazální membrány, připojují ji k hlouběji uloženým kolagenním vláknům (Štork, 2008).

1.4 Podkoží – tela subcutanea

Podkoží, tela subcutanea, je vrstva spojující dermis s povrchovou fascií svalu či periostu. Je tvořena tukovou tkání, tukovými buňkami, sítí krevních kapilár a hustšími vazivovými pruhy – retinacula cutis. V podkožním tukovém vazivu se uskladňují zásobní látky. Má ochrannou, izolační a mechanickou funkci. Vazivové pruhy jsou složeny z vláknitých molekul tripokolagenu, mezi těmito molekulami jsou mezery zajišťující skluznost a pružnost. Během patologických procesů, jakými jsou například zánět, poranění nebo imobilizace, se mezery zmenšují, a tím se kolagenní vlákno zkracuje – retrahuje, mění se poměr kolagenních a elastických vláken, kdy převažují ta kolagenní. Poruchy chronického charakteru nebo otoky vznikají při poruše mobility, způsobené retrakcí vazivové složky. Spojením přírodních tepen na hranici dermis a tela subcutanea vzniká hluboká kožní síť (Kolář et al., 2009; Štork, 2008; Čihák, 2004).

2 OTOK – OBECNÁ PATOGENEZE

Otokem označujeme nahromadění tekutiny v intersticiálním (mezibuněčném) prostoru, které může být až několik litrů. Podle charakteru výpotku ho můžeme rozdělit na transudát a exsudát. Transudát je tekutina nezápovědného charakteru, chudá na buňky, naproti tomu exsudát je tekutina zápalivého charakteru bohatá na buňky a bílkoviny. Otoky se mohou projevat různými patologickými změnami, které ovlivňují tlakovou rovnováhu mezi vaskulárním řečištěm a intersticiem. Pohyb tekutin mezi cévními a intersticiálními prostory se řídí pomocí vaskulárního hydrostatického tlaku a osmotického tlaku. Za fyziologických podmínek funguje Starlingova rovnováha mezi tvorbou a odvodem intersticiální tekutiny. Onkotický tlak zajišťuje transport vody a udržuje vodu v kapiláře. Při zvýšení hydrostatického tlaku nebo snížení onkotického tlaku dochází ke zvýšení pohybu vody do intersticiálního prostoru. Na etiologii a patogenezi otoků má vliv mnoho faktorů, které ovlivňují tlakovou rovnováhu mezi vaskulárním řečištěm a intersticiem (Pospíšilová, 2012; Zajícová, 2010; Thompson, 2020; Kumar et al., 2013).

Krevní cévy se dělí na artérie, kapiláry a vény. Artérie přivádí okysličenou krev ke tkáním, kapiláry (vlásečnice) tvoří ve tkáních společným propojením sítí. Spojením kapilár vznikají vény, vedou krev a tkáňové metabolity zpět k srdci. Na arteriálním konci dochází k filtrování do intersticiální tekutiny (tkáňový mok). Na venózním konci kapiláry převládá gradient onkotických tlaků nad gradientem hydrostatickým a voda je nasávána zpět do kapiláry. Pokud dojde ke změně hydrostatického nebo onkotického gradientu, dochází k přesunu vody mezi intravaskulární (plazma) a intersticiální tekutinou (Kumar et al., 2013; Trojan, 2003; Nečas et al., 2007).

2.1 Výměna tekutin

K výměně látek v kapilárách dochází za pomoci 2 mechanismů:

- i. **Difúze:** Při tomto mechanismu se látky přesunují z prostoru o vyšší koncentraci do prostoru s nižší koncentrací, tedy po koncentračním spádu. Tento děj se odehrává po celé délce kapiláry oběma směry (z kapiláry do intersticia a obráceně). Díky tomu je zajištěn přesun velkého objemu látek a vyrovnává nutriční, dýchací a metabolické rozdíly (Trojan, 2003).

- ii. **Filtrace/Resorpce:** Hnací sílu tohoto mechanismu představují Starlingovy kapilární síly. Na arteriálním konci vystupuje tekutina z kapiláry ven do intersticia, zpět do kapiláry se vrací na venózním konci (Trojan, 2003).

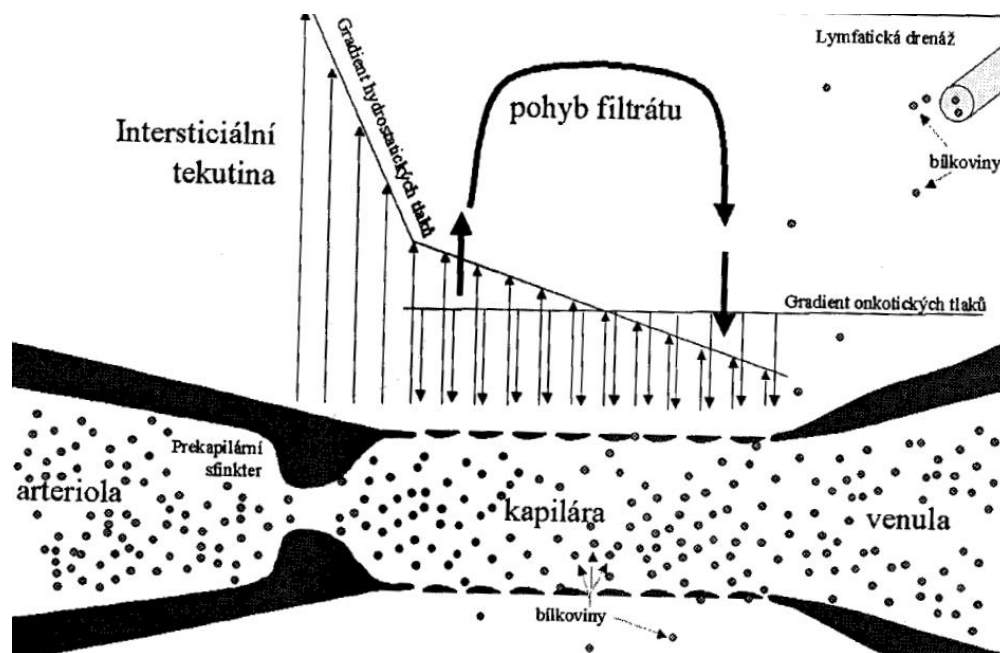
2.2 Starlingovy síly

Popisují pohyb tekutiny na kapilární membráně při filtraci. Do intersticia vstupuje tekutina z krevní plazmy kapilární stěnou. Výstup a zpětný návrat ovlivňují hydrostatický a onkotický tlak krve, intersticia a propustnost s velikostí plochy kapilární membrány. Na arteriálním konci vstupuje krev do kapiláry, převažuje zde hydrostatický tlak krve a krevní plazma se filtruje do intersticia. Na venózním konci hydrostatický tlak klesá a po odfiltrování tekutiny začne stoupat onkotický tlak, díky kterému je přefiltrovaná tekutina odvedena do krve. Zbytek neresorbované tekutiny je odveden lymfatickými kapilárami. Objem této tekutiny činí přibližně dva litry za den (Musil, 2005; Schück et al., 2008).

Tento děj tedy popisují 4 síly:

- i. Hydrostatický tlak v kapiláře – podporuje filtraci a zabraňuje resorpci, hladinu tohoto tlaku ovlivňuje tlak v arteriolách i vénách, při vzestupu arteriálního i venózního tlaku se zvýší hydrostatický tlak v kapilárách.
- ii. Hydrostatický tlak v intersticiu – tlak v okolí kapiláry, podporuje resorpci a brání filtraci, za fyziologických okolností je nulový. Hydrostatický tlak hraje roli při tvorbě otoku.
- iii. Onkotický tlak v kapiláře – udržuje tekutinu v kapiláře, brání filtraci, podporuje resorpci. Na arteriálním i venózním konci je tento tlak stejný.
- iv. Onkotický tlak v intersticiu – udržuje tekutinu uvnitř intersticia, podporuje filtraci a brání resorpci. Jeho hodnotu určuje množství bílkovin v intersticiu, které projdou při filtraci (Ondřej, 2012; Kumar et al., 2013; Trojan, 2003; Nečas et al., 2007; Guven et al., 2020).

Obrázek 3 Patofyziologie vzniku otoku



Zdroj: Nečas et al., 2007

2.3 Rozdělení otoků

Otoky se rozdělují podle poškození na lymfatický, žilní a traumatický neboli stázu.

2.3.1 Lymfatický otok

Lymfatickým systémem proudí míza zvaná lymfa pocházející z intersticiální tekutiny. Díky zvýšenému tlaku do lymfatických kapilár vstupuje intersticiální tekutina a stává se tak součástí lymfy. Tento tlak dále roste díky hromadění tekutiny v mezibuněčném prostoru. Vzniklým podtlakem se tkáňová tekutina z intersticia nasává do lymfatických kapilár. Hlavní funkcí lymfatického systému je odvádět přebytečné tekutiny a proteiny z tkáňových prostor do krve, účastní se ale i imunologických reakcí organismu proti cizorodým látkám. Nedostatečným odtokem lymfy dochází k fibrotizaci podkoží a rozvíjí se lymfatický otok zvaný lymfedém (Vajner et al., 2018; Kumar et al., 2013; Trojan, 2003; Češka et al., 2020; Klauzová, 2010).

2.3.2 Žilní otok

Chronický edém z venózních příčin označujeme jako flebedém. Tlak krve ve vénách je ovlivněn gravitací, tedy polohou těla, významně ovlivňující žilní návrat. Ke zhoršenému žilnímu návratu dochází při zvýšeném hydrostatickém tlaku (Kumar et al., 2013; Trojan, 2003; Češka et al., 2020).

2.3.3 Traumatický edém

Posttraumatický edém je častou komplikací fraktur (dále jen fr.) a poranění měkkých tkání trvající měsíce až roky. Liší se od venózního i lymfatického edému. Venózní edém se vyvíjí pomaleji, zatímco lymfatický edém je zákeřnější, vyvíjí se postupně od akce proximálně, směrem nahoru. Trauma postihuje kosti, svaly, žíly a lymfatické cesty, edém se vyvíjí po okamžitém porušení měkkých tkání a zvyšuje se během imobilizace (Szczesny et al., 2002; Szczesny et al., 2003).

3 HOJENÍ RÁNY

Za ránu je považováno každé porušení kůže, sliznice nebo povrchu orgánu. Proces hojení je znám už několik tisíc let, lidstvo si tyto zkušenosti předává ústní i psanou formou. V 19. století nastal důležitý okamžik v hojení ran, kdy byla zavedena antiseptika při ošetření rány a komplikace tak ustupovaly. Problematika hojení ran trvá dodnes kvůli porušení kožního krytu, při kterém dochází ke ztrátě ochranné bariéry proti zevnímu prostředí. S postupem času došlo ke zdokonalení znalostí, jsou poznávány složité regulační mechanismy hojení a vztahy mezi jednotlivými buňkami a růstovými faktory (Pokorná, 2012; Wald, 2005; Li et al., 2007).

Akutní rány, mezi které řadíme i chirurgické řezy obvykle prochází fázemi hojení poměrně rychle, pokud hojení trvá déle než 12 týdnů, označujeme ránu jako chronickou. Chirurgické řezy způsobují minimální narušení tkáně, jsou čisté a uzavírají se švy, díky tomu mají tendenci rychle se hojit. Vyplnění rány krví je okamžitým následkem poranění tkáně. Dochází u nich během několika minut ke snížení průtoku krve, poškozené arteriální cévy se stahují pomocí kontrakce hladkého svalstva, které není závislé na volní kontrole (Young a McNaught, 2011; Nečas et al., 2007).

Hojení je složitý fyziologický proces, schopnost regenerace, při kterém dochází k obnově porušené struktury a funkce kůže. Poškozená tkáň je nahrazena reparační, vazivovou, která se mění v jizvu. Přírozený obranný systém hojení a dělení buněk probíhá v několika fázích, které se vzájemně prolínají a časově na sebe navazují (Pokorná, 2012; Wald, 2005; Li et al., 2007).

3.1 I. Fáze krvácení a vytvoření krevní sraženiny

Krvácení bezprostředně po poranění tkáně vzniká jako následek narušení cév. V místě rány je zahájeno srážení krve a vytváří se krevní sraženina. Při zástavě krvácení je nezbytná vazokonstrikce, dochází k přeměně protrombinu na trombin, což vede k přeměně fibrinogenu na fibrin a tvorbě fibrinové zátky. Trombin aktivuje trombocyty, které produkují látky, díky nimž dochází k vazokonstrikci v místě rány, vytvářejí se krevní sraženiny. Funkce krevních destiček v procesu hojení je primárně pro tvorbu krevní sraženiny a produkci látek, konkrétně růstových faktorů. Později je vystřídána tato fáze vazodilatací zvyšující propustnost okolních kapilár. Snahou je z rány odstranit všechny nežádoucí složky. Spouští se také proces neovaskularizace a oprava poškozených cév, označován jako

angiogeneze. Postupně se vytváří bohatá vaskulární síť kapilár v celé ráně ze zdravých cév. Tyto kapiláry jsou křehké, propustné, což přispívá k otoku tkáně (Young a McNaught, 2011; Nečas et al., 2007).

3.1.1 Invaze zánětových buněk

Zánětové buňky vstupující do místa poranění jsou označeny jako neutrofilní granulocyty, začínají se hromadit v místě rány během několika hodin. Jejich cílem je zamezit infekci díky schopnosti fagocytózy, pohlcování cizorodých látek. Pokud je v organismu nedostatek či nadbytek granulocytů a mají špatnou funkci, poruší se normální průběh hojení rány. V případě, že se rána nehojí, dochází k prodloužení časového intervalu z důvodu přetrvávajících nekrotických povlaků, přítomné infekce a zánětu projevujícího se typickými znaky (rubor, calor, dolor, tumor a functio laesae) (Pokorná, 2012; Wald, 2005; Li et al., 2007; Nečas et al., 2007).

3.2 II. Epitelizace rány, tvorba granulační tkáně

Pro reepitelizaci, obnovu kožního epitelu rány je důležité zachování kožních adnex v podobě vlasových folikulů, mazových a potních žláz. Jsou to ostrůvky, díky kterým se epitelizace šíří všemi směry. Pokud se v ráně nevyskytují, epitelizace probíhá pouze z okrajů rány a neobnovují se nové kožní adnexy. V ráně se ukládají také fibroblasty, buňky, které produkují kolagen zajišťující pevnost tkáně. Sraženina je postupně nahrazována granulační tkání, tvořenou vazivem a novými cévami, která vytváří podklad pro vznik nové epitelizační tkáně. Díky granulaci se vytváří plocha pro tvorbu nové pokožky. V granulační tkáni ubývají cévy, dochází ke ztrátě vody, nová tkáň se zpevňuje a přeměňuje v jizevnatou. Ránu postupně vyplňuje nově vznikající granulační tkáň. Výsledkem fáze epitelizační je pevná, epitelizovaná a retrahovaná jizva (Pokorná, 2012; Wald, 2005; Li et al., 2007; Nečas et al., 2007; Slípka, 2014).

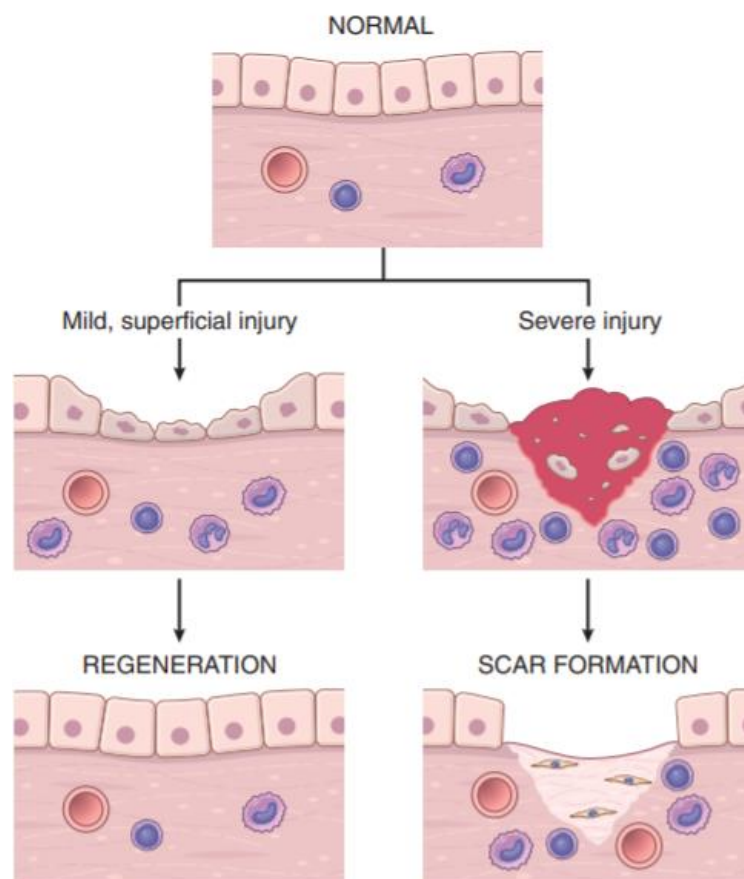
3.3 III. Fibrotizace a tvorba jizvy

V granulační tkáni přibývají kolagenová vlákna, vytvářejí se svazky a dochází k příčnému spojování. Stahování rány podporují také myofibroblasty, druh fibroblastů obsahující svazky aktinových filament. Díky interakci proteinů aktinu a myosinu se buňky přitahují k sobě, vytváří se kolagenní spojení okrajů rány a tvorba jizvy. Konečná fáze hojení může trvat až dva roky, jizva postupně zraje a její prokrvení klesá (Young a McNaught, 2011; Nečas et al., 2007; Slípka, 2014).

3.4 Faktory ovlivňující proces hojení

Poruchy mohou nastat v místě rány či jejím okolí, ale příčinou může být i onemocnění jiných systémů. Proces hojení může být ovlivněn v jakékoli části, opomíjeným faktorem je změna psychiky nemocného vlivem bolestivosti a omezení jeho činností. Mezi lokální příčiny řadíme hloubku rány, velikost, lokalizaci, stáří, teplotu nebo stav tkáně v okolí (Pokorná, 2012; Wald, 2005).

Obrázek 4 Mechanismy opravy tkání: regenerace a tvorba jizev



Zdroj: Kumar et al., 2013

4 KOMPRESNÍ LÉČBA

Kompresní terapie je základem léčby při žilních a lymfatických poruchách, ale také jako prevence otoků či tromboembolie. Často je podceňována, až někdy dokonce ignorována (Ramelet, 2002).

Cílem komprese, ať už aktivní či pasivní, je snížit nebo regulovat venózní reflux (nedostatečný návrat žilní krve) a periferní edém aplikací obvazů nebo punčoch. Tlak vyvolaný kompresí je definován Laplaceovým zákonem vyjadřující: $P = T / R$. Pak je tlak (P) vyvíjený elastickým obvazem úměrný napětí obvazu (T) a inverzní k poloměru povrchu pokožky (R). Když je tedy povrch výrazně konvexní, jako je oblast kotníku nebo achillova šlacha, komprese je silnější, než když je pouze zaoblen na stehnu nebo lýtku (Ramelet, 2002).

Pasivní komprese („podpora“) je docílena nepružnými obvazy, ty vytváří tlakové síly, díky kterým obvaz omezuje zvětšování svalového objemu při svalové kontrakci. Proto je obvaz neaktivnější během svalové kontrakce, při chůzi („pracovní tlak“) a téměř úplně neaktivní v klidu („klidový tlak“). V klidu dodává obvaz malou nebo žádnou tlakovou sílu, proto je dobře snášen po dobu několika dnů a může být použit pro pacienty se středně těžkou arteriální nedostatečností (Ramelet, 2002).

Aktivní komprese je zajištěna elastickou ortézou v klidu i během cvičení. Aktivní tlak na končetinu, který je zvýšen o svalovou kontrakci, je způsoben více či méně silnými, zpětnými silami elastických vláken. Navíc se zvyšuje „pracovní“ i „klidový“ tlak. Kontraindikována je pro pacienty s arteriální nedostatečností, obtížné nošení může být i u pacientů upoutaných na lůžko nebo neaktivních. Aktivní i pasivní komprese lze kombinovat (Ramelet, 2002).

4.1 Účinky kompresní terapie

Cílem mechanismu kompresní terapie je stlačit končetinu, aby se snížil edém a průměr hlavních žil, v důsledku toho dochází k snížení místního objemu krve. To napomáhá žilnímu návratu krve do srdce zlepšením svalové pumpy, zlepšuje také mikrocirkulaci a okysličení tkání. Zvyšuje lymfatickou funkci, zlepšuje hojení, snižuje edém a zánětlivé mediátory. Mezi žilní účinky patří zúžení žil, obnovení chlopněvé kompetence, snížení tlaku a zrychlení žilního odtoku. Pozitivním účinkem je i snížení kožní a arteriální perfúze (Ramelet, 2002; Vowden et al., 2011; Schuren et al., 2012).

4.2 Způsoby komprese

Snižování edému je možno docílit pomocí různých technik. Běžně se používá metoda kryoterapie, při které led snižuje otok či svalové křeče a může minimalizovat proces zánětu po traumatu měkkých tkání. Pro snižování traumatického edému lze využít přerušovanou kompresi impulzů, která vyvíjí přerušovaný tlak, stlačuje žíly, lymfatické cévy a tepny, a tím dochází ke zvýšení zpětného toku (Rohner-Spengler et al., 2014).

4.3 Kompresivní bandáž

Při aplikaci kompresivní bandáže použijeme různé typy obinadel, rozlišujeme její klidový a pracovní tlak. Při zevní aplikaci dochází k trvalému tlaku, konstantnímu působení na podkožní tkáň a mikrocirkulaci při relaxovaném svalu, proto ho označujeme jako klidový tlak. Pracovní tlak působí proti tlaku kompresivní bandáže, vychází ze svalové kontrakce a ovlivňuje tak i hlubší vrstvy struktury, kam řadíme hluboký žilní systém. Elasticita použitého materiálu, pevnost bandáže, tažnost, ale také četnost a délka použití významně ovlivňují vlastnosti tlaku. Na končetinu je bandáž aplikována ve formě jednoduchých nebo vícevrstevných bandáží. U pacientů s žilními onemocněními jsou indikovány jednoduché bandáže. Je důležité, aby při aplikaci obvazu nebyly nikde záhyby. Vícevrstevné bandáže jsou tvořeny obinadlem, obvazem a polstrovacím materiálem (Navrátilová, 2008; Ramelet, 2002).

4.4 Kompresivní elastické punčochy

Kompresivní punčochy jsou určené pro denní nošení, ale pacient musí při jejich výběru brát ohled na určitá kritéria. Rozsah by neměl být ukončen v místě otoku, proto po vyšetření vestoje vybereme správnou výšku komprese, podkolenní či punčocháčové. Punčochy mohou být aplikovány na jednu nebo obě dolní končetiny na denní nošení. Během noci nebo delšího odpočinku by měly být sundány. Pokud jsou viditelné známky lymfatického selhání doprovázené otokem nártu, volíme vždy punčochu s uzavřenou špicí. Podle velikosti tlaku, který je vyvíjen na kotník, existují čtyři kompresivní třídy, proto je důležité zvolit správnou velikost punčoch (Navrátilová, 2008; Ramelet, 2002).

4.5 Indikace

Kompresní terapie je důležitou konzervativní metodou na podporu žilního a lymfatického systému, při poruchách funkce žilní svalové pumpy a léčbě bércevého vředu. Působí příznivě na ústup symptomů při žilní insuficienci (bolest, pocit tíhy, napětí, křeče). Pozitivní vliv lze využít i u křečových žil (varixy), u edému v těhotenství, po úrazu nebo stavu po popáleninách (Fletcher et al., 1997; Ramelet, 2002; Wienert et al., 2008; Navrátilová, 2008).

4.6 Kontraindikace

Mezi kontraindikace aplikování této terapie patří pacienti s pokročilým postižením tepenného systému a dekompenzované srdeční selhání s projevy kardiálního edému. Zevní komprese nesmí být použita při akutních bakteriálních infekcích a akutních mokvajících ranách. Relativní kontraindikací je nesnášenlivost ke kompresnímu materiálu či závažné smyslové poruchy a neuropatie (Navrátilová, 2008; Wienert et al., 2008; Ramelet, 2002).

4.7 3M™ Coban™ 2 Compression

Byl vyvinut dvouvrstevný kompresní systém s řízenou kompresí a nízkým profilem zvaný Coban, přesněji 3M™ Coban™ 2 Compression. Jsou vynalezeny dvě formy 3M™ Coban™ 2 a 3M™ Coban™ 2 Lite od společnosti 3M Science Applied to Life™. Vytváří účinný konzistentní tlak, a díky tomu zvyšuje funkci svalové pumpy. Komprese je účinná během odpočinku i chůze. Výhodou Cobanu je snadná aplikace, nealergenní, protiskluzový, lehký, tenký a trvanlivý materiál, který umožňuje pacientům vrátit se ke svým denním činnostem. Ovšem je nutná opatrnost u pacientů s žilním a arteriálním onemocněním. Materiály v jiných vícevrstevných kompresních systémech jsou objemné, těžkopádné a nepohodlné, mohou bránit mobilitě pacientů, protože často musejí nosit speciální obuv (Vowden et al., 2011; Moffatt et al., 2008; Mosti et al., 2011; Schuren et al., 2012).

Systém vychází ze zkoumání vlastností žirafí kůže. Vzdálenost mezi srdcem a nohama žirafy je větší než u lidí, žirafy mají také menší lýtkové svaly, ale díky svojí kůži netrpí na otoky. Kůže je velice tvrdá, vláknitá a neelastická, vytváří pevné pouzdro pro optimalizaci žilního tlaku (Vowden et al., 2011; Hargens et al., 1987; Pedley, 1987).

Studie prokazují, že Cobanové kompresní systémy poskytují účinné terapeutické komprese pro léčbu žilních bérkových vředů, mají sníženou skluznost a jsou vhodné pro širokou škálu pacientů. Během chůze se pod Cobanem odráží masážní účinek působící na nohu, sval se mezi kontrakcemi uvolňuje, tlak klesá a zvyšuje se až během pohybu. Přerušované „mačkání“ žil a svalů zvýší žilní návrat a funkci svalů jako pumpy. Ideálně zůstává bandáž na místě po dobu nošení, ovšem obvazy často sklouzávají a tím se stává jejich nošení nepříjemné a jejich kompresní účinek se ztrácí (Vowden et al., 2011).

Výměna by měla nastat, pokud Coban neodpovídá tvaru nohy, zašpiní se ránou, je mokrý nebo nepříjemný. Pokud se u pacientů objeví bolest, necitlivost, brnění, otok prstů nebo změna barvy, musí být Coban okamžitě sundán (Vowden et al., 2011).

Obrázek 5 Coban



Zdroj: vlastní

5 PRAKTICKÁ ČÁST

5.1 Cíl a úkoly práce

Cílem bakalářské práce je zjistit, zda aplikace Cobanu zajistí rychlejší zmenšení pooperačního edému u pacientů. Cílem bylo sledovat dvě skupiny pacientů s pooperačním edémem po dobu tří týdnů a porovnat jejich výsledky. Jedné skupině byl aplikován kompresní obvaz Coban, druhá kontrolní skupina byla sledována bez aplikace Cobanu, pouze s rehabilitačním (dále jen RHC) plánem.

Pro splnění cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpát teoretické znalosti o anatomii a patofyziologii kůže a procesu hojení.
2. Načerpát teoretické znalosti o edémech.
3. Načerpát teoretické a praktické znalosti o kompresní terapii a metodě Cobanu.
4. Vybrat sledovaný soubor pacientů s pooperačním edémem, který budeme sledovat 3 týdny.

Tyto cíle budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce, kde budou též vyhodnoceny se stanovenými hypotézami.

5.2 Hypotézy

1. Hypotéza

Předpokládáme, že po aplikaci Cobanu u traumatických pacientů po dobu 3 týdnů dojde ke zmenšení edému o 1 cm.

2. Hypotéza

Předpokládáme, že u pacientů po traumatické operaci dojde k zmenšení edému o 3 cm po 2 týdnech RHC plánu.

3. Hypotéza

Předpokládáme, že u skupiny traumatických pacientů s aplikací Cobanu dojde ke zmenšení edému po 3 týdnech, oproti kontrolní skupině pacientů pouze s RHC plánem.

4. Hypotéza

Předpokládáme, že u pacientů po traumatu delším než 3 měsíce dojde ke zmenšení edému o 1 cm aplikací Cobanu již po 1 týdnu.

5.3 Charakteristika sledovaného souboru

V praktické části této práce byly sledovány dvě skupiny pacientů s pooperačním otokem. Jednalo se celkem o 8 pacientů, 2 muže a 6 žen. Průměrný věk mužů byl 60 let, průměrný věk žen 57 let.

Měření pacientů trvalo od listopadu roku 2020 do března roku 2021, každý pacient byl měřen po dobu tří týdnů. V listopadu probíhalo měření v prostorách RHC oddělení Uniterap. Od února byli měřeni pacienti na rehabilitačních odděleních v RHC Beroun a TJ Lokomotiva Plzeň. Účastnili se pacienti s diagnózami totální endoprotézy (dále jen TEP) kolene a fr. malleolu či femuru. Většina pacientů využívala podpažní berle (dále jen PB) nebo francouzské berle (dále jen FB) a podstupovala individuální léčebnou tělesnou výchovu (dále jen LTV).

Všichni pacienti byli seznámeni s cílem této bakalářské práce, průběhem měření a souhlasili se svojí účastí. Získaná data a fotodokumentace byly použity se souhlasem pacientů. Při zpracování dat byla dodržena anonymita, podepsané informované souhlasy pracovišť a pacientů jsou k dostání u autora práce.

Tabulka 1 Pacienti s Cobanem

Pacienti Coban	žena, 43 let c1	žena, 63 let c2	žena, 59 let c3	Muž, 60let c4
Diagnóza	Fr. cruris vpravo	Fr. trimalleolární vlevo	tříštvá fr. tibie vpravo	Fr. diafýzy femuru vlevo
Datum	31.07. 2020	27.06. 2020	10.08. 2020	14.08. 2020
Zátěž	Chůze, schody	Chůze, jízda autem	Chůze, schody	Chůze, schody
Pitting test	Negativní	Negativní	Pozitivní	Negativní
Elevační poloha	večer, židle	večer, židle	večer, židle	není
Ledování	Ano	Ne	Ne	Ne
Berle	Ne	Ano, FR	Ano, FR	Ano, FR
RHC	magnetoterapie, LTV	Vířivka, motodlaha, LTV	magnetoterapie, LTV	Motodlaha, LTV

Zdroj: vlastní

Tabulka 2 Pacienti bez Cobanu

Pacienti bez Cobanu	Žena, 66 let p1	Žena, 66 let p2	Muž, 61 let p3	Žena, 44 let p4
Diagnóza	Fr. trimalleolární vpravo	TEP genus vpravo	Fr. trimalleolární vpravo	TEP genus vpravo
Datum	10.02. 2021	18.02. 2021	06.01. 2021	17.02. 2021
Zátěž	Bez zatížení	chůze, schody	20-30 %	chůze, schody
Pitting test	Negativní	Negativní	Pozitivní	Negativní
Elevační poloha	Večer, židle	celý den, polohovací postel	celý den, polohovací postel	celý den, polohovací postel
Ledování	ne	ano	ne	ano
Berle	Ano, FR	Ano, FR	Ano, PB	Ano, FR
RHC	LTV, nácvik chůze	motodlaha, LTV, Cryojet, rotoped	motodlaha, LTV, vířivka	motodlaha, LTV, rotoped

Zdroj: vlastní

5.4 Metodika práce

Sledovaná měření byla zahájena u obou skupin stejným vstupním vyšetřením, ve kterém bylo zahrnuto podrobné odebrání anamnézy a vyšetření pooperačního edému pomocí Pitting testu. Dále jsem byla informována o individuálním RHC plánu pacientů. Následovala konzultace s lékařem a seznámení pacientů s cílem této práce.

Jedna skupina byla seznámena s aplikací Cobanu, jeho zacházením a péčí v domácím prostředí. Byli instruováni ke každodennímu nošení a aplikaci hlavně při zátěži, na noc byl Coban sundáván. Druhá skupina podstupovala svůj RHC plán bez aplikace Cobanu. Na dolních končetinách (dále jen DK) obou skupin byly měřeny obvody krejčovským metrem (v centimetrech). Hodnoty z každého měření byly zaznamenávány.

Kontrolní měření probíhalo každý týden, vždy ve stejný čas a za stejných podmínek ve vnitřních prostorách rehabilitace. Celkově proběhlo pět měření během 3 týdnů, jejichž hodnoty byly zpracovány do tabulky, porovnány a vyhodnoceny. V rámci měření byly pořízené také fotografie pooperačního edému u jednotlivých pacientů.

Pacientům s trimalleolární fr. byly měřeny hodnoty v nejširší části lýtka, přes malleoly, patu s nártem a metatarsy. V oblasti kolene se hodnoty naměřily 10 cm nad kolenem, přes patellu a pod patellou v oblasti tuberositas tibiae. V případě potřeby byly měřeny i obvody stehna.

5.4.1 Pitting test

Pitting test je používán k identifikaci a charakterizaci edému. U edému zjišťuje, zda se jedná o žilní nebo lymfatický původ. Test se provádí trvalým tlakem palce na kůži v místě otoku po dobu třiceti sekund až jedné minuty. Je ukazatelem přítomnosti přebytečné volné tekutiny, která se nahromadila v povrchovém intersticiálním prostoru. Dojde-li po uvolnění tlaku k rychlému vyrovnání důlku na kůži, test je vyhodnocen jako negativní. V případě přetrvávajícího důlku a pomalého vyrovnávání kůže je test pozitivní (Sanderson et al., 2015).

Obrázek 6 Pitting test



Zdroj: vlastní

Obrázek 7 Pitting test pozitivní



Zdroj: vlastní

5.5 Výsledky

5.5.1 Hypotéza 1

Předpokládáme, že po aplikaci Cobanu u traumatických pacientů po dobu 3 týdnů dojde ke zmenšení edému o 1 cm.

Odpověď: Hypotéza potvrzena.

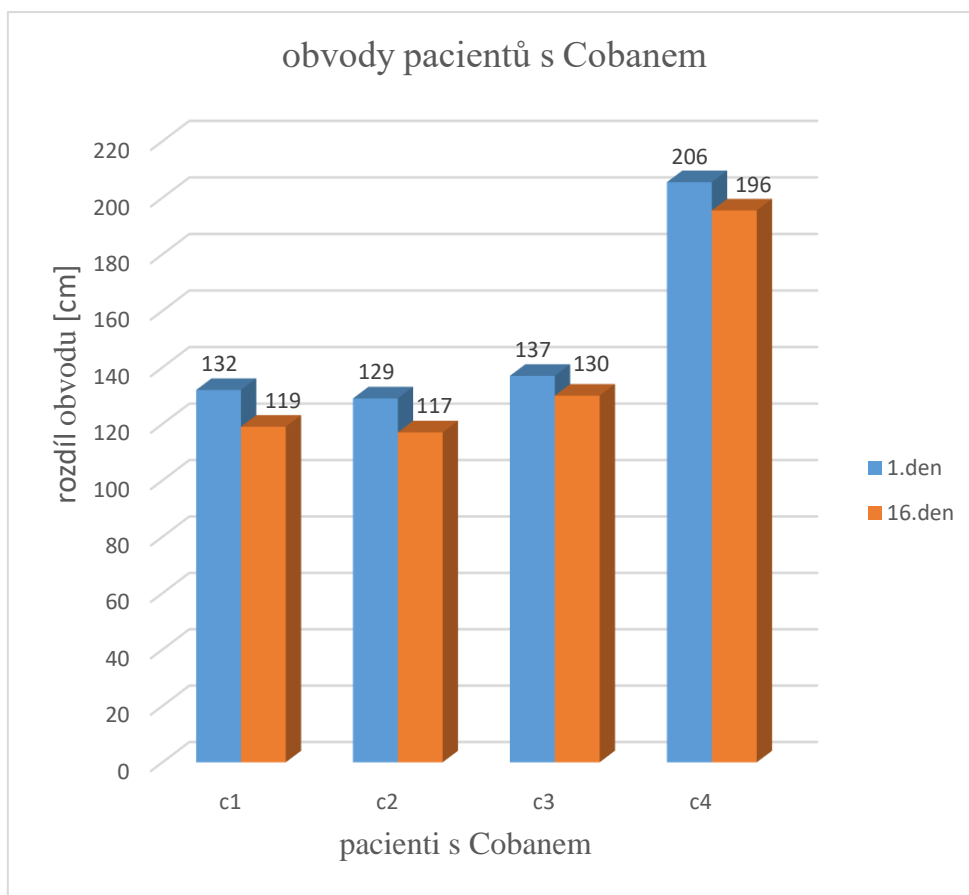
U všech pacientů došlo ke výraznému snížení edému. U jednoho pacienta o 7 cm u ostatních o 10 cm a více. Pacienti udávali celkové zlepšení hybnosti, vizuální snížení edému a spokojenost s aplikací Cobanu. Tabulka 3 znázorňuje pacienty s Cobanem, naměřené hodnoty 1. a 16. dne výzkumu. V posledním sloupci je znázorněn pokles otoku v cm.

Tabulka 3 Celkový obvod měřených částí po 3 týdnech

Celkový obvod měřených částí [cm]			
	1. den	16. den	rozdíl
c1	132	119	13
c2	129	117	12
c3	137	130	7
c4	206	196	10

Zdroj: vlastní

Graf 1: Rozdíl obvodů pacientů s Cobanem po 3 týdnech



Zdroj: vlastní

5.5.2 Hypotéza 2

Předpokládáme, že u pacientů po traumatické operaci dojde k zmenšení edému o 3 cm po 2 týdnech RHC plánu.

Odpověď: Hypotéza potvrzena.

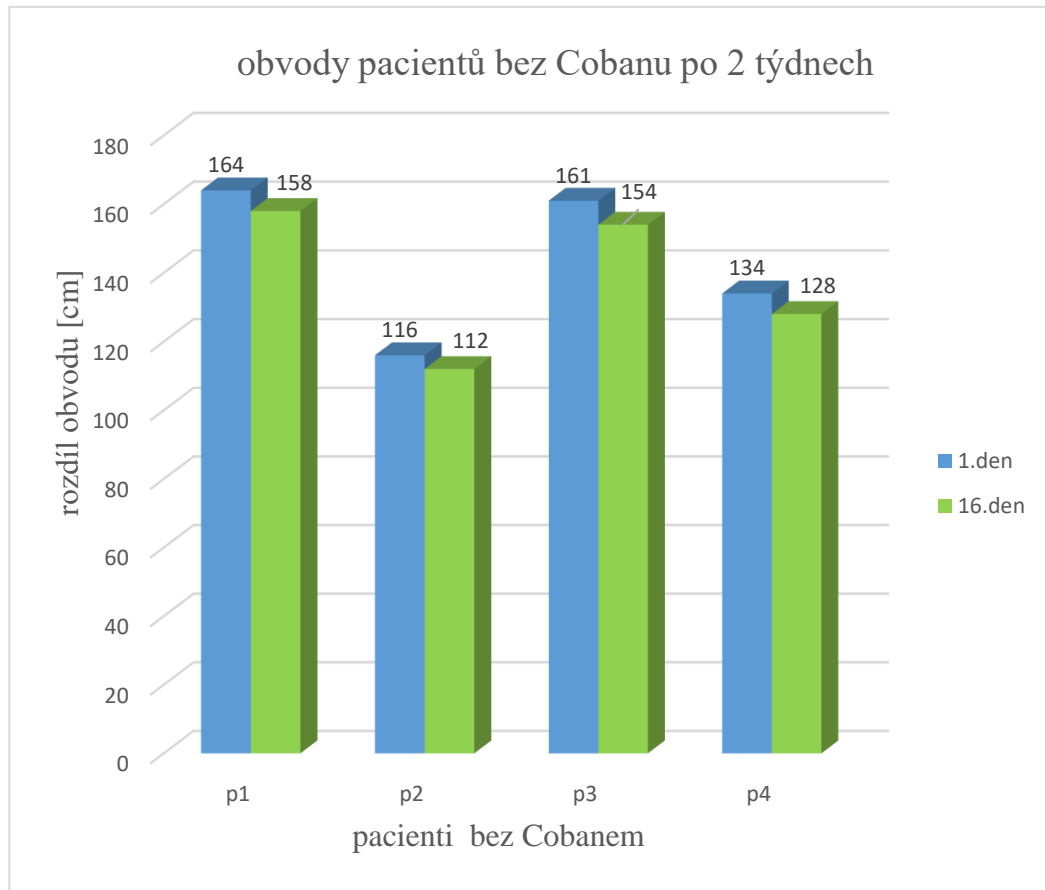
U všech pacientů po traumatické operaci došlo ke zmenšení edému více jak 3 cm po 2 týdnech RHC plánu. Tabulka 4 znázorňuje pacienty bez aplikace Cobanu a jejich zmenšení edému po 2 týdnech RHC plánu. V posledním sloupci je znázorněn pokles otoku v cm.

Tabulka 4 Celkový obvod měřených částí po 2 týdnech RHC plánu

Celkový obvod měřených částí [cm]			
	1. den	16. den	rozdíl
p1	164	158	6
p2	116	112	4
p3	161	154	7
p4	134	128	6

Zdroj: vlastní

Graf 2 Rozdíl obvodů pacientů bez Cobanu po 2 týdnech



Zdroj: vlastní

5.5.3 Hypotéza 3

Předpokládáme, že u skupiny traumatických pacientů s aplikací Cobanu dojde ke zmenšení edému po 3 týdnech, oproti kontrolní skupině pacientů pouze s RHC plánem.

Odpověď: Hypotéza potvrzena.

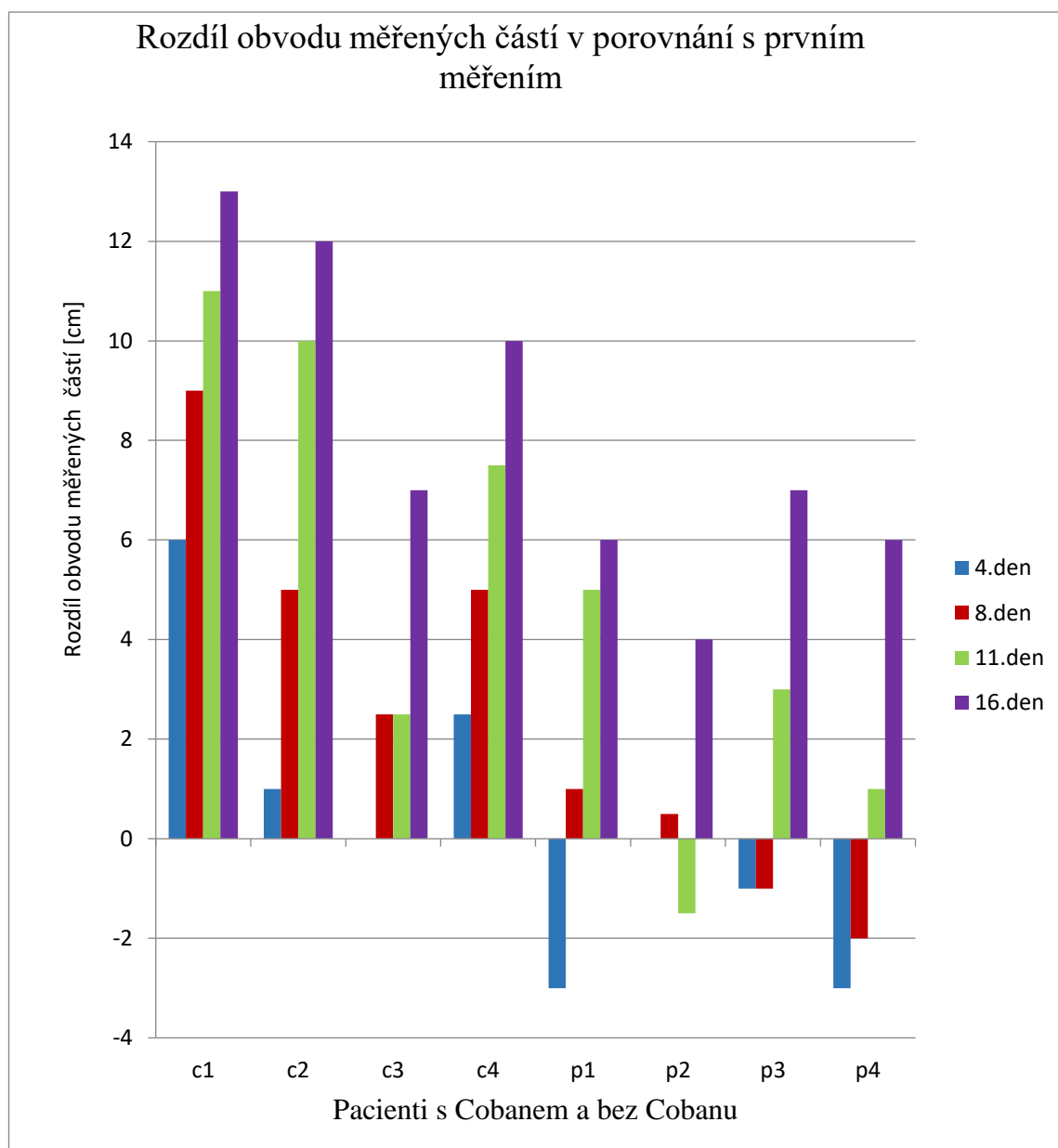
U pacientů s aplikací Cobanu došlo během 3 týdnů k výraznějšímu zmenšení edému oproti kontrolní skupině pacientů pouze s RHC plánem. Tabulka 5 znázorňuje celkové obvody pacientů měřené po dobu 3 týdnů.

Tabulka 5 Celkový zmenšený obvod po 3 týdnech

	4. den	8. den	11. den	16. den
c1	6	9	11	13
c2	1	5	10	12
c3	0	3	3	7
c4	3	5	8	10
p1	-3	1	5	6
p2	0	1	-2	4
p3	-1	-1	3	7
p4	-3	-2	1	6

Zdroj: vlastní

Graf 3 Rozdíl celkového zmenšení pacientů s Cobanem a bez Cobanu



Zdroj: vlastní

5.5.4 Hypotéza 4

Předpokládáme, že u pacientů po traumatu delším než 3 měsíce, dojde ke zmenšení edému o 1 cm aplikací Cobanu již po prvním týdnu.

Odpověď: Hypotéza potvrzena.

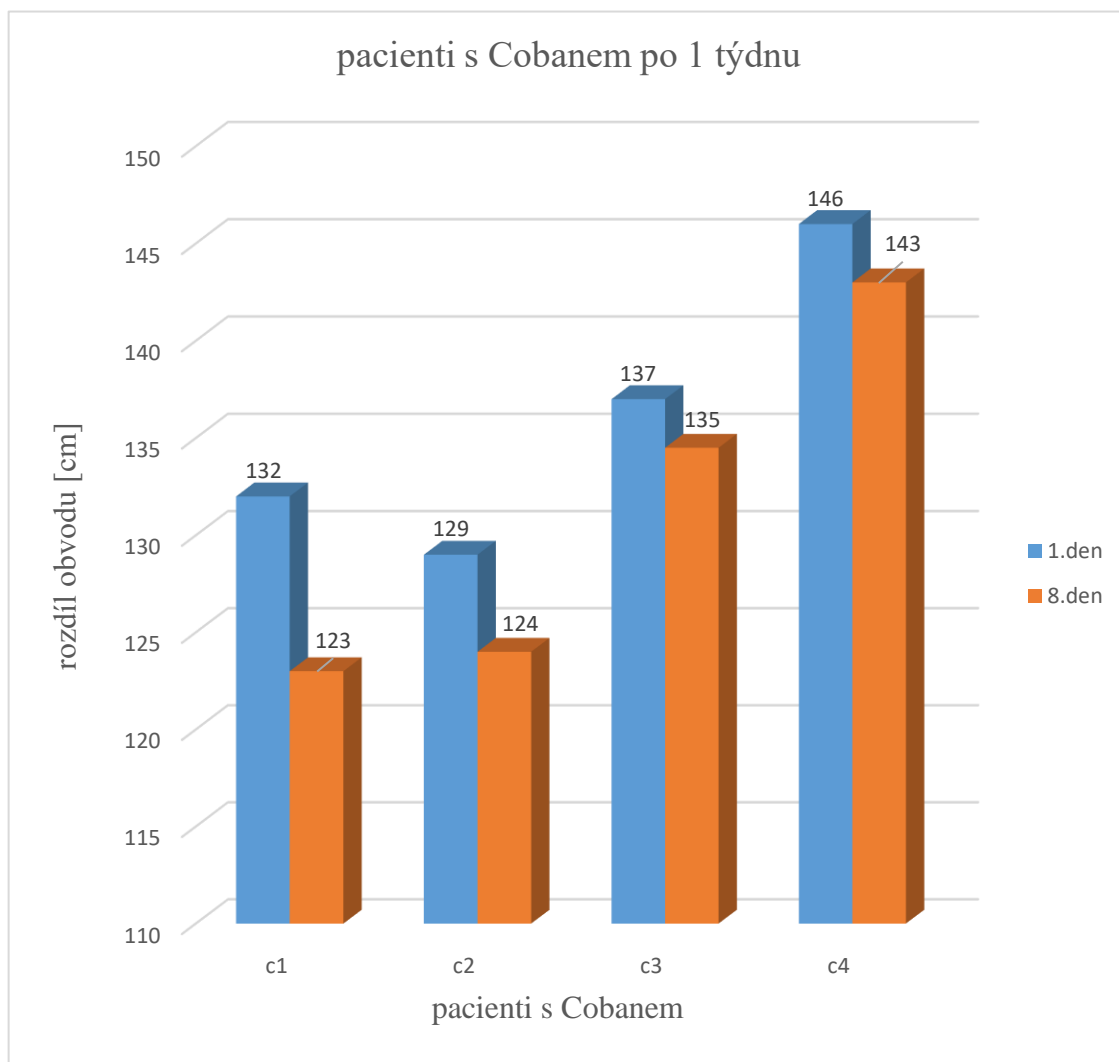
Pacienti, kterým byl aplikován Coban, vykazovali větší zlepšení, než jsme očekávali. U všech pacientů došlo ke zmenšení edému již po prvním týdnu aplikace Cobanu. Hodnoty byly zmenšené o více než 1 centimetr. Tabulka 6 popisuje, jak se u pacientů s Cobanem snížil otok po týdnu od aplikace. V posledním sloupci je znázorněn pokles otoku v cm.

Tabulka 6 Celkový obvod měřených částí po 1 týdnu aplikace Cobanu

Celkový obvod měřených částí [cm]			
	1. den	8. den	rozdíl
c1	132	123	9
c2	129	124	5
c3	137	135	3
c4	146	143	3

Zdroj: vlastní

Graf 4 Rozdíl obvodů pacientů s Cobanem po 1 týdnu aplikace



Zdroj: vlastní

DISKUZE

Doposud byly vlastnosti Cobanu zkoumané hlavně u pacientů s chronickou žilní nedostatečností, bércovými vředy a lymfedémem. Proto bylo cílem této práce zaměřit se na to, jak bude Coban působit u pacientů s pooperačním edémem. Informace o Cobanu, jeho vlastnostech a aplikaci, jsme čerpali hlavně z webové stránky společnosti 3M Science Applied to LifeTM a internetového zdroje Pubmed.

Vědci ze společnosti 3M zkoumali vlastnosti žirafí kůže a zjistili, že silná a napnutá kůže žiraf brání stagnaci krve v dolních končetinách a funguje tak jako přirozený kompresní obvaz. Tyto vlastnosti je inspirovaly k vývoji 3MTM CobanTM 2, dvouvrstevného kompresního systému, který napodobuje kůži žiraf (3MTM CobanTM 2 Layer Compression, 2021).

Hypotéza č.1 zkoumala, zda aplikací Cobanu u traumatických pacientů po dobu 3 týdnů dojde ke zmenšení edému alespoň o 1 cm. Tato hypotéza se nám potvrdila. Aplikací Cobanu došlo ke zmenšení edému dokonce více jak o 1 cm, u většiny pacientů okolo 10 cm, u jednoho pacienta o 7 cm.

Hodnoty měřené u všech pacientů našeho sledování byly bez označení orientačních značek na kůži, které by dodaly větší přesnost. Studie Rohner-Spengler et al. (2007) používají pro pacienty s těžkým zraněním kotníku metodu měření označenou jako metoda s číslem 8–20. Studie se účastnilo 30 pacientů, 9 žen a 21 mužů s edémem kotníku po operaci malleolární fr. Byla provedena tři měření postiženého kotníku bez označení orientačních bodů a tři měření obou kotníků pomocí kožních značek. Pozice kotníku byla pro všechny stejná 20° plantární flexe. Došli k závěru, že větší přesnosti bude dosaženo, pokud budou vyznačeny kožní značky a měření bude provádět stejný člověk.

Samostatná studie zabývající se redukcí pooperačního edému vlivem aplikace Cobanu zatím popsána není. Mora et al. (2002) se zabývali snížením edému u 24 pacientů se fr. kotníku. Pacienti byli rozděleni stejně jako v našem případě na studijní skupinu a kontrolní skupinu. Studijní skupině bylo na kotník aplikováno zařízení pro pulzující kompresi chladu a během čekání na operaci, zůstali v klidu na lůžku. Kontrolní skupina pacientů zůstala s dlahou bez pulzující komprese chladu. Pacientům byly měřeny obvody kotníků v různých intervalech. První měření proběhlo po 24 hodinách, druhé po 48 hodinách a poslední měření proběhlo po 72 hodinách. U studijní skupiny došlo ke snížení o 1,2 cm

oproti kontrolní skupině u které došlo ke snížení o 0,5 cm. Skupina pacientů s kompresí vykazovala pokles obvodu výrazně větší. Zařízení pro pulzující kompresi bylo dobře snášeno, a vedlo k výrazně většímu snížení edému u kotníku ve srovnání s dlahami.

U poranění nohy jsou operace a pooperační imobilizace často zpožděné kvůli otoku. Ve studii od Stöckle et al. (1996) se posuzovalo, zda přerušovaná impulsní komprese nohy bude mít lepší účinek než standartní kryoterapie. Bylo studováno 40 pacientů s posttraumatickým a pooperačním edémem po různých zraněních kotníku, kteří byli rozděleni do dvou náhodných skupiny. Po čtyřech dnech léčby pooperačního edému ustoupil edém u pacientů s impulsní kompresí o 74 % a 45 % u pacientů, u kterých byla prováděna kryoterapie. Impulsivní komprese se ukázala jako účinná metoda léčby posttraumatického a pooperačního edému oproti standartní kryoterapii pomocí studených obkladů.

Ve 2. hypotéze jsme předpokládali, že u pacientů po traumatické operaci dojde k zmenšení edému o 3 cm po 2 týdnech RHC plánu. U všech pacientů po traumatické operaci došlo ke zmenšení edému o více jak 3 cm po 2 týdnech RHC plánu. Průměrná hodnota zmenšeného edému byla 6 cm.

Thordarson et al. (1997) prováděl studii na 30 pacientech s akutní fr. kotníku před operací. Pacienti byli rozděleni do dvou různých skupin po 15 lidech. Patnáct pacientů bylo zařazeno jako kontrolní skupina. Před operací jim byl aplikován led, dlahy a končetina dána do elevační polohy. Dalších patnáct pacientů podstoupilo stejnou léčbu, ale navíc jim byla aplikována pneumatická impulzivní komprese. Měření probíhalo po 24 hodinách až do operace. V průměru pacientům ve skupině s kompresí v prvních 24 hodinách došlo k poklesu objemu o 88 ml oproti kontrolní skupině, u které došlo ke zvýšení o 33 ml. Po prvních 48 hodinách pacientům s kompresní léčbou klesl objem o 31 ml oproti zvýšení o 32 ml u kontrolní skupiny. Pneumatická komprese byla většinou pacientů dobře snášena a sloužila jako dobrý doplněk ošetření pacientů po fr. kotníku v předoperační léčbě.

Množství posttraumatického edému u dolních končetin a jeho rozložení v podkoží a okolní tkáni bylo zkoumané Airaksinen et al. (1991). Po dobu 12 týdnů byly měřeny 16 pacientům hodnoty před aplikací přerušované pneumatické kompresní terapie a po ní. Objektivní metodou pro posouzení rozložení edému byla použita výpočetní tomografie (dále jen CT). Pacientům byly měřeny také obvody nohy v několika úrovních. Zdravá noha sloužila jako kontrolní pro hodnocení množství edému a hustoty tkáni. Výsledky ukázaly, že edém byl nalezen především v podkožní tkáni. Léčba přerušovanou kompresní

pneumatickou kompresí snížila relativní edém z 23 % na 15,9 % při měření pomocí CT. Klinicky se hodnoty změnilly z 23,5 % na 13,2 %. Léčba touto kompresí ovlivnila množství edému i hustotu tkání.

U hypotézy 3 předpokládáme, že u skupiny traumatických pacientů s aplikací Cobanu dojde ke zmenšení edému po 3 týdnech, oproti kontrolní skupině pacientů pouze s RHC plánem. U pacientů s aplikací Cobanu došlo během 3 týdnů k výraznějšímu zmenšení edému oproti kontrolní skupině pacientů pouze s RHC plánem. Průměrné snížení pooperačního edému u pacientů s Cobanem bylo 11 cm, zatímco u kontrolní skupiny pouze s RHC plánem bylo průměrné zmenšení edému o 6 cm.

Dle Rohner-Spengler et al. (2014) se posuzovaly účinky vícevrstevné komprese, přerušované impulzivní kompresní terapie oproti kontrolní skupině pacientů s ledem při snižování edému kotníku. Studie probíhala na 58 pacientech s fr. kotníku na 2 skupinách a kontrolní skupině. Jedna skupina obdržela vícevrstevnou kompresi v podobě obvazů, druhá byla léčena impulzivní kompresí bez jakékoli další komprese a kontrolní skupině byl aplikován led v podobě gelových balíčků. Všichni pacienti byli vyšetřováni předoperačně i pooperačně. Výsledky této studie ukazují, že u pacientů s traumatem vedla vícevrstevná komprese k rychlejšímu zmenšení pooperačního edému kotníku, a lze ji doporučit jako léčbu než standardní ošetření ledem kontrolní skupiny. Přerušovaná impulzivní komprese aplikovaná bez jakékoli další komprese obvazem nelze doporučit jako lepší alternativu k ošetření ledem.

Vlastnosti Cobanu a jeho aplikace byly primárně zkoumány na lymfedémech a chronických žilních chorobách, kde autoři jako Schuren et al. (2012) a Moffatt et al. (2008) hodnotí skluznost Cobanu oproti jiným kompresním obvazům. Zanten a Kean (2013) hodnotí Coban během čtyřtýdenního sledování u pacienta se závažným dvoustranným lymfedémem spojeným s výskytem bérceových vředů. Obvazování bylo aplikováno se správným tlakem. Měření obvodu ukázalo snížení objemu končetiny o 2,1 ml. Léčba Cobanem snížila objem nohy a zlepšila i hojení ran.

V hypotéze č. 4 předpokládáme, že u pacientů po traumatu delším než 3 měsíce dojde ke zmenšení edému o 1 cm aplikací Cobanu již po 1 týdnu. Pacienti, kterým byl aplikován Coban, vykazovali větší zlepšení, než jsme očekávali. U všech pacientů došlo ke zmenšení edému již po 1 týdnu aplikace Cobanu. Hodnoty byly zmenšené o více jak 1 centimetr, v průměru o 5 cm.

Velkým problémem u většiny kompresních obvazů byla skluznost a tím i znehodnocení komprese. Kompresní obvazy by měly zůstat na místě po celou dobu ošetření, protože v důsledku skluzu selhává komprese. Vlastnosti skluzu se proto ukázaly jako důležité a hodnotila je následující studie. Coban vykazuje menší skluznost a tím i lepší kvalitu komprese. Vlastnosti skluzu a kompresního systému Coban popisuje Schuren et al. (2012). Porovnával Coban s různými druhy kompresních systémů a zkoumal jejich vlastnosti při aplikaci u pacientů s chronickou žilní nedostatečností a bércovými vředy. Kompresní obvaz Coban 2 Layer Compression System měl výrazně menší skluz a preferovalo ho více pacientů než ostatní kompresní systémy. Pro hodnocení skluzu se porovnávalo deset rozdílných kompresních systémů aplikované deseti odborníky na celkem 120 nohou. Nohy byly rozděleny na dvě skupiny, 60 zdravých nohou dobrovolníků bylo zabaleno po dobu 48 hodin. Průměrné hodnoty skluzu se měřily po 24 a 48 hodinách.

Podobná studie popisující Schuren et al. ve svém článku (2012) došla ke stejnému názoru při zkoumání skluznosti kompresních obvazů. Autoři této studie Moffatt et al. (2008) srovnávali prokluz dvouvrstvého (Coban™ 2 Layer) a čtyřvrstvého kompresního obvazového systému (Profore™) u žilních pacientů s vředy na nohou. Celkem bylo sledováno 81 účastníků po dobu 8 týdnů, což zahrnovalo minimálně 9 návštěv kliniky. Pro lepší hodnocení výsledků byli pacienti randomizováni do jednoho ze dvou kompresních systémů a sledováni po dobu čtyř týdnů. Následující čtyři týdny byla léčba převedena na jiný kompresní systém. Pacienti dávali více přednost dvouvrstvému Cobanu než čtyřvrstvému Profore, jelikož Coban vykazoval menší prokluz. Skluz byl výrazně menší u kompresního systému Coban 2 Layer Compression System (2,48 cm) než u Profore (4,17 cm) po 3–7 dnech.

Tato práce chtěla poukázat na možnosti aplikace Cobanu jako kompresního obvazu a více tak informovat o jeho využití a vlastnostech, které jsou dostupné v léčbě edému. Špatná informovanost účinky Cobanu znehodnocuje. U sportovní fyzioterapie je Coban využíván spíše jako obinadlo po úrazech, nijak sofistikovaně, proto dochází k vyvinutí jiného tahu při aplikaci, a tím se mění i celkové vlastnosti Cobanu.

5.6 Limity práce

Práci limituje porovnání pacientů s různými diagnózami kotníku, kolene či femuru, ale také rozdílné časové období od operace. Z tohoto důvodu se edém nacházel u každého pacienta v různém stadiu a časovém odstupu při aplikaci Cobanu.

Bylo důležité najít vhodné pacienty s pooperačním edémem ochotné spolupracovat při aplikaci Cobanu. Pacienti se báli navštěvovat rehabilitační zařízení a v některých případech museli podstoupit 14 denní karanténu, a tak měření prováděli sami v domácím prostředí, což mohlo ovlivnit celkové výsledky.

Podíváme-li se na samotné měření, jak už uvedl ve své studii Rohner-Spengler et al. (2007), lepších výsledků dosáhneme, pokud budeme mít na pacientech označené orientační kožní značky, a tak budou měření vždy na stejných místech. Dobré je zmínit, že měření by měl provádět stejný člověk, aby se zamezilo odchýlkám.

Velký vliv na práci mělo i zavření a omezení knihovního provozu. Většina knih byla hledána na internetu a čerpalo se z vědeckých článků a internetových zdrojů. Informace o Cobanu převažovaly v anglickém jazyce, proto bylo důležité vycházet ze znalostí tohoto jazyka a mohlo dojít i k drobným odlišnostem v interpretaci.

Za limit lze považovat i nepříliš známou možnost aplikace Cobanu a celkovou malou informovanost o Cobanu samotném. Mnoho fyzioterapeutů, se kterými jsme se během výzkumu setkali, aplikaci Cobanu neznalo a o možnosti využití k léčbě edému nevědělo. Tato práce by proto chtěla více informovat širokou veřejnost a fyzioterapeuty o vlastnostech a aplikaci Cobanu, aby se s touto metodou mohlo setkat více lidí.

ZÁVĚR

Pooperační edém neboli stáza se vyskytuje jako častá komplikace po traumatu, dochází k nahromadění tekutiny v mezibuněčném prostoru, na jehož vzniku se podílí několik mechanismů. Vlivem edému dochází ke zhoršenému vzájemnému klouzání šlach, pohybu v kloubech a způsobuje celkovou nepohyblivost. Léčba je náročná, dlouhotrvající a v důsledku imobilizace se prodlužuje. Vědci ze společnosti 3M Science Applied to Life™ na základě zkoumání vlastností žirafí kůže pokročili v kompresní terapii a vyvinuli nový kompresní obvaz Coban, přesněji 3M™ Coban™ 2. Tento dvouvrstevný kompresní systém poskytuje správný tlakový profil a tím napomáhá zmenšovat edém. Díky svojí snadné aplikaci napomáhá pacientům v dodržování kompresní terapie a má výrazně nižší skluz než ostatní kompresní systémy.

Cílem práce bylo zjistit, zda aplikace Cobanu zajistí rychlejší zmenšení pooperačního edému oproti běžnému rehabilitačnímu plánu. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin, jedné skupině pacientů s pooperačním edémem byl k RHC plánu aplikován kompresní obvaz Coban, druhá skupina podstupovala svůj RHC plán bez aplikace Cobanu. Celkem proběhlo pět měření po dobu 3 týdnů. Během aplikace Cobanu udávali pacienti nejen zmenšení otoku, ale i celkové zlepšení hybnosti. Všechny naměřené hodnoty byly zaznamenány do tabulky a porovnávány.

Na základě vyhodnocení výsledků došlo u všech pacientů ke zmenšení edému. Porovnáme-li obě skupiny, pacienti s Cobanem vykazovali zlepšení již po jednom týdnu aplikace oproti kontrolní skupině pacientů s RHC plánem. U této skupiny došlo dokonce při druhém měření k mírnému zhoršení a zlepšení bylo viditelné až při čtvrtém měření. Pacienti s Cobanem byli spokojeni s aplikací a celkovým zlepšením při každodenních aktivitách.

Hlavním významem této práce je pochopit fyziologické procesy, které se odehrávají v operační ráně, vznik edému a představit novou metodu kompresní terapie Coban. Edém je někdy brán jako samozřejmost a na jeho léčbu se nebere zřetel. Komplexní spojení rehabilitačního plánu a kompresní terapie je poněkud opomíjená a my jsme pomocí této práce chtěli nastínit efektivnější využití Cobanu pro fyzioterapeutickou léčbu. Zařazení Cobanu mezi pomocné atributy ve způsobech fyzioterapie je vhodné pro jeho snadnou dostupnost, manipulaci a nepřehlédnutelným faktem jsou také dobré výsledky v praxi ověřené naším měřením.

SEZNAM LITERATURY

- AIRAKSINEN, Olave. Changes in posttraumatic ankle joint mobility, pain, and edema following intermittent pneumatic compression therapy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, [online]. 1989, 70 (4) s. 341-344. ISSN 00039993 [cit.2021-02-06].
dostupné z: [https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993\(89\)90157-3/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993(89)90157-3/abstract)
- AIRAKSINEN, Olavi, et al. Intermittent pneumatic compression therapy in posttraumatic lower limb edema: computed tomography and clinical measurements. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, [online]. 1991, 72 (9) s. 667-670. ISSN 00039993 [cit.2021-02-06].
dostupné z: [https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993\(91\)90211-Z/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993(91)90211-Z/abstract)
- ČEŠKA, R., ŠTULC, T., TESAŘ V. a LUKÁŠ M., *Interna*. 3., aktual. vydání, Praha: Triton. 2020. s. 1032. ISBN 978-80-7553-780-5.
- ČIHÁK, R., *Anatomie 3*. 2. vydání, Praha: Grada. 2004. s. 672. ISBN 802471132X.
- DRUGA, Rastislav; GRIM, Miloš; SMETANA, Karel. *Anatomie periferního nervového systému, smyslových orgánů a kůže*. Praha: Galén, 2013. s. 171. ISBN 978-80-7262-970-1.
- DYLEVSKÝ, Ivan, *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 2009. s. 544. ISBN 978-80-247-3240-4.
- FLETCHER, Alison; CULLUM, Nicky; SHELDON, Trevor A. *A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers*. [online]. 1997, 315 (7108), s. 576-580. ISSN 0959-8138 [cit.2021-02-06]. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/315/7108/576.short>
- FREINKEL, Ruth K.; WOODLEY, David T. *The biology of the skin*. CRC Press, 2001. s. 432. ISBN 1-85070-006-0
- GUVEN, Goksel, HILTY Matthias P. a INCE Can, *Microcirculation: Physiology, Pathophysiology, and Clinical Application*. Blood Purification [online]. 2020. 49 (1–2), s. 143–150. ISSN 14219735. [cit.2020-10-28]. Dostupné z: doi:10.1159/000503775
- HARGENS, Alan R., et al., *Gravitational haemodynamics and oedema prevention in the giraffe*. *Nature* [online]. 1987. 329 (6134), s. 59–60. ISSN 0028-0836 [cit.2020-10-10] Dostupné z: doi:10.1038/329059a0
- JIRÁSKOVÁ, Milena, *Dermatovenerologie: učební texty pro bakaláře*. Praha: Karolinum. 2003. s. 124. ISBN 8024606364.
- KLAUZOVÁ, Kateřina, Diagnostika a léčba lymfedému. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2010. 12(1), s. 36–40. [cit.2021-03-15] Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2010/01/07.pdf>

KOLÁŘ, Pavel et al., *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 2009. s. 713. ISBN 978-80-7262-657-1.

KRÁLÍČEK, Petr, *Úvod do speciální neurofyzologie*. Praha: Galén. 2011. s. 235. ISBN 978-80-7262-618-2.

KUMAR, Vinay, Abul K. ABBAS a Jon C. ASTER, *Robbins basic pathology*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, c2013. s. 928. ISBN 978-1-4377-1781-5.

LEIFER, Gloria, *Úvod do porodnického a pediatrického ošetřovatelství*. Grada Publishing as. 2004. s. 952. ISBN 8024706687.

LI, Jie, CHEN Juan a KIRSNER Robert, *Pathophysiology of acute wound healing*. Clinics in Dermatology [online]. 2007. 25 (1), s. 9–18. ISSN 0738081X. [cit.2021-02-06] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X06001386?via%3Dihub>

LOHRMANN, Christian, et al., *Posttraumatic edema of the lower extremities: evaluation of the lymphatic vessels with magnetic resonance lymphangiography*. Journal of vascular surgery [online]. 2009. 49 (2), s. 417–423. ISSN 0741-5214. [cit.2021-03-13] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0741521408014341>

LÜLLMANN-RAUCH, Renate, *Histologie*. Grada Publishing as. 2012. s.576. ISBN 978-80-247-3729-4.

MARTÍNEK, Jindřich a VACEK Zdeněk, *Histologický atlas*. Grada Publishing as. 2009. s. 136. ISBN 978-80-247-7007-9.

MOFFATT, Christine J., et al. *A randomised controlled 8-week crossover clinical evaluation of the 3M™ Coban™ 2 Layer Compression System versus Profore™ to evaluate the product performance in patients with venous leg ulcers*. International wound journal [online]. 2008. 5(2), s. 267–279. ISSN 1742-4801. [cit.2020-10-28] Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1742-481X.2008.00487.x>

MORA, Steve, et al. *The role of pulsatile cold compression in edema resolution following ankle fractures: a randomized clinical trial*. Foot & ankle international, [online]. 2002, 23(11) s. 999-1002. ISSN:1071-1007. [cit.2020-03-18] Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/107110070202301105>

MOSTI, Giovanni; CRESPI, Aldo; MATTALIANO, Vincenzo. *Comparison Between a New, Two-component Compression System With Zinc Paste Bandages for Leg Ulcer Healing: A Prospective, Multicenter, Randomized, Controlled Trial Monitoring Sub-bandage Pressures*. Wounds: a compendium of clinical research and practice. [online]. 2011. 23 (5), s. 126–134. ISSN 1044-7946. [cit.2020-10-28] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25881359/>

MUSIL, Dalibor, *Diagnostický a terapeutický algoritmus při otocích dolních končetin*. Interní medicína pro praxi. [online]. 2005. (6) s. 296-300. [cit.2020-10-28] Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2005/06/05.pdf>

NAVRÁTILOVÁ, Zuzana, *Kompresivní terapie u žilních onemocnění*. Interní medicína pro praxi [online]. 2008. 10 (10) s. 449–455. [cit.2020-10-28] Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2008/10/04.pdf>

NEČAS, Emanuel et al., *Obecná patologická fyziologie*. Praha: Karolinum. 2007. s. 377. ISBN 978-80-346-1291-1

PEDLEY, T J, *Haemodynamics: how giraffes prevent oedema*. Nature [online]. 1987. (329), s. 13–14. ISSN 0028-0836. [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/329013a0.pdf>

PIZINGER, Karel, *Kožní pigmentové projevy*. Praha: Grada. 2003. s.124. ISBN 80-247-0616-4.

POKORNÁ A., MRÁZOVÁ.R., *Kompendium hojení ran pro sestry*. Praha: Grada. 2012. s.191. ISBN 978-80-247-3371-5.

POSPÍŠILOVÁ, Alena, *Chronické otoky na dolních končetinách a jejich důsledky*. Interni Medicina pro Praxi. [online]. 2012. 14 (10), s. 373–377. ISSN 12127299. [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2012/10/06.pdf>

RAMELET, A-A, Compression therapy. *Dermatologic Surgery*. [online]. 2002. 28 (1), s. 6– 10. ISSN 1076-0512. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1524-4725.2002.01181.x>

ROHNER-SPENGLER, Manuela, et al., *Effective treatment of posttraumatic and postoperative edema in patients with ankle and hindfoot fractures: A randomized controlled trial comparing multilayer compression therapy and intermittent impulse compression with the standard treatment with ice*. Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume, [online]. 2014. 96 (15). s.1263–1271. ISSN 15351386. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2014/08060/Effective_Treatment_of_Posttraumatic_and.5.aspx

ROHNER-SPENGLER, Manuela, MANNION, Anne F.; BABST, Reto. *Reliability and minimal detectable change for the figure-of-eight-20 method of measurement of ankle edema*. journal of orthopaedic & sports physical therapy, [online]. 2007, 37 (4). s.199–205. ISSN: 0190-6011. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2007.2371>

ROKYTA, Richard a kolektiv, *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, ošetrovatelství, přírodovědných, pedagogických a tělovýchovných oborech*. 2. přeprac. ISV, 2008. s. 426, ISBN 80-86642-47-x.

SADLER, Thomas W, *Langmanova lékařská embryologie*. Grada Publishing as. 2011. s. 414, ISBN 978-80-247-2640-3.

SANDERSON, J, et al., *The pitting test: An investigation of an unstandardized assessment of lymphedema*. Lymphology [online]. 2015, 48 (4), s. 175–183. ISSN 2522-7963. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/lymph/article/view/18834/18478>

SCHÜCK, Otto, *Přehledové články edémy – patogeneze a léčba* [online]. 2008, Interni Medicina pro Praxi. 10(3), s.130–133. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2008/03/07.pdf>

SLÍPKA, Jaroslav, *Základy histologie*. Praha: Karolinum. 2014. s. 118. ISBN 978-80-264-2809-7.

SCHUREN, Jan, et al., *3M Coban 2 Layer Compression Therapy: Intelligent Compression Dynamics to Suit Different Patient Needs*. *Advances in wound care* [online]. 2012. 1 (6), s. 255–258. ISSN 2162-1918. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3839010/>

SINGH, Gurcharan a ARCHANA, G. *Unraveling the mystery of vernix caseosa*. *Indian journal of dermatology* [online]. 2008. 53(2), s. 54–60. ISSN 1998-3611 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2763724/>

STÖCKLE, U., et al. *Intermittent impulse compression. An alternative in therapy of post-traumatic and postoperative edema*. *Der Chirurg; Zeitschrift für Alle Gebiete der Operativen Medizin*, [online]. 1996, 67(5) s. 539-545. ISSN 0009-4722. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/8777885>

ŠTORK, Jiří, *Dermatovenerologie*. 1. vydání. Praha: Galén, Karolinum. 2008. s. 502. ISBN 978-80-7262-371-6.

SZCZESNY, Grzegorz a OLSZEWSKI Waldemar L. *The pathomechanism of posttraumatic edema of lower limbs: i. the effect of extravasated blood, bone marrow cells, and bacterial colonization on tissues, lymphatics, and lymph nodes*. *Journal of Trauma* [online]. 2002. 52 (2), s. 315–322. ISSN 00225282. [cit. 2021-03-05] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11834995/>

SZCZESNY, Grzegorz a OLSZEWSKI, Waldemar L. 2003. *The pathomechanism of posttraumatic edema of the lower limbs: II-changes in the lymphatic system*. *Journal of Trauma* [online]. 2003. 55 (2), s. 350–354. ISSN 00225282. [cit. 2021-03-05] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12913648/>

THOMPSON ANDREA D., 2020. *Edema*. *Merck Manual Professional Version* [online]. 2020. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://www.merckmanuals.com/professional/cardiovascular-disorders/symptoms-of-cardiovascular-disorders/edema>

THORDARSON, David B.; GHALAMBOR, Navid; PERLMAN, Mark. *Intermittent pneumatic pedal compression and edema resolution after acute ankle fracture: a prospective, randomized study*. *Foot & ankle international*, [online]. 1997, 18 (6) s. 347-350. ISSN1071-1007. [cit. 2021-03-23]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/107110079701800607>

TROJAN, Stanislav, *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha: Grada. 2003. s. 771. ISBN 80-247-0512-5.

VAJNER, Luděk, UHLÍK Jiří a KONRÁDOVÁ Václava, *Lékařská histologie II.: mikroskopická anatomie*. Charles University in Prague, Karolinum Press. 2018. s. 174. ISBN 978-80-246-3827-0.

VELNAR, Tomaz; BAILEY, Tracey; SMRKOLJ, Vladimir. *The wound healing process: an overview of the cellular and molecular mechanisms*. *Journal of International Medical Research*, [online]. 2009, 37 (5) s. 1528-1542. ISSN: 0300-0605. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/147323000903700531>

VESELÝ, Ondřej *Otoky - obecná patogeneze*. Ústav patologické fyziologie LF UP Olomouc. [online] 2012. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <http://pfyziolklin.upol.cz/?p=1017>

VOWDEN K, VOWDEN P, PARTSCH H, Treadwell T., *3M™ Coban™ 2 Compression Made Easy*. Wounds International [online]. 2011. 2 (1), s. 1–6. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <http://www.woundsinternational.com>

WALD, Martin, *Hojení ran za patologických podmínek*. Interní medicína pro praxi [online]. 2005. 4 (10), s. 494–498. ISSN 1212-7299. [cit. 2021-02-06]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2002/10/04.pdf>

WIENERT, Volker, et al., *Medizinischer Kompressionsstrumpf (MKS)*. JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft [online]. 2008. 6 (5), s. 410-415. ISSN 1610-0379. [cit. 2021-02-06]. Dostupné z: https://www.academia.edu/27327947/Medizinischer_Kompressionsstrumpf_MKS_

YOUNG, Alistair a MCNAUGHT Clare-Ellen, *The physiology of wound healing*. Surgery (Oxford) [online]. 2011. 29 (10), s. 475–479. ISSN 0263-9319. [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263931911001323>

YOUSEF, Hani, ALHAJJ Mandy a SHARMA Sandeep. Anatomy, Skin (Integument), Epidermis. [online]. 2020. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262154/>

ZAJÍCOVÁ, Sylva, *Diferenciální diagnostika a léčba otoků dolních končetin*. Interní medicína pro praxi [online]. 2010. 12 (3), s. 167–170. [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/03/13.pdf>

ZANTEN, Malou; KEAN, Beth. *Use of a two-layer compression system in severe bilateral leg lymphoedema with ulceration: A case report*. Journal of Lymphoedema, [online]. 2013, 8 (2) s. 24-26. ISSN. 1750-7235. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/use-of-a-two-layer-compression-system-in-severe-bilateral-leg-lymphoedema-with-ulceration-a-case-report>

3M™ COBAN™ 2 LAYER COMPRESSION THERAPY, *Engineered for Comfort Designed for Real Life*, [online], 2015, [cit. 2021-02-12] dostupné z: <https://multimedia.3m.com/mws/media/9090950/3m-Coban-2-layer-clinical-evidence-summaries.pdf>

3M™ Coban™ 2 Layer Compression, Solutions for Managing Chronic Oedema and Venous Leg Ulcers, [online], 2021, [cit. 2021-02-12] dostupné z: https://www.3m.com.au/3M/en_AU/company-au/all-3m-products/~/All-3M-Products/Skin-Wound-Care/Compression-Systems/Health-Care/Medical/?N=5002385+8707795+8707798+8709725+8711017+8711098+8711108+3294857444&rt=r3

SEZNAM PŘÍLOH

příloha 1 Měření pacientů po dobu 3 týdnů v cm.....	62
příloha 2 Měření pacientů po dobu 3 týdnů v %	63
příloha 3 Informovaný souhlas	64
příloha 4 Pacientka: tříštivá fraktura tibie dx.	65
příloha 5 Pacientka: tříštivá fraktura tibie dx. s aplikací Cobanu.....	65

PŘÍLOHY

příloha 1 Měření pacientů po dobu 3 týdnů v cm

		obvod [cm]					
		1. den	4. den	8. den	11. den	16. den	
pacienti s Cobanem	C1	lýtko	38	36	36	36	35
		kotník	33	31	30	29	28
		kotník-pata	34	33	33	33	33
		metatarsy	27	26	24	23	23
	C2	lýtko	36	36	35	33	33
		kotník	30	29	28	27	27
		kotník-pata	35	35	35	34	33
		metatarsy	28	28	26	25	24
	C3	lýtko	47	47	46	46	45
		kotník	30	30	30	30	29
		kotník-pata	35	35	34,5	34,5	33
		metatarsy	25	25	24	24	23
	C4	stehno	59,5	58	57,5	56	55,5
		nad kolenem	53	52	51	51	50
		patella	49	50	49	49	48
		pod kolenem	44	43	43	42	42
pacienti bez Cobanu	P1	lýtko	52	52	50	50	50
		kotník	38	41	40	38	38
		kotník-pata	43	43	43	42	41
		metatarsy	31	31	30	29	29
	P2	lýtko	35	35	36	36	34
		kotník	26	26	25	28,5	26
		kotník-pata	32	32	31	30	30
		metatarsy	23	23	23,5	23	22
	P3	nad kolenem	62	63	65	63	61
		patella	50	50	49	48	47
		pod kolenem	49	49	48	47	46
	P4	nad kolenem	49	52	52	51	48
		patella	45	45	45	44	43
		pod kolenem	40	40	39	38	37

Zdroj: vlastní

příloha 2 Měření pacientů po dobu 3 týdnů v %

		zmenšení obvodu [%]					
		1. den	4. den	8. den	11. den	16. den	
pacienti s Cobanem	C1	lýtko	0	5	5	5	8
		kotník	0	6	9	12	15
		kotník-pata	0	3	3	3	3
		metatarsy	0	4	11	15	15
	C2	lýtko	0	0	3	8	8
		kotník	0	3	7	10	10
		kotník-pata	0	0	0	3	6
		metatarsy	0	0	7	11	14
	C3	lýtko	0	0	2	2	4
		kotník	0	0	0	0	3
		kotník-pata	0	0	1	1	6
		metatarsy	0	0	4	4	8
	C4	stehno	0	3	3	6	7
		nad kolenem	0	2	4	4	6
		patella	0	-2	0	0	2
		pod kolenem	0	2	2	5	5
pacienti bez Cobanu	P1	lýtko	0	0	4	4	4
		kotník	0	-8	-5	0	0
		kotník-pata	0	0	0	2	5
		metatarsy	0	0	3	6	6
	P2	lýtko	0	0	-3	-3	3
		kotník	0	0	4	-10	0
		kotník-pata	0	0	3	6	6
		metatarsy	0	0	-2	0	4
	P3	nad kolenem	0	-2	-5	-2	2
		patella	0	0	2	4	6
		pod kolenem	0	0	2	4	6
	P4	nad kolenem	0	-6	-6	-4	2
		patella	0	0	0	2	4
pod kolenem		0	0	3	5	8	

Zdroj: vlastní

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

Informovaný souhlas

Název bakalářské práce: Využití cobanu v terapii pooperační stázy

Student: Lucie Hřebíková

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Iva Hereitová

Prohlášení:

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na praktické části bakalářské práce. Byl/a jsem srozumitelně seznámen/a o podstatě práce a průběhu jejího měření. Byl/a jsem informován/a o výhodách a rizicích, které vzhledem k účasti na práci mohou nastat. Souhlasím, že všechny získané informace budou použity pro účely bakalářské práce, výsledky mohou být anonymně publikovány dle respektování osobních pravidel údajů. Souhlasím, že jsem se dotázel/a na vše co pro mě bylo nesrozumitelné a dané informace jsem si v klidu prošel/a. Jsem informován/a o možnosti kdykoliv od účasti odstoupit, a to bez udání důvodu.

Jméno, příjmení a podpis autora:

Jméno, příjmení a podpis účastníka:

*příloha 4 Pacientka: tříštivá fraktura tibie
vpravo*



Zdroj: vlastní

*příloha 5 Pacientka: tříštivá fraktura tibie
vpravo. s aplikací Cobanu*



Zdroj: vlastní