

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Eliška Bláhová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ošetrovatelství B5341

Eliška Bláhová

Studijní obor: Všeobecná sestra 5341R009

**KOMPRESIVNÍ LÉČBA POMOCÍ ELASTICKÝCH
PUNČOCH A NÁVLEKŮ A MĚŘENÍ JEJÍ ÚČINNOSTI**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Vladimír Resl CSc.

PLZEŇ 2019

POZOR! Místo tohoto listu bude vloženo zadání BP/DP s razítkem. (K vyzvednutí na sekretariátu katedry.) Toto je druhá číslovaná stránka, ale číslo se neuvádí.

Prohlášení

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

V Plzni dne 26. 3. 2019.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Eliška Bláhová

Katedra: Ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Kompresivní terapie pomocí kompresivních punčoch

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Vladimír Resl CSc.

Počet stran – číslované: 49

Počet stran – nečíslované: 28

Počet příloh: 16

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: Komprese, punčochy, kompresivní terapie

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá kompresivní terapií, výhradně kompresivními punčochami a jejichž působením při změně polohy končetiny. Dále porovnává působení komprese dvou typů kompresivních tříd na 3 měřených místech končetiny. Výsledkem bádání je průkaz vlivu změny polohy na kompresi a odlišnost komprese na daných měřených místech končetiny

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části nalezneme problematiku venózního onemocnění, anatomická a fyziologická fakta cévního systému a zásady kompresivní terapie, která je nedílnou součástí prevence i léčby chorob tohoto oboru. V teoretické části jsem prováděla výzkum zabývající se měřením komprese a přítlaku. Z výzkumu vyšlo najevo, že polohy končetiny mají vliv na hodnoty přítlaku, které se s jejich změnou také obměňují. Dále pak odlišnosti komprese tříd II. a III. kategorie ve 3 měřených oblastech.

Abstract

Surname and name: Bláhová Eliška

Department: Nursing and midwifery assistance

Title of thesis: Measurement efficiency of the compression Stockings (and medical hosiery)

Consultant: Prof. MUDr. Vladimír Resl CSc.

Number of pages – numbered: 49

Number of pages – unnumbered: 28

Number of appendices: 16

Number of literature items used: 26

Keywords: Compression, stockings, compressive therapy

Summary:

This work is focussed on a compressive therapy, specifically compressive stockings and the impact of a leg position on how they function. It also compares the compression of two types of compressive categories measured on three spots on the limb. As an outcome we can find out that the leg position has an impact on the compression and also that there is a difference in compression on those three measured places on the leg.

The work is divided in two parts – theoretical and practical. In the first part you can read about venous system, its diseases and compression itself. The second part is focussed on measuring compression of stockings and how intense their pressure is.

Předmluva

Na závěr mého studia jsem se věnovala výzkumu přitlaku kompresivních punčoch. Toto téma považuji za velmi aktuální, jelikož jsou častým řešením při onemocnění žilního systému, které je v populaci velmi rozsáhlé.

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Prof. MUDr. Vladimíru Reslovi CSc. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a odborných materiálů. Dále děkuji panu Bc. Lebovi za podporu a praktickou pomoc při výzkumném procesu.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ.....	10
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	11
SEZNAM TABULEK.....	12
SEZNAM ZKRATEK.....	13
ÚVOD.....	14
TEORETICKÁ ČÁST.....	15
1 ANATOMIE.....	15
1.1 Cévní systém.....	15
1.2 Tepny a žíly.....	15
1.2.1 Tepny.....	15
1.2.2 Žíly.....	16
1.2.3 Žíly dolních končetin.....	16
2 ŘÍZENÍ SYSTÉMOVÉ CIRKULACE.....	20
3 ŽILNÍ ONEMOCNĚNÍ.....	23
3.1 Vyšetření.....	23
3.2 Léčba.....	24
3.3 Onemocnění v těhotenství.....	24
3.4 Vliv zátěže.....	24
3.5 Typy onemocnění.....	24
3.5.1 Trombóza bércových žil.....	24
3.5.2 Varixy.....	25
3.5.3 Chronická žilní insuficience.....	26
3.5.4 Lymfedém.....	27
3.5.5 Vrozená žilní onemocnění.....	27
4 KOMPRESIVNÍ TERAPIE.....	29
4.1 Kompresivní bandáže.....	29
4.2 Kompresivní punčochy.....	31
4.2.1 Tlak punčoch.....	31
4.2.2 Předpis.....	32
4.2.3 Kompresivní třídy.....	33
4.2.4 Kompresivní punčochy na trhu.....	33
PRAKTICKÁ ČÁST.....	35
5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	35
5.1 Hlavní cíl.....	35
5.2 Dílčí cíle.....	35

6	VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY	36
7	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	38
8	METODIKA PRÁCE	39
9	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	44
9.1	Srovnání přítlaku vybraných lokalit měření u kompresivních punčoch III. a II. kompresivní třídy	44
9.2	Srovnání přítlaku punčoch v závislosti na poloze končetiny	51
	DISKUZE	59
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM LITERATURY	63
	SEZNAM PŘÍLOH	66
	PŘÍLOHY	67
	Příloha A – Informovaný souhlas	67
	Příloha B – obrázky	69
	Příloha C – Tabulky	74
	Příloha D – Letáček	76

SEZNAM GRAFŮ

GRAF 1: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D PŘI SVĚŠENÉ KONČETINĚ _____	45
GRAF 2: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D PŘI NATAŽENÉ KONČETINĚ _____	46
GRAF 3: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D VESTOJE _____	47
GRAF 4: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D PŘI STOJI NA ŠPIČKÁCH _____	48
GRAF 5: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D PŘI CVIKU PATA - ŠPIČKA _____	49
GRAF 6: MĚŘENÉ LOKALITY B, C, D PŘI CHŮZI _____	50
GRAF 7: VLIV POLOHY NA KOMPRESI - LOKALITA B, III. KT _____	52
GRAF 8: VLIV POLOHY NA KOMPRESI - LOKALITA C, III. KT _____	53
GRAF 9: VLIV POLOHY NA KOMPRESI - LOKALITA D, III. KT _____	54
GRAF 10: VLIV POLOHY NA KOMPRESI - LOKALITA B, II. KT _____	55

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 SCHÉMA ŽILNÍHO OBĚHU DOLNÍCH KONČETIN.....	19
OBRÁZEK 2: PUNČOCHY MICRO A BRILLIANT, ZDROJ: VLASTNÍ.....	40
OBRÁZEK 3: PUNČOCHY MICRO A BRILIANT II. A III. KOMPRESIVNÍ TŘÍDY, ZDROJ: VLASTNÍ	40
OBRÁZEK 4: MĚŘICÍ PŘÍSTROJ S ČIDLY, ZDROJ: VLASTNÍ	41
OBRÁZEK 5: MĚŘICÍ PŘÍSTROJ, ZDROJ: VLASTNÍ.....	41
OBRÁZEK 6 PUNČOCHY MICRO III. KT, ZDROJ: VLASTNÍ.....	42
OBRÁZEK 7 PUNČOCHY BRILIANT II. KT, ZDROJ: VLASTNÍ.....	42
OBRÁZEK 8 RETIKULRNÍ VARIXY, ZDROJ: RESL V., PREZENTACE R. 2019.....	69
OBRÁZEK 9 KMENOVÉ VARIXY, ZDROJ: RESL V., PREZENTACE R. 2019	69
OBRÁZEK 10 POKLES HYDROSTATICKÉHO TLAKU NA KONČETINĚ PROXIMÁLNÍM SMĚREM, ZDROJ: RESL V., 1997, STR. 261.....	70
OBRÁZEK 11 POSTUP PŘILOŽENÍ ELASTICKÉHO OBINADLA DLE PARTSCHE, ZDROJ: RESL V., 1997, STR. 260	70
OBRÁZEK 12 MÍSTA MĚŘENÍ OBVODŮ NA KONČETINĚ, ZDROJ: RESL V, 1997, STR. 171	71
OBRÁZEK 13 ZÁVISLOST TLAKU NA POLOZE TĚLA, ZDROJ: RESL V., 1997, STR. 169.....	71
OBRÁZEK 14 TLAK V ŽILÁCH U ZDRAVÝCH JEDINCŮ, ZDROJ: RESL V., 1997, STR. 169.....	71
OBRÁZEK 15 KOMPRESIVNÍ TŘÍDY TAŽNÝCH PUNČOCH DLE HORÁKOVÉ, ZDROJ: RESL V., 2014, STR. 261	72
OBRÁZEK 16 INDIKACE KOMPRESIVNÍCH PUNČOCH, ZDROJ: RESL V., 2014, STR. 262	72
OBRÁZEK 17 NAVLEČENÁ PUNČOCHA.....	73
OBRÁZEK 18 APLIKACE PUNČOCHY	73

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 SHRnutí ÚDAJŮ PROBANDŮ	38
TABULKA 2: POROVNÁNÍ KOMPRESNÍCH TŘÍD VE STEJNÝCH LOKALITÁCH. POUŽITÝ TEST: MANN-WHITNEY U-TEST NA HLADINĚ VÝZNAMNOSTI ALFA = 0,05 (NEZÁVISLÁ DATA)	74
TABULKA 3: POROVNÁNÍ RŮZNÝCH MĚŘENÝCH LOKALIT PŘI FIXOVANÉ KOMPRESNÍ TŘÍDĚ. POUŽITÝ TEST: MANN-WHITNEY U-TEST NA HLADINĚ VÝZNAMNOSTI ALFA = 0.05 (NEZÁVISLÁ DATA).....	74
TABULKA 4: POROVNÁNÍ SÍLY PŘÍTLAKU PŘI RŮZNÝCH POLOHÁCH KONČETINY. POUŽITÝ TEST: WILCOXON SIGNED RANK TEST (ZNAMĚNKOVÝ TEST) NA HLADINĚ VÝZNAMNOSTI ALFA = 0.05 (ZÁVISLÁ DATA).....	75

SEZNAM ZKRATEK

CEAP – Clinical – Etiology – Anatomy – Patophysiology

DK – dolní končetina

HA – hormonální antikoncepce

KT – kompresní třída

P – poloha

SUKL – Státní ústav pro kontrolu léčiv

TK – krevní tlak

v. – vena (žíla)

VSM – Vena saphena magna

vv. – venae (žíly)

ÚVOD

Kompresivní terapie je jednou z velmi důležitých terapií v souvislosti s vaskulárním onemocněním. Neméně užitečná je také v prevenci vzniku či progresu vaskulárních onemocnění. Incidence stále stoupá, proto je důležité mít k dispozici vhodné pomůcky, které budou lidé svědomitě a správně užívat.

Slovo komprese v sobě zahrnuje mnoho způsobů, avšak nejčastěji využívané jsou elastické bandáže a kompresivní punčochy. Do povědomí se lidem dostávají obvykle v souvislostech s preventivním užíváním při pocitu unavených končetin, prevence vzniku varixů u zaměstnání vyžadujícího dlouhodobého stání, či dalekým cestováním. Avšak jsou také nedílnou součástí léčby venozních onemocnění, do kterých spadají například tromboflebitidy, flebotrombózy, chronická žilní insuficience a další. Léčba těchto onemocnění je náročná a zahrnuje multioborovou spolupráci, komprese je však jednou nedílnou součástí z nich.

Kompresivních punčoch je v dnešní době na trhu nemalé množství, avšak důležité je vědět, který typ je právě ten správný pro daný problém klienta. Punčochy se dělí do 3 (až 4) kompresních tříd I. – III. (IV.) s navyšováním působení přitlaku. Klient by měl znát nejen vhodnou třídu (kterou mu pomůže indikovat lékař), ale také správné nošení a zásady účinného užívání.

Práce se zabývá zkoumáním vyvinutí přitlaku punčochy při změně polohy končetiny a rozdíly komprese II. a III. tříd, které byly měřené na 3 místech končetiny. Výzkum spadá pod projekt SeniorTex, který je součástí projektu Trio, MPO, 2016-2020. Uskutečňuje se ve spolupráci VÚB a.s. Ústí n. Orlicí, Technickou univerzitou v Liberci a ZCU (FZS).

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE

1.1 Cévní systém

Cévní systém lze připodobnit dokonale fungujícímu životodárnému vodovodnímu rozvodu odvádějícímu zároveň řadu nežádoucích látek. Jeho funkcí je distribuce (rozvod) krve do všech míst a tím zásobení orgánů i tkání živinami. Další neméně důležitou funkcí je saturace tkání kyslíkem, odvádění oxidu uhličitého vylučovaného v plicích i jiných zplodin látkové přeměny organismu, její umožňování a transport sekretu žláz s vnitřní sekrecí, tedy hormonů, které cévy přivádí do orgánů cílového působení daného hormonu.

Základem krevních cév jsou endothelové buňky, jejichž buněčná linie je determinována vývojově velmi časně. Znamé jsou dva mechanismy tvorby cév: vaskulogeneze a angiogeneze. Vaskulogenezí se označuje vývoj cév primárních z angiogenních buněk. Angiogenezí označujeme vznik „pučením“ z již existujících cév.

1.2 Tepny a žíly

Cévní systém dělíme do dvou základních kategorií, kterými jsou tepny a žíly. Tyto zástupci rozlišují cévní systém na systém tepenný a systém žilní, kdy každý z nich má odlišnou povinnost pro fungování celkového systému cévního.

1.2.1 Tepny

Tepny neboli arterie se napojují na ústřední orgán (srdce/cor), jež pohání okysličenou krev proteklou síněmi a komorami svými pravidelnými stahy (systolami). Tepny se různě větví a směrem k periférii těla se mění i jejich charakteristika. Přestupují ve stále tenčí, až po arteriolae (tepénky) tvořeny slabou svalovou vrstvou a kapiláry (vlásečnice), jejichž stěny tvoří jen jedna vrstva endothelových buněk. Usnadňují arteriální a venózní výměnu krve. Na jejich konci jsou napojeny na kapiláry žilní, které krev sbírají. (Čihák, R. 2016, str. 160)

Stěna tepen: Nejvnitřnější vrstva stěny se nazývá tunica intima a nachází se na pojivové tkáni. Další subendothelová vrstva je dobře vyvinutá u větších tepen a tvoří ji velké množství elastických vláken. Tím je její struktura příčně pruhovaná. Tunica media (vrstva střední) obsahuje jemná svalová vlákna soustředně uspořádaná. Obsahuje množství

elastických vláken, zejména u velkých tepen, které umožňují její rozpínání a smršťování. Vnější vrstva (tunica adventitia) je tvořena tkání pojivovou a obsahuje nervová zakončení i kapiláry. (Vigué J., 2014, str. 73)

1.2.2 Žíly

Žíly neboli venae, odvádí odkysličenou krev plnou odpadních látek z těla zpět do srdce a plic, kde dochází k opětovnému okysličení. Venózní systém se skládá ze žil velkých, středních, žilek a žilních kapilár (vlásečnic). Žilky vznikají spojením kapilár, jsou velmi malé a spojují se v žíly střední a velké. Vlasečnice jsou mikroskopicky spojené cévky v síť, která je základem řečiště. Odpadní produkty ze tkání se odvádí prvotně právě do kapilár, teprve následně se transportují do větších žil.

Stěna žil: je složena z vnitřní vrstvy (tunica intima), stejně jako u arterie. Naopak v žilní vnitřní vrstvě jsou obsaženy chlopně, které jsou tvořeny jejími záhyby a zabraňují zpětnému toku krve. Střední vrstva (tunica media) na rozdíl od stěny tepny neobsahuje velké množství kolagenních vláken. Pouze u žil dolní poloviny těla, kde ulehčují vzestup krve žilami. Vnější vrstva (tunica adventitia) je také tvořena pojivovou tkání, nacházejí se zde nerovná zakončení a žilní kapiláry. (Vigué, 2014, str. 73)

1.2.3 Žíly dolních končetin

Žíly dolních končetin se dělí na dva systémy. Systém povrchových a systém žil hlubokých napojujících se na v. femoralis, která přechází ve v. iliaca. V obou skupinách se nachází četný počet chlopní, zabraňující zpětnému návratu krve a zajišťující její posun směrem k srdci. Povrchový a hluboký systém je oddělen fascií, kudy přecházejí spojovací žíly umožňující přechod krve z povrchového systému do hlubokého směrem k srdci. Při řádném působení svalové pumpy a žilního návratu se systémy doplňují. (Resl a kol., 2002, str. 101)

- **Systém povrchových žil DK** začíná na hřbetu nohy, v cévních sítích plantaris. *Rete venosum plantare* (podkožní síť chodidla) se spojuje a odtéká do *Rete venosum dorsale pedis*. Jak přes prostory metatarsální, tak za pomoci *vv.intercapitulares*. Při došlapu je krev přesouvána do dorsální sítě. Propojením žil v *rete dorsale* se cca uprostřed délky metatarsu vytváří *arcus venosus dorsales pedis*. Podél tepen prstů přicházejí stejnojmenné *vv. Digitales dorsales pedis*, které se vždy ve dvojici spojují ve *vv. Metatarsales dorsales* z přilehlých stran prstů sousedících prstů a od bazí vstupují do sítě dorsální. Okrajové žíly *v. maginalis medialis* a *v. maginalis*

lateralis se tvoří v rete venosum dorsale pedis spojením s rete venosum plantare. Přejíždějí v hlavní povrchové odtokové žíly končetiny- *v. saphena magna* na straně tibiální a *v. saphena parva* strany fibulární. Na této straně se také spojuje rete venosum dorsale pedis do vv. Tibiales anteriores. (Čihák, R. 2016, str. 166)

Vena saphena magna má průměr v místě ústí 3-5 mm, vzestupuje za vnitřním kotníkem v podkoží za vnitřní epikondyl femuru a po ventromediální straně stehna stoupá kranálně po ventromediální straně stehna v hiatus saphenus fascie stehenní. Dále ústí do *v. femoralis*. V místě ústí má 4-6 mm. Přitéká do ní krev z podkožní žilní sítě bérce a stehna z *v. saphena accessoria medialis* ústící blízko hiatus saphenus, vv. *Pudendae externae* ze zevního genitálu, *v. epigastrica superficialis* z podkoží přední stěny břišní, dále *v. circumflexa ilium superficialis* ze spina iliaca anterior superior. (Čihák, R. 2016, str. 166), (Herman, 2002, str. 5)

Vena saphena parva, jejíž průměr je v ústí 2-3mm, navazuje ze zevní marginální žíly za zevním kotníkem a pokračuje zadní stranu bérce do fossa poplitea podkožím středem zadní části bérce, kde přes fascii vstupuje do *v. poplitea*. Přijímá přítoky ze sítě žil lýtky. *V. femoropoplitea* je přítokem ze zadní části stehna do *v. poplitea*. V kolenní krajině je ještě spojena s *v. saphena magna*. Vena saphena parva obsahuje typické spojky s hlubokým žilním systémem = transfasciální spojky. Toto spojení, nazývané také Cockettovo, umožňuje komunikaci povrchového a hlubokého systému. (Herman, 2002, str. 5–6), (Čihák, R. 2016, str. 167)

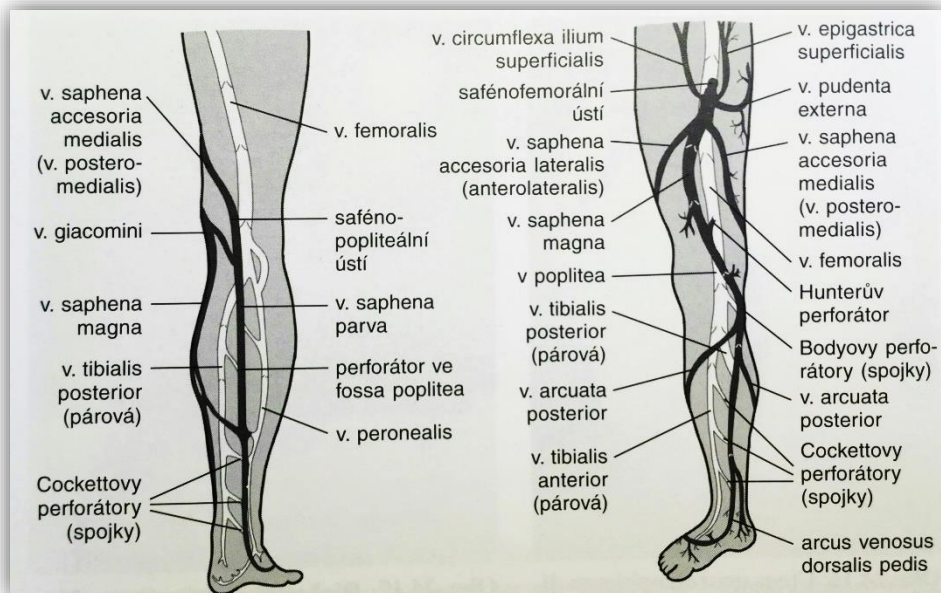
- **Systém hlubokých žil** provází stejnojmenné tepny, zpravidla zdvojené v místě bérce. Počátek hlubokých žil je v plantě – vv. *digitales plantares*. Ty se po dvou podél odpovídajících tepen spojují od přilehlých prstů ve vv. *metatarsales plantares* ústících do *arcus venosus plantaris*, jenž odpovídá tepennému oblouku planty. Z metatarzálních žil do dorsálního povrchového řečiště vedou spojky vv. *intercapitulares*. Žíly planty jsou spojovány podél ve vv. *tibiales posteriores*. Z hlubokých vrstev hřbetu nohy podél a. tibialis posterior začínají na tibiální straně vv. *tibiales anteriores* a na straně fibulární vv. *fibulares*. Ty spojením vytvářejí *v. poplitea*, která se nachází v zákolenní jámě, má 2-3 spojky a v místě hiatus tendineus přechází ve *v. femoralis*. Vena femoralis provází stejnojmennou arterii, v lacuna vasorum přechází ve *v. iliaca externa* přijímající hluboké žíly a povrchovou žílu *v. saphena magna*.

- **Spojky povrchových a hlubokých žil** jsou cévy spojující zejména v distální části bérce vena saphena magna a vena saphena parva s řečištěm hlubokých žil. Prostupují fasciální štěrbinou, mohou je doprovázet kožní nervy, arterioly a mohou být zdvojené. Tvoří takto tzv. Staubebesandovu triádu. *VV perforantes* procházejí fascií do hlubokých žil. Některé umožňují tok oběma směry. Pokud ale mají tyto perforátory chlopně, proud krve je směřován z povrchového řečiště do hlubokého.

a) Direktní (přímé) spojky – bezprostředně spojují povrchový systém s hlubokým do v. femoralis, v. poplitea, vv tibiales anteriores et posteriores, vv. Fibulares. Nejvíce perforátorů se nachází na mediální straně bérce typicky probíhající vertikálně na tzv. Lintonově linii 1,5-2 cm za vnitřním kotníkem = Cocketovy perforátory I-III. První je na cca 6-7 cm nad podložkou, další 13,5 cm a třetí 18,5 cm. Ve výši 24 cm se nachází Shermanův perforátor, který je ve stejné linii. Bodyův se vyskytuje 2,5 cm pod kloubem kolenním a další, Bassiho perforátor, ležící asi 5 cm nad tuberositas calcanei a spojující Vena saphena parva s věnami fibulárními. Nad ním ještě můžeme lokalizovat Mayuv perforátor (12 cm) spojující VSP a vv. gastrocnemiae.

b) Indirektivní (nepřímé) spojky – z nich je krev odváděna ze systému povrchového do hlubokého přes žíly svalů stehna a lýtka. (Herman, 2002, str. 7-8)

Obecně se udává, že 20% krve dolní končetiny odtéká systémem povrchovým, zbylých 80 % hlubokým. Při nedostatečnosti chlopní se tok spojkami obrací a dochází k návratu krve z hlubokého systému žil do žil podkožních. Tím dochází k přeplnění a riziku vzniku varixů. Městnání je právě tedy nejvýraznější v oblasti transfasciálních spojek. Chlopně zajišťují správný jednosměrný tok krve. Na nich nacházíme dva košíčky vytvářející sinusy. V místě nohy umožňují tok z hloubky na povrch, na bérce jsou orientovány naopak. (Herman, 2002, str. 7-8)



Obrázek 1: Schéma žilního oběhu dolních končetin

2 ŘÍZENÍ SYSTÉMOVÉ CIRKULACE

Pro kontinuální proudění krve a zajištění oběhu správným směrem je důležitý rozdíl tlaků. Tok je dán tlakovým gradientem, jinak řečeno krev může téci z místa tlaku vyššího do místa tlaku nižšího. Řízení tlaku krve je tedy zásadní pro řízení cirkulace.

Hodnotu arteriálního tlaku určují hodnoty, které můžeme rozdělit do dvou skupin: a) faktory fyzikální – poddajnost tepen a objem krve v tepenném řečišti a b) faktory fyziologické – čerpací výkon srdce, periferní odpor. „Představme si arteriální část oběhu jako uzavřenou nádobu s pružnou stěnou, která má jeden přítok (z levé komory) a jeden odtok (z rezistenčních cév odtéká do kapilár). Tlak tekutiny v takto vymezeném prostoru pak celkem zřejmě bude záviset jednak na objemu tekutiny uvnitř nádoby, jednak na pružnosti její stěny. Objem krve v tepnách přitom určuje vzájemný poměr mezi velikostí přítoku (minutovým výdejem levé komory) a odtoku (periferním odporem). Uvedeným způsobem (tedy prostřednictvím minutového objemu a periferního odporu) je určována hlavně hodnota středního tlaku. Naproti tomu pulzový tlak je dán především velikostí tepového objemu a poddajností stěny velkých tepen. (Kittnar O., Mlček M., str. 83, 87)

Pro dopravení krve až do kapilární sítě musí levá komora vynaložit jistý tlak a překonat odpor. I v kapilárním řečišti musí tedy ještě být určitý tlak, jak pro pohyb krve, tak pro tvorbu intersticiálního moku, která se zakládá na tlakovém gradientu. Stav vyjadřuje Ohmův zákon $Q = \Delta P/R$. Q je průtok krve, ΔP je rozdíl tlaků začátku a konce cévy a R vyjadřuje periferní odpor proti toku krve. Odporem jsou viskozita krve, průsvit cévy, který se řadí mezi nejdůležitější – při vazokonstrikci arteriol dochází k většímu perifernímu odporu a vzestupu krevního tlaku. Při vazodilataci se průsvit zvětší a periferní odpor i tlak klesají. Dále tření kapaliny o stěnu a vnitřní tření tekutiny.

Na hodnotě tlaku se také významně podílí **pružník**. Při aortálním průměru 4 cm je klidový systolický ejekční objem 70 ml pod systolickým tlakem 120 mmHg (=16 kPa). Aorta se roztáhne a v diastole se srdce plní krví. Stěny napnuté cévy se vrací do předchozího stavu a vyvíjejí tlak na krevní tok – diastolický (70-80 mmHg). Díky diastolickému tlaku se udržuje kontinuální proudění krve mezi levou komorou a pravou síní a tím i jednosměrný tok.

Rozdílu mezi systolickým a diastolickým tlakem říkáme **tlaková amplituda** (pulzní tlak), která se udržuje až k arteriolám. Zde tlakové rázování ustává a zůstává pouze

jeden tlak (55-40 mmHg). Tlak v kapilární síti postupně klesá směrem od arteriálního (konec 30-35 mmHg) k venóznímu (konec 15-25 mmHg). Tyto poměry tlaku jsou důležité pro tvorbu tkáňového moku – výměnu látek, vody, živin aj. mezi krví a tkáněmi. (Mourek, 2015/17, str. 45,46)

V žilním oběhu je tedy tlak určován objemem krve v žilním systému a poddajností žilních stěn. Objem krve se určuje jednak výkonem pravého srdce a jednak přítokem krve z kapilár závislým na výkonu levé srdeční komory. Dále pak faktory určující rychlost, kterou se krev do srdce navrácí (žilní návrat). **Žilní návrat** i poddajnost žilních stěn jsou ovlivněny stahy hladké svaloviny ve stěně žíly (ta je regulována sympatikem). Aby se krev dostala zpět do srdce, působí několik faktorů:

- Žilní chlopně jsou umístěny tak, aby bránily zpětnému toku krve.
- Svalová pumpa – kontrakce svalů a chlopně posouvají krev směrem k srdci.
- Negativní nitrohruční tlak zajišťuje nasávání krve z periferie do horní a dolní duté žíly.
- Při ejekční fázi (vypuzovací) a při plnění komor na začátku diastoly nasává srdce krev z žil do síní.
- „Žilní pumpa“ představuje pojem, kdy se hladká svalovina stěny cévy, mající spirálovitý charakter, kontrahuje a napomáhá toku krve směrem k srdci. (Mourek, 2015/17, str. 47)

Např. při zvýšení žilního návratu (u intenzivnější činnosti svalové pumpy) dochází ke změně, která může být zvrácena různými způsoby-zde se uplatňují například tyto mechanismy:

- Frankův – Starlingův mechanismus – způsobuje zvýšení tepového objemu a minutového výdeje.
- Bainbridgeův reflex – dochází ke stimulaci receptorů napětí v síních – to vede k aktivaci sympatiku, následnému zvýšení tepové frekvence a minutového výdeje.

- Zvýšení sekrece atriového natriuretického faktoru (ANF), díky kterému se zvyšují ztráty tekutin močí způsobené síňovými receptory. Dochází k poklesu celkového objemu krve a tím i návratu žilního.
- „Konflikt“ regulačních procesů je jev, kdy se nepotvrdí Bainbridgeův reflex. Tzn., že nastává stimulace arteriálních baroreceptorů kvůli zvýšenému tepovému objemu, a tím i stimulace parasymptiku. (Mourek, 2015/17, str. 47)

Z hemodynamického hlediska je v oběhu velmi důležitý střední arteriální tlak a tlak ve velkých žilách dutiny hrudní (centrální žilní tlak). Rozdíl mezi těmito tlaky je gradient, který zabezpečuje průtok krve systémovým řečištěm. Celkový objem krve je ve zpětnovazebném vztahu s krevním arteriálním tlakem. Jeho vzestup vede ke zvýšení filtračního tlaku ledvinných glomerulů a zvýšení objemu moči. Následuje pokles objemu extracelulární tekutiny, a tím i celkového objemu krve. Nižší žilní návrat krve do srdce zajistí snížení minutového výdeje srdečního (dle Starlingova zákona). To se poté projeví navrácením krevního tlaku na počáteční hodnotu. Funguje to také naopak: zvýšený objem krve vede k navýšení návratu žilního a právě také srdečního výdeje. Následující zvýšení arteriálního tlaku zvyšuje glomerulární filtraci a objem krve se vyrovnává. (Mourek, 2015/17, str. 47)

3 ŽILNÍ ONEMOCNĚNÍ

Žilní onemocnění se stalo širokou problematikou dnešní doby. Nejčastěji se vyskytují nemoci žil dolních končetin. Jejich léčba je propletena napříč obory lékařství.

Klinicky se žilní onemocnění projevuje nejčastěji otokem, lokální bolestí, změnou barvy v místě otoku, pocitem tíhy, nočními svalovými křečemi a únavou končetiny.

3.1 Vyšetření

Fyzikálně zjišťujeme informace o končetině **pohledem** a **pohmatem** vestoje i vleže a srovnáváme změny s druhou končetinou. Inspekci a palpací poznáváme otok, barevné změny, zvětšení, výskyt podkožních kolaterál, trofické změny, teplotu končetiny, citlivost, zvětšení lymfatických uzlin, přítomnost pulzací a jiné. **Poklepem** můžeme zjistit průběh žil podkožních, zejména u kmenové insuficience. **Poslechem** hledáme šelesty a **funkčními testy** (Thomayerův, Schwartzův, Trendelenburgův – lokalizuje nefunkční chlopně a spojky, Perthesův - zjišťuje průchodnost hlubokého žilního systému, Prattův) objevujeme známky případného refluxu z hlubokého systému žilního do povrchového. Tyto testy mají dnes uplatnění pouze při nedostupnosti ultrazvukového vyšetření. Povrchové žíly sledujeme spíše pohledem, hledáme začervenání podél jejich průběhu, varixy a vyklenutí značící jejich zánět. U hlubokých žil uplatňujeme jak již zmíněné testy Trendelenburgův, Perthesův, také Homansův, Lowenbergovo a plantární znamení k prokázání hluboké žilní flebotrombózy. (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 261), (Jiří Štork, 2008, str. 325), Nejedlá M., 2015, str. 196)

Dále se u pacienta ptáme na jeho neméně důležitou anamnézu. Při diagnostice varixů napomáhá rozlišit primární od sekundárních. Zjišťujeme rodinnou zátěž, vznik problémů, těhotenství, porody, hormonální antikoncepci, zaměstnání, aktivity, kouření, prodělané onemocnění, operace a jiné stavy. Důležité jsou také ortopedické informace končetin.

K přístrojovému vyšetření využíváme neinvazivní metody, jako Doppler (ultrazvuk), duplexní sonografii, fotopletyzmografické vyš. a okluzivní fotopletyzmografii. Rentgenologický výkon s aplikací kontrastní látky do žíly hřbetu nohy se nazývá flebografie a prokazuje žilní morfologii. K invazivním metodám dále řadíme radionuklidové vychytávání fibrinogenu. Hodí se především k diagnostice časných flebotrombóz bérce. (Resl V., 2014, str. 257-258)

3.2 Léčba

Léčba se liší dle zjištěného druhu onemocnění. Obecně však můžeme říci, že zahrnuje terapii celkového onemocnění ovlivňujícího cévní cirkulaci a snahu o obnovu normálních hemodynamických poměrů. Dále ji dělíme na **radikální** (operace, sklerotizace s jejich kombinace) a na **konzervativní** (celková léčba, zevní léčba, kompresivní terapie). (Resl V., 2014, str. 259)

3.3 Onemocnění v těhotenství

V období gravidity dochází k několika změnám cévního systému. Některé z nich se již k původnímu stavu nevrátí a zůstávají trvalé, kdy každé další těhotenství tento stav zhoršuje. Jedná se o zvýšení roztažnosti cév, snížení tonusu stěn, dilataci a stázy v oběhu žil. Ve 2. a 3. trimestru se připojuje komprese zvětšené dělohy. Lehká hyperkoagulace zvyšuje též riziko vzniku žilní trombózy a embolie. Nejčastěji však dochází ke vzniku otoků. Tento stav se řeší Venofarmaky a režimově kompresní terapií nejlépe kompresivními punčochami pro nastávající matky zatížené stáním i pro těhotné trpící varixy. Délka punčoch se volí až k tříslům a je důležitá i po porodu. Při lymfatických potížích se doporučuje lymfodrenáž. (Medicína pro praxi, ©2018)

3.4 Vliv zátěže

U chronického žilního onemocnění dochází ke zhoršení potíží po dlouhém stání, ale brzy po odpočinku končetin dochází k úlevě. Některé profese k tomu velmi inklinují (kadeřnice, stomatolog, operatér, prodavačka apod.). Při běžné chůzi se potíže zlepšují či mizí (77 %), jelikož se zapojila svalová pumpa. Zhoršení také přichází ve večerních hodinách a zlepšení ráno (87 %). Dále negativně působí teplo (léto, teplá voda, podlahové vytápění). (Medical tribune, ©2010)

3.5 Typy onemocnění

3.5.1 Trombóza bérceových žil

Trombóza, či zánět hlubokých žil, je onemocnění způsobené výskytem krevní sraženiny složené zejména z erytrocytů a fibrinu. Shluk nasedá na stěnu žíly (nejčastěji lýtkové) a brání tak průtoku krve.

Příznaky: jsou hlavně otoky končetiny a bolesti vyzařující v zadní části lýtka, dále známky tlaku v končetině, který sledujeme při zvednutí končetiny. Můžeme pozorovat zvýšenou náplň žil nártu nebo také rozšířené bércové kolaterální žíly. Bolest se nejvíce objevuje při svěšení DK z lůžka a při došlapu. Končetina může být barevně podkreslena, ale také nemusí vykazovat žádné zjevné změny. Klinicky se projevují 3 znamení: plantární = bolest při palpaci uprostřed chodidla, Homansovo = bolest v lýtku při plantární flexi a Lowenbergovo znamení = bolest při nafouknutí manžety o 20 mmHg méně než na druhé končetině. (Roztočil K, Piřha a kol., 2017, str. 261)

Příčiny vzniku můžeme definovat dle Rudolfa Virchowa jako triádu:

1. Poškození endotelu žíly – v chlopenních kapsičkách nebo na větvení
2. Stáza – zpomalení krevního toku v místě trombu. K ní může dojít příčinou delšího sezení, po operaci či úrazu.
3. Porucha koagulace – nerovnováha v aspektech zvýšené koagulace nebo snížené fibrinolýzy.

K rizikovým faktorům vzniku onemocnění patří: věk, anamnéza obsahující tromboembolii, imobilizace, úrazy, operace, malignity, krevní onemocnění (vrozené trombofilní stavy), obezita, rodinný výskyt, estrogény. (Roztočil, Angiologie, 2014)

Komprese se zde uplatňuje jako prevence vzniku akutní hluboké žilní trombózy, dále jako léčba povrchové žilní trombózy (tromboflebitidy), kdy je velmi dobře tolerována a pomáhá k úlevě od subjektivních potíží i k zprůchodnění žil. Není zde však prokázáno přímé zabránění vzniku posttrombotického syndromu. (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 278), (Vítkovec J a kol., 2018, str. 125)

3.5.2 Varixy

Varixy představují dlouhodobě (chronicky) rozšířené žíly různě zakřiveného tvaru a velikosti s chronickou změnou jejich stěn. Rozlišujeme 2 skupiny, tedy primární (idiopatické) a sekundární, které vznikají na podkladě posttrombotického syndromu (= chronický stav po proběhlé žilní trombóze). Mohou se vyskytovat kombinace obou skupin.

Primární varikóza se nejčastěji objevuje ve věku 40–55 let. Postihuje až 40 % dospělých a vyskytuje se častěji u žen. Je spojena s familiární slabostí, vrozenými poruchami cév, snížením klenby nohy (31 %), hemeroidy a dalšími příčinami.

Komplikacemi bývají varikoflebitis, preflebitické ulcerace, bílá atrofie a ruptury varixů. Ty bývají většinou důsledkem retikulárních varixů vlivem poruchy mikrocirkulačního kožního odtoku. (Resl V., prezentace 2019), (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 280-283)

Za rizikové faktory vzniku varixů se obecně předpokládají genetické predispozice, vyšší věk, ženské pohlaví a těhotenství. Dále pak obezita, kouření, nedostatek pohybu, HA, sezení, dlouhé stání a jiné. U patogeneze řadíme k přispívání vzniku varixů především žilní hypertenzi, insuficienci žilních chlopní a abnormální složení stěn žil.

Příznaky: jsou subjektivně nespecifické, bývají zde pocity bolesti, únavy, noční křeče, tíhy, ...

Při elevaci končetin nastává úleva. Známa je také závislost na sezóně a menstruačním cyklu žen. Objektivně se varixy projevují svým tvarem a barvou. U sekundární varikózy subjektivní příznaky chybí, později se objevuje pálení, únava končetin. Otoky přichází po 15–20 dnech. (Resl V., prezentace 2019), (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 280-283)

Dle místa lokalizace a vzhledu je rozlišujeme na intradermální (metličkové), retikulární (Obrázek 8) a kmenové, s výskytem na velkých kmenových žilách (

Obrázek 9). Intradermální varixy postihují žíly dermální pleteně a nejsou okem viditelné. Retikulární postihují žíly pod kůží a tvoří fialové sítě. Kmenové se nacházejí na hlavních končetinových žilách a jejich větví, tvoří rozsáhlé provazce. Jsou zdravotně nejzávažnější. (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 280-283)

Kompresivní punčochy se využívají jako základní léčba, pomáhají k redukci otoků, ↓ žilní náplně vyrovnání tlaku. Punčochy I. kompresní třídy se hodí pro počáteční stádia onemocnění, či varixy intradermálního a retikulárního typu. Pro kmenové varixy se předepisuje kategorie II. třídy. Při známkách chronické žilní insuficience se volí kategorie III. Kontraindikace komprese je při kombinaci ischemické choroby srdeční těžšího rázu s žilní nedostatečností. (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 288)

3.5.3 Chronická žilní insuficience

Chronická žilní insuficience znamená selhání žilního systému v dopravování krve k srdci, čímž dochází ke krevnímu městnání a zvýšení tlaku v žilách. Hlavní příčinou je dlouhodobé zvýšení TK na dolních končetinách. Často bývá podkladem reflux způsobený

valvulární nedostatečnosti, u 10% pacientů je důvodem žilní uzávěr po prodělané žilní tromboze. Závažnost onemocnění se dělí na 7 stupňů dle CEAP od bezpříznakového = 0., přes retikulární varixy = 1., kmenové varixy = 2., otoky končetin s i bez kožních změn = 3. – 4., po bérce vřed = 5. – 6. Často se používá v učebnicích dermatologie nebo v guidelines EADV (Evropská akademie dermatologie a venerologie) rozdělení na 4 stupně.

Příznaky: subjektivní příznaky jsou podobné jako u varixů, klinicky se známky insuficience zvyšují přes ↑ žilního TK, otoky (bývají v místě kotníku a bérce, ne však na prstech. Jsou měkké a maximální ve večerních hodinách), pigmentace, až k bérce vředům, které jsou terminálním stádiem žilní nedostatečnosti.

Kompresní léčba je zde základem prevence i následné léčby, vede prokazatelně k hojení ulcerace – snižuje otok, ovlivňuje reflux a prospívá látkové výměně. (K Roztočil, Piřha a kol., 2017, str. 293-297), (Navrátil L.+ kol., 2017, str. 155)

3.5.4 Lymfedém

Lymfedém je onemocnění mimo cévní sféru, nýbrž lymfatickou. Onemocnění také způsobuje otok. Důvodem je nahromadění mízy (lymfatické tekutiny) ve tkáních. V počátku je kůže napjatá, měkká a objem končetiny se zvětšuje. Později dochází k vazivovým změnám ve tkáních.

Lymfedém se dělí na primární, který vzniká častěji na dědičném podkladě. Příčinou je nenormální vývoj lymfatického systému a začátek projevů je nenápadný otok kotníků. Vzniká často v pubertě, ale i dříve. Druhým typem je lymfedém sekundární, který se vyvíjí následně jako pooperační komplikace často u žen po operaci prsu, nebo jako následek úrazu.

Léčba zahrnuje 4 zásady: manuální lymfodrenáž, pneumatickou kompresivní léčbu, kompresivní bandážování s použitím molitanových vložek + elastických obinadel a speciální cvičení s bandáží napomáhající návratu mízy. (Resl V., 2014, str. 265)

3.5.5 Vrozená žilní onemocnění

Žilní malformace, vrozené anomálie žilního systému, zahrnují změny uložení, počtu, průběhu žil a chlopní, jejich abnormální vývoj a tvorbu během ontogeneze. Příkladem jsou:

Flebangiomy = infiltující spongiozní nekmenové formy

Ageneze, aplázie = nevyvinutí a nezralost žil

Atrezie = obstrukce či stenóza

hypo/hyperplazie = neúplné či nadměrné vyvinutí

displadie = komplexní abnormalita vývoje, odlišení velikosti, struktury a průběhu žíly

atrofie = zmenšení, nebo poškození vyvinuté žíly následkem degenerace

Příznaky: Nízkoprůtokové typy mohou být zřejmé již po narození. Malformace nejsou bolestivé, bývají měkké, namodralé hlavě při svěšení končetin a lze zde vymáčknout důlek do pokožky. Během života se zvětšují, na což může mít vliv také puberta, gravidita, úraz a jiné. Nejčastějšími komplikacemi je bolest, otok, trombóza. U chlopenních vad pak varixy.

Léčba: K zahájení léčby dochází při městnavém srdečním selhání, ischemii, krvácení, ulceraci, funkční a kosmetické vadě. Spočívá v chirurgickém odstranění, transkatetrových bolizacích s celoživotní kompresí. (Speciální chirurgie, ©2019)

4 KOMPRESIVNÍ TERAPIE

Prvopočátky a důležitost kompresivní léčby se začala objektivně zkoumat v 50. - 70. létech minulého století a u zrodu stáli především pánové Partsch a Sigg. Naše republika nebyla pozadu, úzká byla spolupráce zejména s německými a francouzskými vědci, přičemž základy komprese, způsoby používání, kvalitu materiálů položili u nás Holan, Horáček, Puchmayer, Přerovský, Horáková – Nedvídková, Voldánová. Na ně navázala další generace Strejček, Seyček, Resl, Pospíšilová – přičemž všichni aktivně pracovali nebo stále pracují v tehdy vzniklé Flebologické společnosti. (10, 11, 12, 13)

Kompresivní terapie zastává nedílnou součást při léčbě venózního a lymfatického onemocnění dolních končetin. Uplatňuje se jako podpora žilně-svalové pumpy, zabraňuje žilnímu městnání a snižuje reflux hlubokého žilního systému. Žilní tok se díky kompresi zrychluje, zvyšuje se (fibrinolytická) aktivita žilní stěny a snižuje riziko vzniku trombózy. Správná komprese by měla vyvíjet největší tlak v místě hlezna a proximálním směrem tlaku ubývat = graduovaná komprese.

Kompresse může mít funkci **terapeutickou** a **udržovací**. Terapeutická je časově rozložena do té doby, kdy již nemůžeme více dosáhnout redukce problému, či dochází ke zhojení. (Pro tento účel se lépe osvědčily materiály neelastické). Udržovací fáze má za cíl zachovat stav dosažený fází terapeutickou. V tomto případě lze použít elastické materiály. Elastický materiál vytváří menší pracovní tlak a tím menší efekt na hluboký systém. Přes noc tyto pomůcky neponecháváme. Naopak neelastický materiál vytváří lepší efekt na hluboký systém a jeho pracovní tlak je vyšší. Ke snížení průměru VSM a hlubokých žil femorálních dochází až při tlaku od 40 mmHg. Tlaku 40–60 mmHg lze dosáhnou při správné aplikaci krátkotahné bandáže na stehně. Stehenní kompresivní punčochy II. kompresivní třídy zajistí tlak na stehno cca 15–30 mmHg. (Herman J., Musil D. a kol, 2011, str. 47–48)

I když je u nás kompresivní terapie považována za základní, stále se provádí nekvalitně a její užívání by měl znát každý zdravotnický pracovník. Taková léčba zahrnuje každodenní užívání bandáží či punčoch. (Resl V., 2014, str. 260)

4.1 Kompresivní bandáže

Její účinnost závisí na čtyřech faktorech, kterými jsou:

- 1. Vrstvy.** Bandáž je tvořena dvěma vrstvami díky tomu, že se každá bandáž 50 % překrývá. Díky tomuto pravidlu přikládání neexistuje tedy bandáž jednovrstvá. Naopak můžeme překrytí plochy zvětšit, či obtočit vrstvami více materiálů s tím dosáhnout bandáže vícevrstvé.
- 2. Tlak.** Aby byla komprese účinná, je podstatné vyvinout správný tlak na končetinu. Nízký tlak nemá účinnost na žilní onemocnění a příliš vysoký působí diskomfortně a může dojít k poranění končetiny nositele.
- 3. Komponenty.** Tímto pojmem rozumíme použité kompresivní materiály. Ty mohou mít odlišné funkce (podložení, ochrana, retence). Jejich kombinace ovlivňuje pevnost a tlak zhotovené bandáže. (Herman J., Musil D. a kol, 2011, str. 47–48)
- 4. Elasticita.** Materiály se dělí do 3 skupin na dlouhotažné (elastické) s protažitelností nad 140 %), střednětažné s protažitelností do 140 % a krátkotažné (neelastické) s protažitelností do 70 %. Elasticita se definuje jako síla prodloužení šířky v procentech o 10 N/cm.

Obvaz přikládáme při flexi dorzální v kloubu hlezenním. Vždy zakrývá i patu, aby nedošlo ke vzniku otoku v místě kotníku. Neměl by způsobovat bolest, otlaky ani zářezy (Obrázek 10). Lapaceův zákon, který musíme respektovat, udává, že nad částmi končetiny s menším poloměrem (hrana tibie) je tlak při stejném napětí vyšší. Na rovných plochách končetiny naopak nižší (Obrázek 11).

Bandáže jsou vhodné při léčbě hluboké žilní trombózy, lymfedému, žilních ulcerací, po operaci varixů. Nevýhodou je, že se postupně tlak snižuje, takže je nutné bandáž přiložit opakovaně. Pacienti si ráno na lůžku před vstáváním sami přikládají obvazy dočasné a večer je opět sundávají. K takovým patří nejčastěji obvazy středně nebo dlouhotažné a bývají doporučeny při potřebě opakovaných převazů (bércová ulcerace). Trvalé obvazy se ponechávají přes noc až několik dnů či týdnů. Zde hrají roli krátkotažná obinadla, jejichž nevýhodou je, že si jej pacient nemůže přiložit sám, nýbrž školený personál. Dále se také v tomto případě hůře udržuje hygiena pod bandáží. (Herman J., Musil D. a kol, 2011, str. 47–49)

4.2 Kompresivní punčochy

Jsou žádanou variantou v léčbě žilního a lymfatického onemocnění. Rozlišujeme punčochy bezešvé (pletené na okrouhlém malopřůměrovém pletacím stroji) a se švem, které jsou vyráběné na plochém pletacím stroji ze zátažné pleteniny. Základem pružnosti je elastomerové vlákno (elastodien či elastian). Význam v souvislosti s kompresí má nit výplňková, tvořena pružným opředěným jádrem a přízí jako opředem (nit upředěná z přírodních nebo syntetických střížových vláken, nebo to, co se popisuje jako multifil (nekonečné chemické vlákno). Multifil je složený z elementárních vláken (fibril), jehož jemnost se označuje jako délková hmotnost a se udává v jednotce tex/dtex (váha 1 km příze v gramech = tex, dtex = decitex). Mikrovlákno nazýváme vlákno, pokud je jeho délková hmotnost menší než 1 dtex. Nejvíce užívaným přírodním vláknem je bavlna, ze syntetických pak polyamid (kadeřený polyamid pro zlepšení mechanických vlastností).

Kompresivní punčochy musí spadat do německé normy DIN (Deutsche Industrie Norme). Délky punčoch se vyrábějí v různých velikostech: lýtkové, stehenní, kalhotové). Dále rozlišujeme s otevřenou/zavřenou špičkou. Ta by měla být vždy elastická, aby nedocházelo ke konstrikci. Nenatažená punčocha má tloušťku 0,5 - 1,4 mm obsahující bavlnu, elastan, polyamid, elastodien, mikrovlákna a viskózu. (Herman J., Musil D. a kol, 2011, str. 47–49)

4.2.1 Tlak punčoch

Pro redukci otoku mají význam punčochy s nízkým tlakem (10–15 mmHg), které po delším stání či sezení zrychlují tok krve u ležících. Zmírňují pocit těžkých nohou s lehčím žilním postižením.

Punčochy tlaků 20–30 mmHg jsou pro polohu vzpřímenou. U žilní insuficience snižují reflux, podporují svalovou pumpu a jsou též indikovány při sklerotizaci varixů, pro léčbu akutní HTŽ, v těhotenství, aj.

Vysoké tlaky (30–40 mmHg) se využívají pro redukci lipodermatosklerózy, léčbu lymfedému, snížení posttrombotického syndromu a prevenci bérceových ulcerací. Mohou ale vést ke kožnímu poškození, jako horní hranice stálého tlaku se udává 70 mmHg. Vyšších tlaků než 120 mmHg lze aplikovat při použití intermitentní pneumatické komprese. Zásadou u předpisu punčoch jsou míry obvodů končetiny.

Kontraindikací pro použití punčoch jsou ischemická choroba DK v pokročilém stádiu, končetinová ischemie, dermatózy s exudací, dekompenzovaná kardiální insuficience či intolerance na některou složku punčochy.

Častěji předepisovány bývají punčochy lýtkové, zde se objevují ukazatele žilní insuficience. Místní komprese napomáhá mikrocirkulaci v postižené oblasti. (Herman J., Musil D. a kol, 2011, str. 49)

4.2.2 Předpis

Pro předpis punčochy jsou zásadní míry končetiny měřené bez otoku končetiny v horizontální poloze (Obrázek 12).

Nejdůležitějším rozměrem je bod B, který odpovídá velikosti small (úzké), medium (střední), či large (široké). Délka punčochy závisí na výšce postavy (+170 cm = long). K míře C také přihlížíme u pacientů trpících nadváhou nebo obezitou. Kontraindikací pro nošení kompresivních punčoch jsou otoky. (Resl Vladimír, 1997, str. 167-171)

Punčochy předepisuje lékař na základě pacientovy diagnózy. Je nutné, aby předpis obsahoval tyto údaje o punčoše:

1. Typ (lýtková – AD, polostehenní – AF, stehenní – AG)
2. Délka dle výšky postavy – do 170 cm krátké, nad 170 cm dlouhé)
3. Kompresní třída
4. Počet punčoch
5. Diagnóza (flebologická, či jiná)

Využívá se vzoru Všeobecné zdravotní pojišťovny, pokud se jedná o výrobek zhotovený na míru, je doporučený navíc formulář od dané firmy. Pomůcky na míru schvaluje revizní lékař. Kategorii 2. třídy může napsat jakýkoliv lékař, 3. a 4. již specialisté oboru dermatologie, chirurgie a interny. (Resl, 1997, str. 167-171)

Kompresivní punčochy jsou částečně či plně hrazeny z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Pokud by se měl pacient podílet na jejich úhradě, je povinen tento fakt pacientovi předem sdělit. Předepisují je lékaři oboru chirurgie, dermatovenerologie, angiologie a vnitřního lékařství. III. a IV. kompresní třídu smí pak předepisovat odborníci těchto oborů a správný výběr je výhradně v jejich kompetenci. I. a II. třídu předepisuje i

lékař praktický, avšak předepsat je má jen při trombóze, varixech s projevy chronické žilní nedostatečnosti 2. st., dále u flebitidy, smíšených otocích, po operaci a skleroterapii. Naopak je nesmí využít místo antiembolických punčoch pro prevenci proti trombóze, které se používají u imobilních pacientů po operaci. (Tichý, O. ©2019)

Výsledná komprese je výhradně dána přesností předpisu, zhotovením a materiálem. Punčochy mají schvalovací normu SUKL. Ke zhotovujícím firmám patří kupříkladu tyto: OFA, JUZO (Bamberg)- Lastofa Med. Kompressionsstrümpfe, fa. Schiebler (SRN-s.r.o Dvort, ČR) Sigvaris-Ganzoni (St. Gallen), LOANA (Rožnov) a další. Zboží je testováno systémem „HOSY“, kdy poté dostávají označení speciálním znakem. Punčochy musí nejen dobře padnout, obsahovat vyhovující materiál, odpovídat onemocnění, ale také vyvíjet správný tlak na správném místě. Ten musí být největší v místě kotníků a kranálně se zmírňovat. Pacienti často volí pomůcky nižšího tlaku z důvodu pohodlnějšího nošení na úkor zdravotních benefitů. (Resl Vladimír, 1997, str. 167–171)

Důležitý je také vztah patologické hemodynamiky k technice a principům komprese a závislost polohy těla na žilní a tepenný tlak (Obrázek 13).

Tlak stoupá při porušení žilních chlopní a dochází k hemodynamickému selhání (Obrázek 14).

4.2.3 Kompresivní třídy

Léčba je také založena na tlakovém gradientu, který klesá od materiálů neroztažných, přes krátkotažné až po dlouhotažné. Dle mezinárodně známých kritérií rozlišujeme 4 kompresivní třídy (někdy 3). K léčbě dolních končetin se doporučuje 3. až 4. kompresivní třída s tlaky 40–50 mmHg a 50–60 mmHg. Ty bývají zhotovovány na míru pacienta. Při léčbě lymfedému se využívají nižší třídy o jednu až dvě. K zařazení punčochy do určité třídy se zjišťuje tlak vyvinutý nad kotníky. Avšak rozdělení do skupin není úplně přesné, jelikož tolerance dle použitého materiálu výrobce je cca 10 %. Na (Obrázek 15) nalezneme dělení tříd dle Horákové. Další indikace k jejich použití popsal Resl (Obrázek 16).

4.2.4 Kompresivní punčochy na trhu

V dnešní době je k dostání velké množství produktů od různých firem. Punčochy jsou již také zhotovované v různých délkách i velikostech. K těm patří mimo jiné dlouhé, krátké, bez špice, se špicí, celistvé s prodlouženým sedem nad boky aj. Liší se nejen složením, také způsobem provedení (ku příkladu na zip, navlékací). Na trhu se nachází

například italská značka Solidea, která poskytuje produkty z kategorií prevence, terapeutické, proti celulitidě, každodenní nošení, sport, těhotenské a ortopedické. Každá z této kategorie se dále dělí na další podkategorie k cílenému dosažení nejlepšího výběru produktu v rámci zákaznickova problému. Terapeutická kategorie se tedy dělí na diabetické, antitrombotické, dynamické, monocolant, arm terapeutické, relax unisex a další. (Solidea, ©2019)

Další společností je Maxis a.s. vyrábějící a nabízející kompletní sortiment pro kompresivní punčoch ve třech kategoriích MAXIS® MICRO (odvod vlhkosti, vysoká elasticita, minimální podráždění pokožky), MAXIS® BRILLANT (měkkost, elasticita, lesk) a MAXIS® COTTON (vhodné pro citlivou pokožku, vyvážené použití materiálů). Firma je od roku 2003 ve společenství pro jakost zdravotních kompresivních punčoch sídlícím v Německu. Zakládá si na kvalitě a funkčním designu.

„Společnost MAXIS a.s. se specializuje na výrobu zdravotních kompresivních punčoch určených k léčbě chronické žilní nedostatečnosti, dále také na produkci ortopedických bandáží a pažních návleků. Doplnkem v jejím sortimentu jsou zdravotní podpůrné punčochy k prevenci žilních onemocnění, které účinně snižují pocity únavy, tíhy a napětí v nohou.“ (Maxis-medica, ©2019)

Dále jsou dostupné například firmy Aries.eu, Mediven, Sanomed. (Aries, ©2018), (Mediven, ©2019), (Sanomed, ©2019)

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

5.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bylo ověřit účinnost komprese za pomoci kompresivních punčoch 2 kategorií.

5.2 Dílčí cíle

1. Liší se velikost komprese punčoch na různých místech končetiny u obou kompresních tříd?
2. Liší se hodnota komprese v závislosti na poloze končetiny nemocného?

6 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY

FORMULACE PROBLÉMU

Zúčastnila jsem se projektu SeniorTex, který se zaměřuje na vývoj optimálních materiálů kompresivních pomůcek a oděvů pro dosažení nových užitečných vlastností pro seniory a hendikepované, což je založeno na použití pokročilých vláken, konstrukci textilií, projektování speciálních oděvů s aplikací mikroelektroniky.

Cílem je výrazné zvýšení sensorického a fyziologického komfortu oděvů pro seniory a hendikepované na rozdíl od oděvů používaných v současné době ve zdravotnictví v následné a dlouhodobé péči. Tento cíl bude naplněn použitím pokročilých speciálních vláken s antibakteriálními a jinými podpůrnými vlastnostmi, konstrukcí a strukturou plošných textilií, ale také ergonomickým a konstrukčním řešením oděvů. Oděvy budou projektovány s ohledem na údržbu produktů nejen praním, ale i chemickým čištěním a možností snadného zabudování mikroelektroniky. Monitorování otoků dolních končetin bude řešeno speciálními oděvními doplňky s integrovanými senzory.

Projekt má silný interdisciplinární charakter spojující obory textilního průmyslu, elektrotechniky a zdravotnictví. V oblasti textilního průmyslu rozvíjí nové materiály a technologie pro aplikace ve smart textiliích, v oblasti elektroniky řeší zcela nové flexibilní senzory a senzory na textilní bázi včetně jejich integrace do oděvů. Pro oblast zdravotnictví přináší nové možnosti dlouhodobého monitorování vybraných fyziologických parametrů. (Fakulta zdravotnických studií, ©2016)

Mým úkolem v projektu bylo měřit přítlak při aplikaci dvou druhů kompresivních punčoch u předem vybraných probandů dle určených kritérií, pomoci při výběru vhodných senzorů, porovnat rozdíl v kompresi a zjistit jejich účinnost. Dále také srovnat kompresivitu elastických punčoch a bandáží, kterými se zabývá kolegyně, se kterou při projektu úzce spolupracuji.

Toto téma je dle mého názoru velmi užitečné do praxe, jelikož množství žilních onemocnění stále stoupá a kompresivní pomůcky mohou být jejich prevencí či následnou léčbou. Proto je vítané vědět, pro kterou pomůcku se případně rozhodnout a jaké má vlastnosti. Jaká je účinnost komprese punčoch dvou kompresivních tříd?

1. Výzkumná otázka: Jak se liší velikost komprese punčoch na různých místech končetiny u obou kompresních tříd?

Výzkumný problém: Budou hodnoty elastických punčoch obou tříd odlišné?

2. Výzkumná otázka: Čím se liší hodnota komprese v závislosti na poloze končetiny měřeného?

Výzkumný problém: Bude hodnota komprese v závislosti na poloze končetiny měřeného odlišná?

7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Soubor vybraných probandů byl záměrně zvolen tak, aby účastníci spadali do jisté skupiny, a tak se příliš fyziologicky nelišily a měření bylo tedy relevantní. Počet účastníků byl 10, přičemž 1 probandka během výzkumu z procesu odstoupila z důvodu gravidity. Nikdo netrpěl cévním, ani jiným onemocněním, které by mohlo data ovlivnit. Výzkum je tedy proveden na zdravých jedincích, postupem času se bude měření aplikovat na seniorech s možností zdravotního hendikepu.

Zúčastnění se dále vybírali dle těchto kritérií:

Věk: 20–22 let,

Pohlaví: žena,

Hmotnost: 55–85 kg,

Výška: 163–180 cm.

Dále jsem zjišťovala obvody končetin a hodnotu BMI.

Tabulka 1 Shrnutí údajů probandů

	1	2	3	4	5	6	7	8	10
pohlaví:	Žena	žena	žena	žena	žena	žena	žena	žena	žena
věk:	21	22	22	22	22	21	21	21	22
výška:	169cm	164cm	172cm	169cm	174cm	170cm	165cm	172cm	162,5cm
váha:	61kg	60kg	58kg	74kg	70kg	60kg	59kg	57kg	70kg
BMI:	21,36	22,31	19,61	25,91	23,12	20,76	21,67	19,27	26,35
TK:	92/60	115/75	110/60	120/75	115/70	110/70	110/60	130/85	120/60
obvody pravé DK:	A 21,9cm	A 18cm	A 21cm	A 23,5cm	A 22,5cm	A 21cm	A 21,5cm	A 21,5cm	A 22,4cm
	H 29,6cm	H 29,8cm	H 30,5cm	H 31,3cm	H 30cm	H 31,4cm	H 29cm	H 31,4cm	H 30,2cm
	B 24,5cm	B 23,2cm	B 25cm	B 26,5cm	B 23,8cm	B 25cm	B 25m	B 24,5cm	B 25,8cm
	B1 36,1cm	B1 35cm	B1 33,2cm	B1 28,1cm	B1 38,5cm	B1 38cm	B1 34cm	B1 35,7cm	B1 37,4cm
	D 34,5cm	D 35cm	D 35,6cm	D 39cm	D 38,2cm	D 37cm	D 38cm	D 35,5cm	D 36,3cm

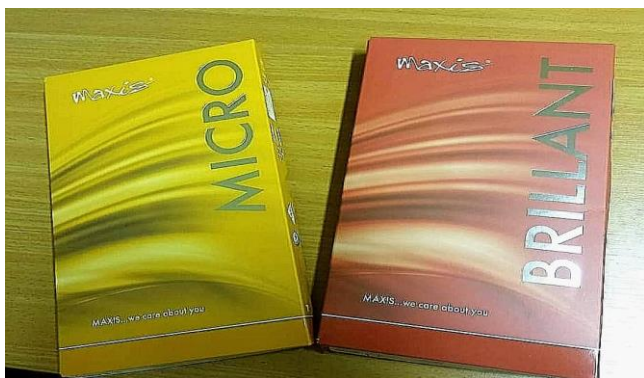
8 METODIKA PRÁCE

Jako metodiku práce jsem zvolila experiment, popsany J. Hendlem a J. Hemrem z důvodu účasti v projektu SeniorTex, který tento výzkum vyžadoval. Experiment je popisován jako „vytvoření prostředí, ve kterém výzkumník objektivně pozoruje fenomény, které se objevují v kontrolovaných situacích, v nichž se mění určité proměnné a jiné se udržují konstantní. Zaměřuje se na ověření účinnosti a efektivity intervencí a proměn jedné nebo několika nezávislých proměnných na závisle proměnnou.“ (Hendl, Jan a Remr, 2017, str. 169)

V mém případě porovnávám naměřené hodnoty při použití kompresivních punčoch různých kompresivních kategorií (Brilliant II., Micro III.) (**Obrázek 2, Obrázek 3**). V rámci projektu SeniorTex se také zjišťuje rozdíl přítlaku mezi kompresivními punčochami a bandážemi, kterými se zaobírá kolegyně, se kterou jsem po dobu výzkumu spolupracovala. Její práce je zaměřena na elastické bandáže, se kterými se bude následně komprese punčoch porovnávat.

Informace jsem čerpala z dostupných zdrojů, také z odborně vypracované rešerše z Vědecké knihovny města Plzně.

Výzkum se prováděl v Centru zdraví na Západočeské univerzitě, kam se probandi na daná měření dostavili. Zde jim byly poskytnuty stejné podmínky.

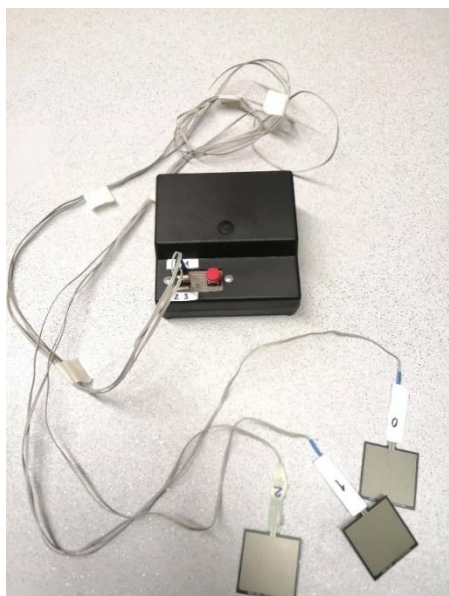


Obrázek 2: Punčochy Micro a Brilliant, zdroj: vlastní

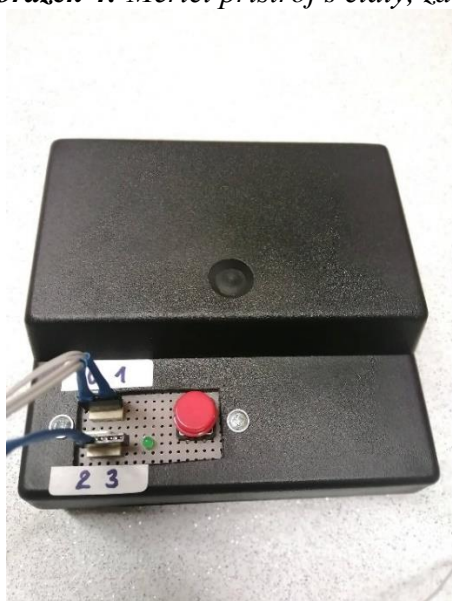


Obrázek 3: Punčochy Micro a Brilliant II. a III. kompresivní třídy, zdroj: vlastní

Pro zaznamenávání jsem měla k dispozici přístroj měřící napětí na čidlech určených k měření tlaku a tlačítkem pro oddělení jednotlivých záznamů. Ten při propojení s notebookem přenášel snímaná data. Přístroj umožňuje měřit hodnoty až ze 4 čidel najednou s funkcí datalogeru. Kontrola funkčnosti je indikována blikáním zelené LED, kdy její frekvence odpovídá frekvenci měření. Jádrem přístroje tvoří mikrokontrolér Arduino UNO a Data Logger Shield, jehož součástí je i modul RTC (Real Time Clock). Díky němu lze k zaznamenávaným hodnotám přiřadit i čas měření. Přístroj byl vyvinut v rámci mezioborové spolupráce s FAV (Obrázek 4, Obrázek 5).



Obrázek 4: Měřicí přístroj s čidly, zdroj: vlastní



Obrázek 5: Měřicí přístroj, zdroj: vlastní

Materiál:

Mezi použitý materiál jsem kromě zmiňovaného přístroje dále použila také čidla FSR406 (43,7 mm x 43,7 mm) čtvercového tvaru, kompresivní punčochy Micro a Brilliant od firmy Maxis®, navlékač punčoch, náplast, metr a notebook s propojovacím kabelem.

Konkrétně byly použity kompresivní punčochy Maxis MICRO (Obrázek 6), které jsou III.kompresivní třídy, s udávaným rozsahem komprese 34–46 mmHg s otevřenou špičkou. Jsou tvořeny 32 % elastanem a 68 % polyamidem. Jejich Micro protection protiplísňová úprava přispívá ke komfortnímu nošení. Určené jsou především pro léčbu

varixů, po operacích a dalších žilních onemocnění, například zánětů a trombóz. Punčochy Maxis BRILLIANT (Obrázek 7) II. kompresivní třídy bez špice, tvoří 49 % elastan a 51% polyamid. Technologie High IQ®, kterou jsou vybaveny, napomáhá odvodu vlhkosti od těla. Užívají se při lehkých žilních insuficiencích, časných varixech, edémech, po sklerotizaci atd. (Maxis-medica, ©2019)



Obrázek 6 Punčochy Micro III. KT, zdroj: vlastní



Obrázek 7 Punčochy Brilliant II. KT, zdroj: vlastní

Postup měření:

Respondentům byly před začátkem měření zjištěny obvody končetin (B = obvod nad kotníkem, C = obvod přes lýtko, D = obvod pod kolenem (Obrázek 12)), popsán způsob, jakým se bude postupovat a dán podepsat informovaný souhlas (příloha A).

Nejprve jsem na kůži náplastí připevnila zmiňovaná čidla čtvercového tvaru na předem přesně určená místa dolní končetiny, přes která se následně navlékla elastická punčocha (Obrázek 17, Obrázek 18). Snímané účastnice měnily vždy po 20 sekundách svou polohu v následujícím pořadí:

1. Končetina svěšená v sedě na zem
2. Natažená končetina v rovině
3. Stoj
4. Stoj na špičkách
5. Střídání polohy pata – špička
6. Chůze

ORGANIZACE VÝZKUMU

Výzkum probíhá od září roku 2016 s plánovaným ukončením v lednu roku 2020. Má účast na projektu je v tomto období v rozmezí studia druhého a třetího ročníku na Západočeské univerzitě, tzn. Od roku 2017 do 2019. Zprvu probíhalo seznamování s projektem v rámci konzultací, návštěva Flebologické ambulance ve FN Bory, nácvik měření zhotoveným přístrojem a shánění vhodných probandů. Vlastní měření začalo v březnu 2018, kdy se poté ještě nechával zmiňovaný přístroj upravit. Našich 10 výsledných účastníků bylo doměřeno v květnu téhož roku, z čehož jedna probandka musela od výzkumu odstoupit z důvodu gravidity.

Výzkumná měření probíhala po celý čas v Centru zdraví Západočeské univerzity vždy na časové domluvě s probandy. V průběhu procesu nebyl jediný problém v komunikaci a provedení.

Všichni zúčastnění poskytující informace o své osobě byli s projektem i výzkumem seznámeni a byl jim dán podepsat informovaný souhlas.

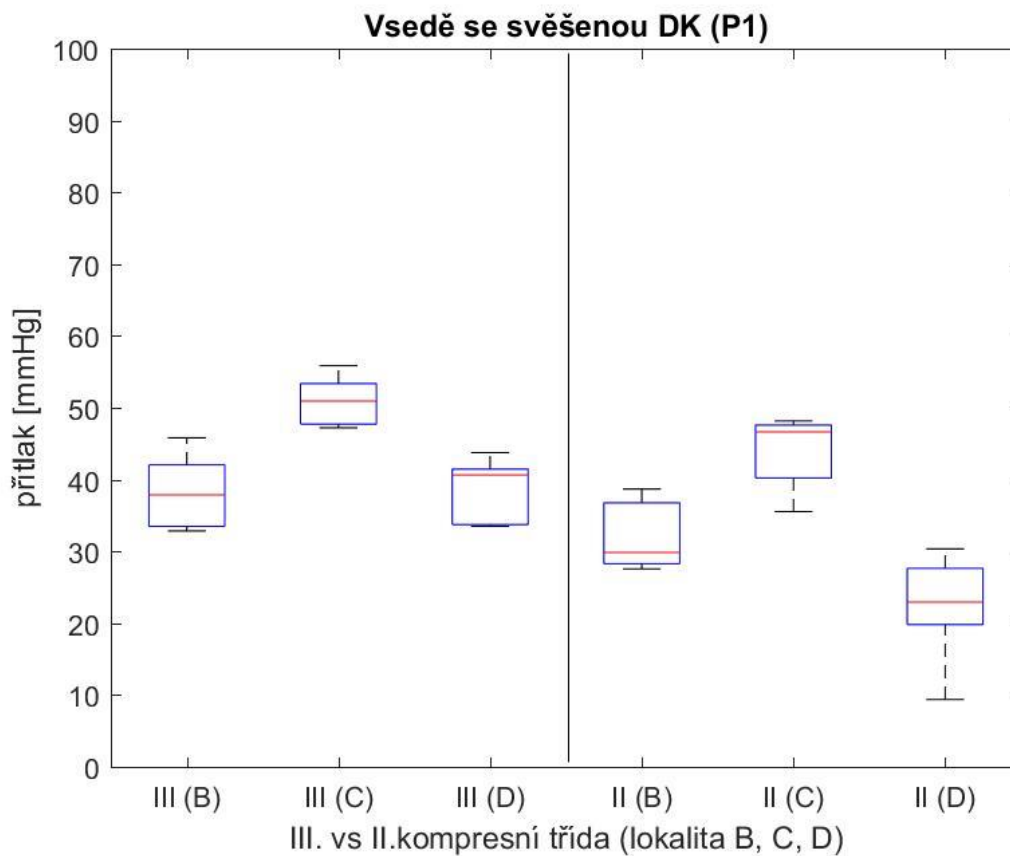
9 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Pro srovnání byly zvoleny krabicové grafy pro lepší znázornění, které nám dají přehled nejen o mediánech, ale i o rozptylu hodnot. Krajní polohy značí (minimum a maximum). Obdélníky znázorňují 50 % všech naměřených hodnot a vnitřní úsečka obdélníku ukazuje medián, což je odhad skutečné hodnoty. Křížky představují extrémní hodnoty, tj. hodnoty, které jsou zatíženy tak velkou chybou, že jsou vyňaty z hodnocení.

9.1 Srovnání přítlaku vybraných lokalit měření u kompresivních punčoch III. a II. kompresivní třídy

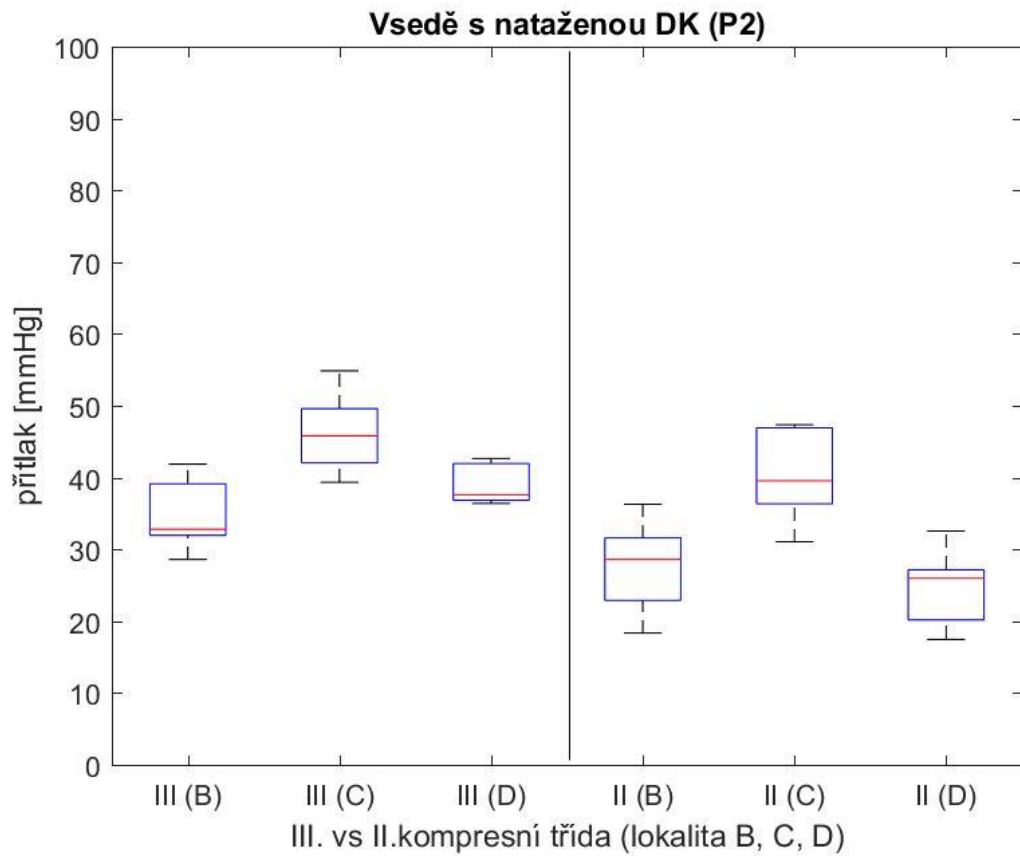
Následující grafy ukazují vývoj hodnot během měření. Můžeme se podívat, o kolik se liší obě kompresivní třídy (III. a II.) v dosahovaném přítlaku v každé ze šesti poloh končetiny (P1 – P6) na třech měřených místech končetiny, ty značí postupně zaujímané polohy popisované v metodice: svěšená končetina vsedě, natažená končetina vsedě, stoj, stoj na špičkách, střídání cviku pata – špička, chůze.

III. a II. kompresivní třída (dále již KT) značí, do které kategorie punčocha spadá. Písmeny B, C, D jsou značena místa přiložení měřících čidel, které znázorňuje (Obrázek 12).



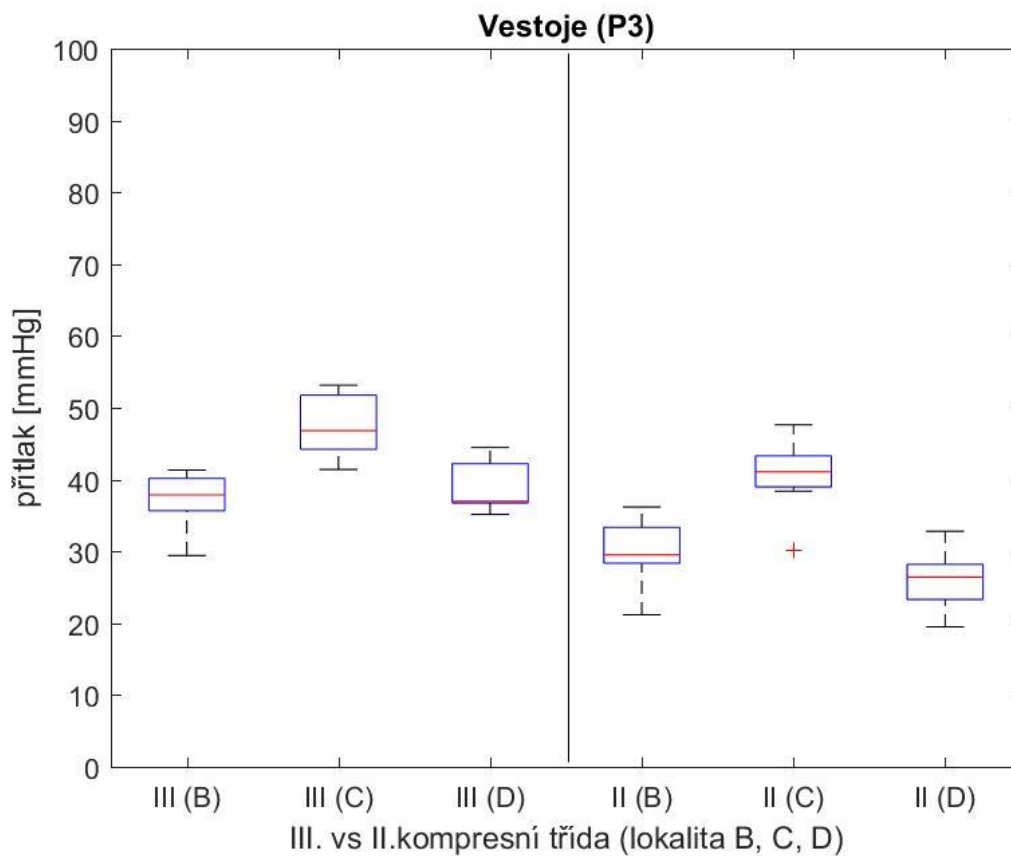
Graf 1: Měřené lokality B, C, D při svěřené končetině

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přítlaku punčoch III. KT ve srovnání s II. KT v poloze svěřené končetiny vsedě na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita (C).



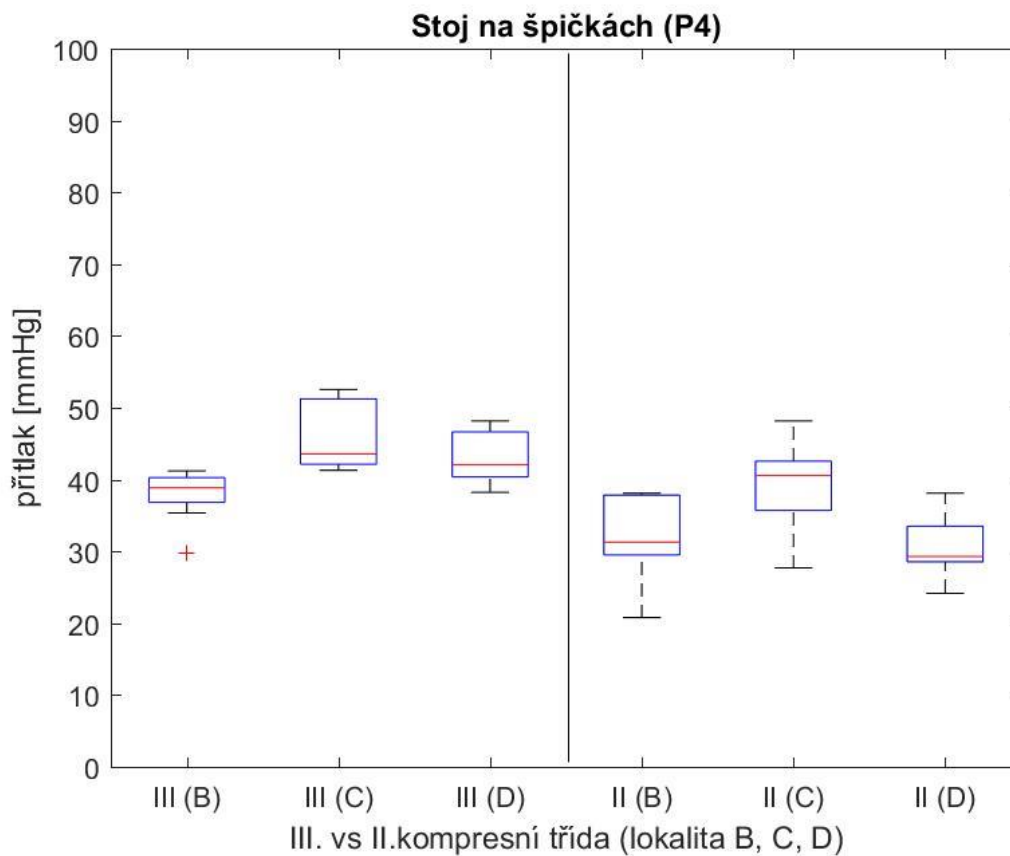
Graf 2: Měřené lokality B, C, D při natažené končetině

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přtlaku punčoch typu III. KT ve srovnání s II. KT v poloze svěšené končetiny vsedě na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita (C).



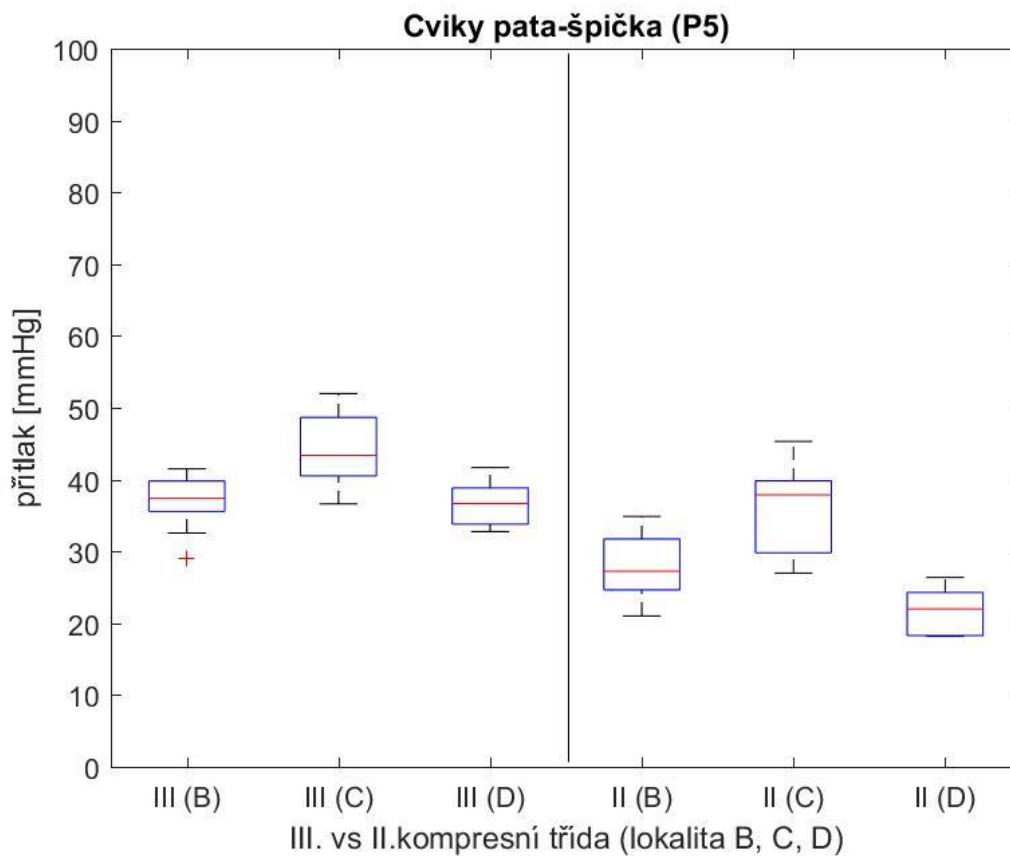
Graf 3: Měřené lokality B, C, D vestoje

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přtlaku punčoch typu III. KT ve srovnání s II. KT vestoje na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita (C).



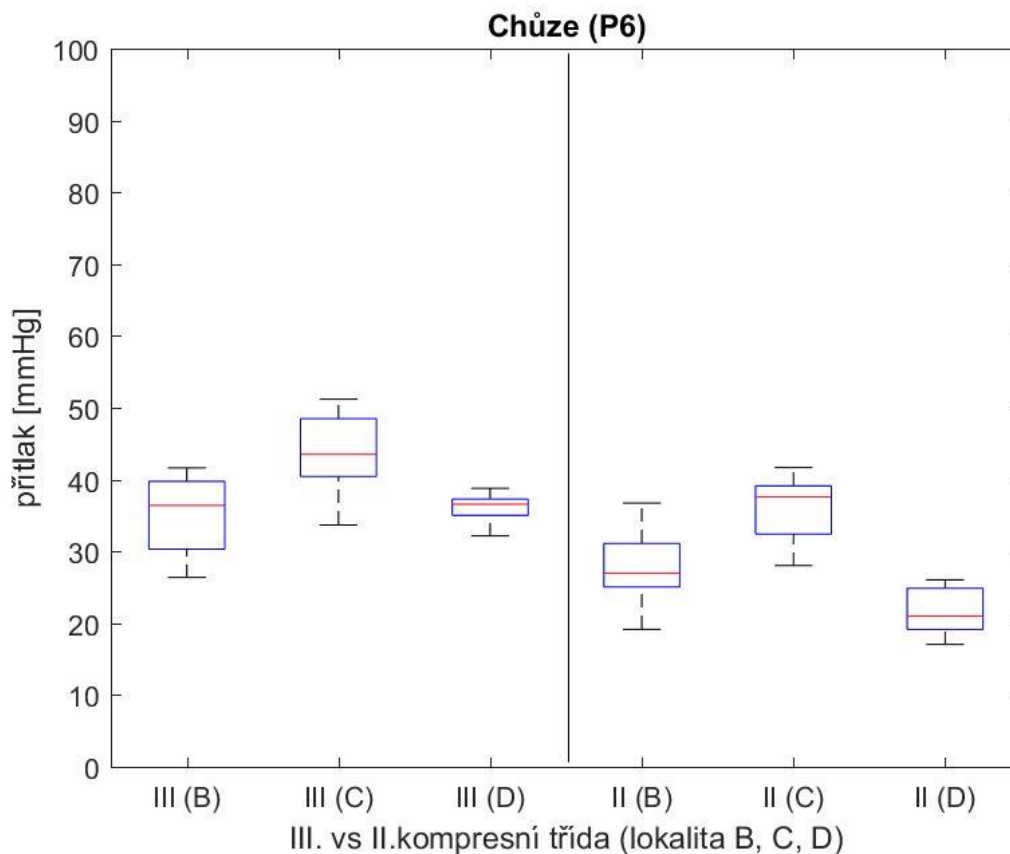
Graf 4: Měřené lokality B, C, D při stoji na špičkách

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přítlaku punčoch typu III. KT ve srovnání s II. KT při stoji na špičkách na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita (C).



Graf 5: Měřené lokality B, C, D při cviku pata - špička

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přtlaku punčoch typu III. KT ve srovnání s II. KT při střídání cviku pata – špička na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita C.



Graf 6: Měřené lokality B, C, D při chůzi

Tento graf znázorňuje vyšší hodnoty přítlaku punčoch typu III. KT ve srovnání s II. KT za chůze na 3 místech měření (B, C, D), při čemž nejvyšší hodnoty vykazuje prostřední lokalita C.

Ve výše uvedených grafech jsme se mohli blíže zaměřit na porovnání jednotlivých poloh, kdy nejvyšší přítlak byl zaznamenán v lokalitě C pro obě kompresní kategorie u všech poloh končetiny. Nejnížší hodnoty se naměřily u lokality D II. kompresivní třídy. Tam, kde se vyskytují velké odchylky, značí to různé nepřesnosti způsobené různými jevy při provádění výzkumu (čidlem, punčochou, aplikací a dalšími jevy).

Při **svěšené končetině** (P1) působí nejméně punčocha II. KT na čidlo D, nejvíce na prostřední čidlo C. Medián B–C–D je 30–47–23 mmHg. Při srovnání s III. kompresivní třídou jsou hodnoty nejnížší u A a C, které jsou v obou případech stejné. Nejvyšší hodnoty se vyskytly v čidle B. Střední hodnoty se nachází pro lokality B-C-D v hodnotách 38-41-51 mmHg. S **nataženou končetinou** (P2) měříme nejnížší přítlak v případě II. KT v místě C, nejvíce v místě. Střední hodnoty pro tuto polohu jsou 29-40-26 mmHg v B-C-D. Pro

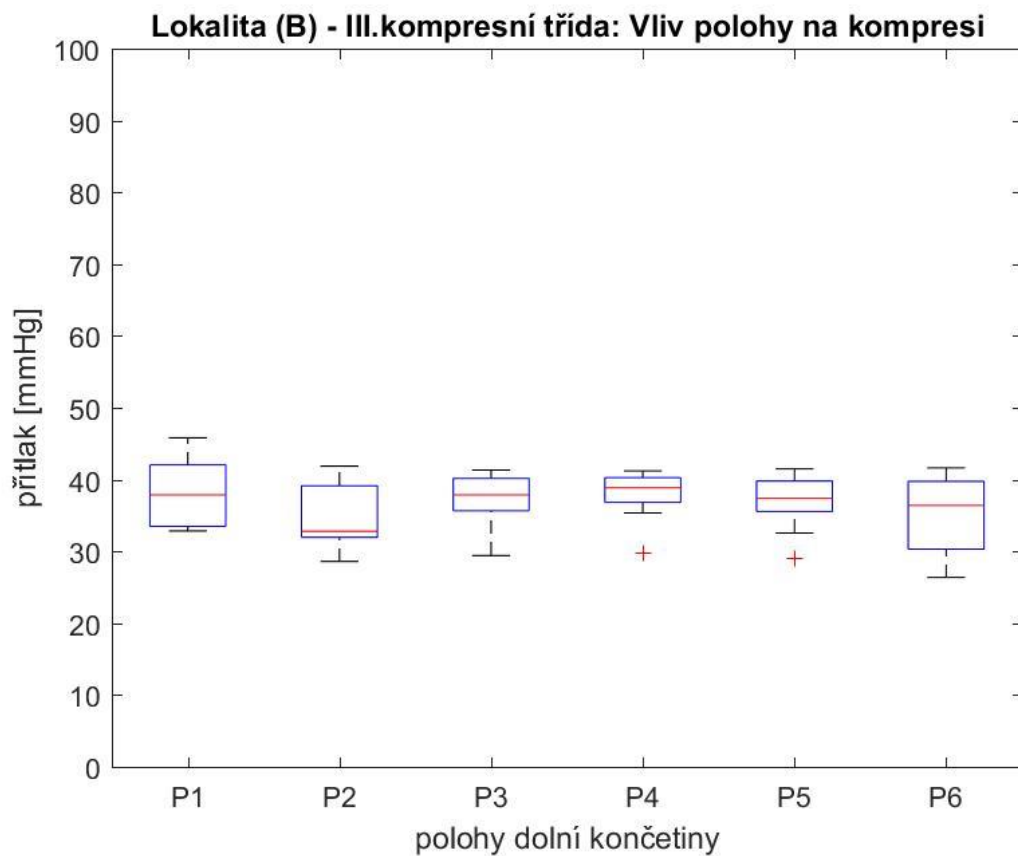
III.KT je nejméně v lokalitě A, nejvíce v lokalitě C. Střední hodnoty se naměřily 33-46-38 mmHg. Při **stoji** (P3) je u II. kompresivní třídy nejmenší hodnota v místě C, nejvyšší v B, střední hodnoty jsou 30-41-26. U III. kompresivní třídy pak minimum u A, maximum u B a střed 38-47-37 mmHg. **Stoj na špičkách** (P4) pak vykazuje pro II. KT nejnižší hodnoty v čidle A, nejvyšší v čidle B. Medián je zde 31-41-39 mmHg. III. KT vykazuje nejnižší přítlak v místě A, maximální v B. Naměřené střední parametry jsou 39-44-42 mmHg. U cviku **pata – špička** (P5) vyšly pro II. kompresivní třídu nejnižší hodnoty u C, nejvyšší u B střední pak 27-38-22 mmHg. Punčocha III. kompresivní třídy má minimální hodnoty v lokalitě A, maximální v B. Mediány jsou 37-43-37 mmHg. Poslední, **chůze** (P6), vykazuje pro II.KT min. v místě C, max. poté v místě B. Středně se pohybuje v číslech 27-38-21 mmHg. III. KT minimálně v lokalitě A, maximálně u B. Střední hodnoty jsou 36-44-37 mmHg.

V příloze C (Tabulka 2) se můžeme blíže podívat na výsledky statistického testu porovnávacího signifikantní rozdílů mediánů, kde hodnota 1 znamená zamítnutí nulové hypotézy o rovnosti mediánů. B1 vs. B2 značí porovnání mediánů přítlaků kompresí na lokalitách B pro III. kompresivní třídu vs. II. kompresivní třídu. C1 vs. C2 značí stejné porovnání pro na lokalitách C pro III. a II. kompresivní třídu. D1 vs. D2 také značí porovnání v lokalitě D pro obě kompresivní třídy. Mediány jsou tedy průkazně odlišné ve všech polohách a měřených lokalitách kromě natažené končetiny ve střední lokalitě C. Tímto srovnáním jsme si potvrdili odlišnou sílu přítlaku III. a II. kompresivní třídy.

(Tabulka 3) nám shrnuje výsledky testu porovnávacího měřené lokality mezi sebou při stejné kompresivní třídě. Značení je obdobné jako u (Tabulka 2)

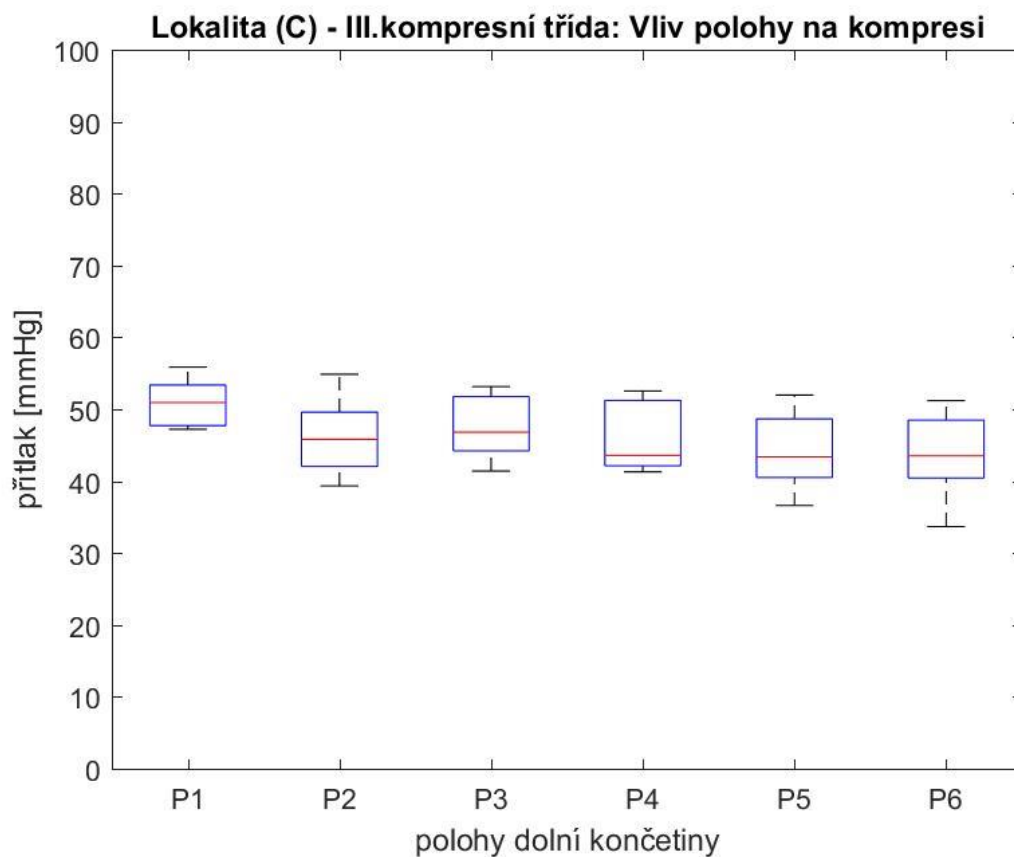
9.2 Srovnání přítlaku punčoch v závislosti na poloze končetiny

V následujících grafech pozorujeme změny hodnot přítlaků obou dvou skupin punčoch (III. a II. KT) v souvislosti s danou polohou končetiny (P1 – P6). Pozorujeme zde, jak se mění komprese v jedné dané poloze na třech čidlech (B, C, nebo D) (Obrázek 12). Shrnutí statisticky průkazných rozdílů je v tabulkách (v příloze C), kde hodnota 0 odpovídá potvrzení nulové hypotézy o rovnosti mediánů a hodnota 1 vyvrací nulovou hypotézu o rovnosti mediánů, tedy hodnoty se prokazatelně liší.



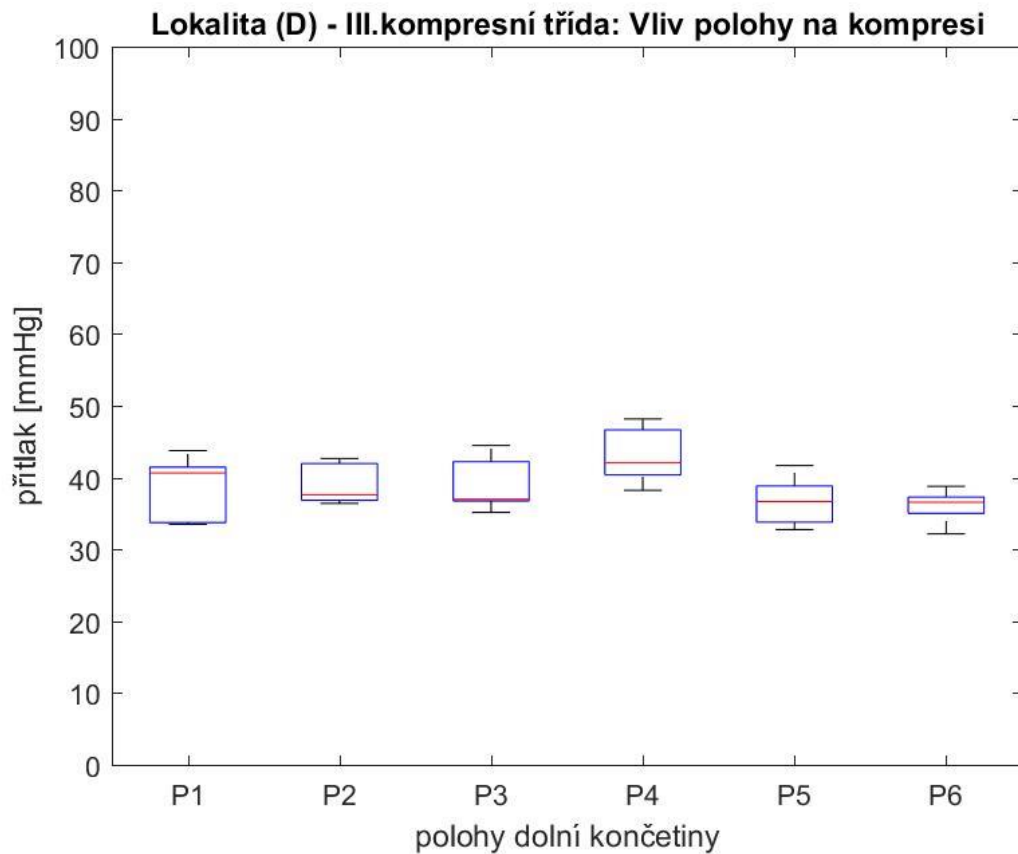
Graf 7: Vliv polohy na kompresi - lokalita B, III. KT

Tento graf znázorňuje popis punčochy III. KT, kdy nejvyšší hodnoty přtlaku měřené v lokalitě B vznikají při stoji na špičkách (P4). Na grafu 13 byl zaznamenán signifikantní rozdíl především pro kompresi v poloze P2 vůči P3 až P6. Mediány se přes všechny polohy u čidla polohy B pohybují v rozsahu od 32 mmHg do 39 mmHg.



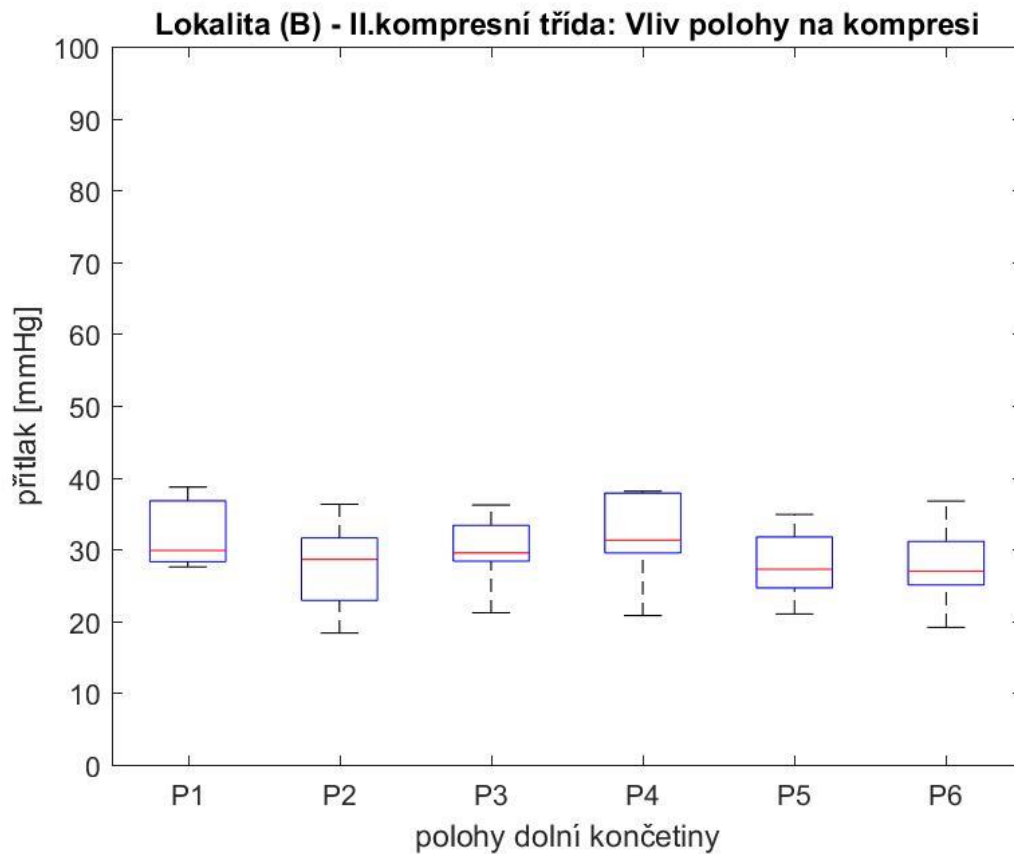
Graf 8: Vliv polohy na kompresi - lokalita C, III. KT

Tento graf znázorňuje popis punčochy III. KT, kdy nejvyšší hodnoty přtlaku měřené v lokalitě C vznikají při svěšené končetině (P1). Na grafu 14 byl znázorněn rozdíl především pro kompresi v poloze P1 vůči ostatním 5 polohám. Mediány se přes všechny polohy u čidla C polohy se pohybují v rozsahu od 43mmHg do 51mmHg.



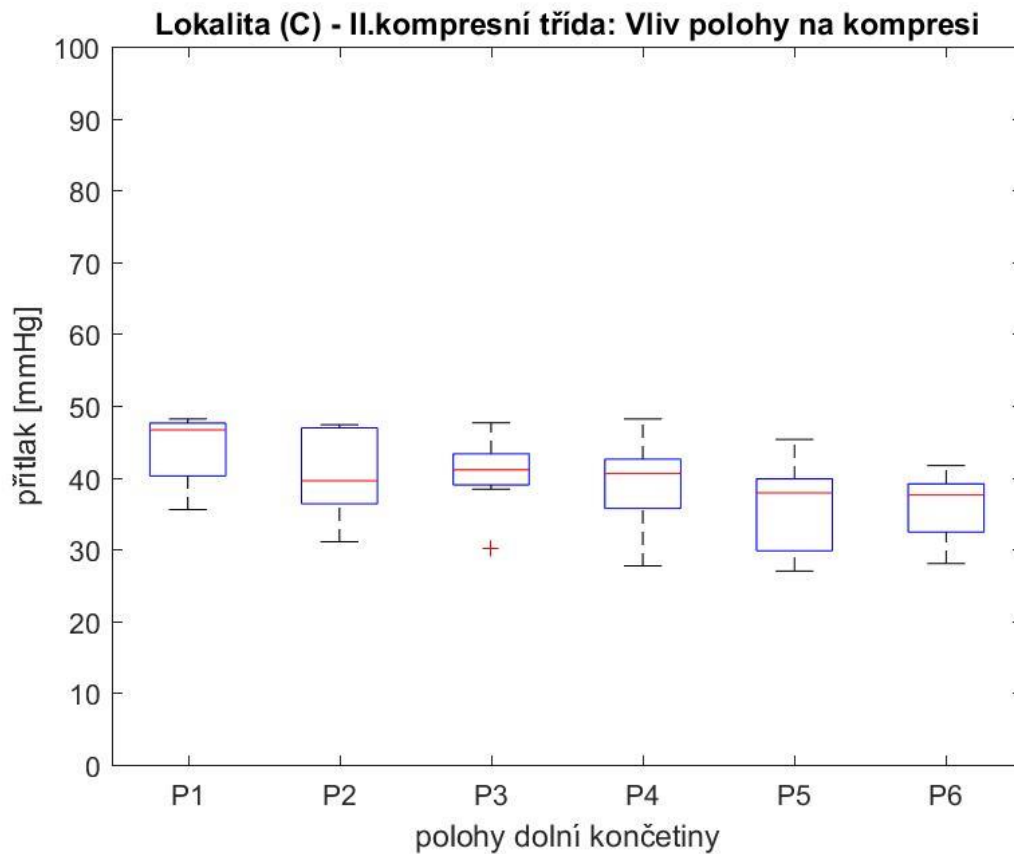
Graf 9: Vliv polohy na kompresi - lokalita D, III. KT

Tento graf znázorňuje popis punčochy III. KT, kdy nejvyšší hodnoty přtlaku měřené v lokalitě D vznikají při stoji na špičkách (P4). Na grafu 15 byl znázorněn rozdíl výhradně pro kompresi v poloze P4 vůči P5 a P6. Mediány se přes všechny polohy u čidla D polohy pohybují v rozsahu od 37mmHg do 41mmHg.



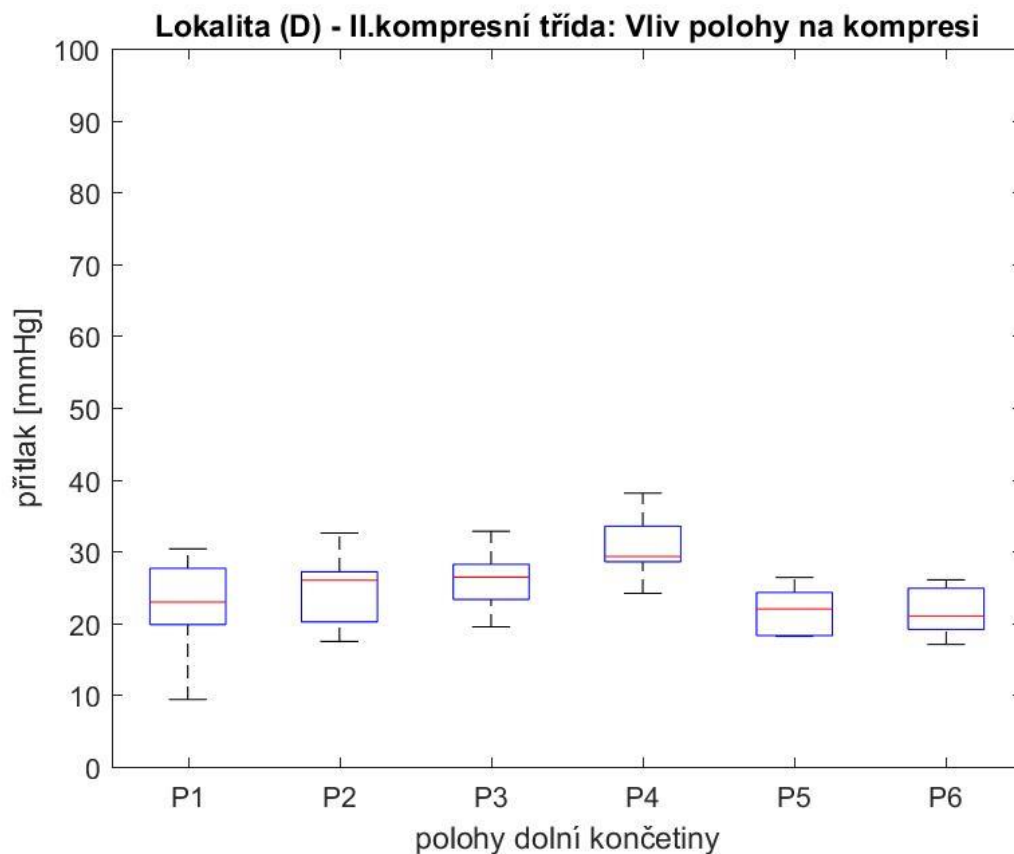
Graf 10: Vliv polohy na kompresi - lokalita B, II. KT

Tento graf znázorňuje popis punčochy II. KT, kdy nejvyšší hodnoty přtlaku měřené v lokalitě B vznikají při stoji na špičkách (P4). Zde na grafu byl znázorněn rozdíl především pro kompresi v poloze P4 vůči polohám P5 a P6. Mediány se přes všechny polohy u čidla B polohy pohybují v rozsahu od 27mmHg do 31mmHg.



Graf 17: Vliv polohy na kompresi – lokalita C, II. KT

Tento graf znázorňuje chování punčochy II. KT, kdy nejvyšší hodnoty přtlaku měřené v lokalitě C vznikají při svěšené končetině (P1). Na tomto grafu byl znázorněn rozdíl především pro kompresi v poloze P1 vůči polohám P5 a P6. Mediány se přes všechny polohy u čidla C polohy pohybují v rozsahu od 38mmHg do 47mmHg.



Graf 18: Vliv polohy na kompresi - lokalita D, II. KT

Tento graf znázorňuje popis punčochy II. KT, kdy nejvyšší hodnoty přítlaku měřené v lokalitě D vznikají při cviku pata – špička (P4). Zde na grafu byl znázorněn signifikantní rozdíl zejména pro kompresi v poloze P4 vůči polohám P5 a P6. Mediány se přes všechny polohy u čidla D polohy pohybují v rozsahu od 21mmHg do 29mmHg.

Jak můžeme z výše uvedených grafů vyčíst, poloha končetiny má určitý vliv na velikost vytvářeného přítlaku. Z poloh svěšené končetiny, natažené končetiny, stoje, stoje na špičkách, střídání cviků pata – špička a chůze jej však nejvíce ovlivňuje stoj na špičkách, hned za ním se umístila poloha vsedě se svěšenou končetinou. Celkově se hodnoty pohybují výše u punčoch III. kompresivní třídy, jak by tomu mělo být.

Dále zjišťujeme, že:

- Punčochy III. KT vytvářejí za všech okolností větší přítlak, a to mediány od 32mmHg do 51mmHg v celém rozsahu. Pro II. KT jsou to hodnoty od 21mmHg do 47mmHg
- S polohou končetiny se hodnoty přítlaku mění.

- Nejvyšší naměřené hodnoty se dosáhlo při svěšené končetině.
- Nejvyšší přítlak vytváří punčocha v místě C.

DISKUZE

Tato bakalářská práce se zabývá tematikou kompresivní terapie za pomoci kompresivních punčoch II. a III. kompresivní třídy. Tato terapie je důležitou součástí onemocnění oboru flebologie, ale i dalších. Je tedy brána jako multioborovou terapií. Hlavním důvodem bylo ověření komprese punčoch, který se výzkumem povedlo více objasnit.

Z výzkumu, ve kterém jsem v jedné části zjišťovala, která zaznamenávaná část končetiny (B, C, D) je nejvíce vystavována přitlaku dané punčochy, vyšlo najevo, že nejvyšších naměřených hodnot se dosáhlo prostředním čidlem C. Dle mého názoru, je tento fakt způsoben tím, že v této části končetiny se s porovnáním lokalit B a D nachází nejvíce svalstva, tudíž se při pohybu svaly v dané oblasti nejvíce kontrahují a vytvářejí takto tlak na punčochu. Tím vznikají vyšší přitlakové hodnoty. Je to však vysvětlující jen pro případy poloh, kdy je končetina aktivní. Zajímavé je, že tato situace nastává i při poloze končetiny v klidu. Dokonce v této poloze je na lokalitě C pozorován nejvyšší přitlak. Nabízí vysvětlení, že je nevhodná konstrukce punčochy, resp. to, že neodpovídá učebnicově deklarovaným požadavkům nejvyššího přitlaku u kotníku, který se má kraniálně snižovat. Význam může mít i anatomický tvar končetiny a silnější uplatnění Laplaceova zákona. Jiným způsobem si tuto skutečnost nedokáží odůvodnit a mohla by se v případném dalším pokračování tohoto výzkumného úkolu více prozkoumat.

Pozoruhodné je, že naměřené lokality bodu B II. třídy kompresivních punčochy (dosahujících hodnot 27 mmHg – 31 mmHg) byly ve srovnání s Oxfordským výzkumem dostatečné, načež právě v případě zahraničního výzkumu dosahovaly střední hodnoty tohoto místa 24 mmHg. Je tedy k zamyšlení, zda tento fakt ovlivňují níže uvedené faktory, jiný postup, či například užití punčoch od odlišných výrobců. (Verart C.J.M., Joep, Pronk, Gerard, Neumann, 1997).

Celé to podtrhuje srovnání 2 typů elastických punčoch, u kterých se hodnoty také liší. III. kompresivní třída, jak se předpokládalo, opravdu dosahuje vyššího přitlaku než II. na všech měřených lokalitách.

Data se ukázala jako přiměřeně konstantní, což je, řekla bych, důvodem aplikace předem zhotovené punčochy výrobcem dle daných parametrů, čímž tedy neovlivňujeme

utažení našimi silami (jako je tomu naopak u aplikace bandáží). Vzniklé odchylky, které se v datech (grafech) nacházejí, mohou být způsobeny několika příčinami, a to:

- Nevhodně použitá čidla – čidla, která byla při měření k dispozici, nejsou přímo určena k přesnému měření velikosti přítlaku. Získané hodnoty tak představují přibližné velikosti přítlaků v rámci převodní křivky získané experimentálně pro různé obvody.
- Aplikace čidel – čidla byla ke kůži přilepována náplastí na kůži, při čemž následně na ně byla natažena punčocha. Už samotná tato aplikace mohla zkreslit výsledky. Čtvercová čidla mají vyvedeny dráty směrem k měřicímu přístroji. I když byl dáván velký důraz pro jejich nepoškození, tyto dráty se i tak mohly pod punčochou lehce zmáčknout, ohnout, či zkrabatit a ovlivnit tímto měření.
- Anatomické předpoklady – pro experiment jsem měla k dispozici dva typy punčoch. Ačkoliv velikostně byly vhodné pro obvody končetin probandek, přece jen jedna velikost punčochy má určitá rozmezí obvodu končetiny, podle kterých se uživatel řídí. Do jedné stejné kategorie tedy spadá končetina na spodní hranici rozmezí stejně jako ta na hranici horní. Dále je každá končetina tvarovaná jinak a v určitých místech se šíře liší, což způsobuje rozdílné působení přítlaků.
- Aplikace punčochy – všem probandům byla punčocha aplikována stejně, tedy přes pomocný navlékač pro punčochy bez špice, který se poté z nasazené punčochy vyjímá. Myslím, že i přes to, že by měl navlékač aplikaci usnadnit, je navlékání punčochy velmi obtížné. V určitých případech bylo navlékání opravdu velmi složité, což bylo v průběhu nečekaným zjištěním, jelikož velikost punčochy tabulkově seděla na danou končetinu. Také mohlo teoreticky dojít k případu, že v některých částech končetiny zůstalo nahromaděno trochu více látky (punčocha se méně napnula), než v jiných a docílit tak nerovnoměrného natažení punčochy.
- Převod měřených hodnot na mmHg – jelikož je závislost odporu čidla na mmHg exponenciální, s rozsahem hodnot, v jakém se data pohybují, je právě vyšší nepřesnost převodu odporu čidla na mmHg.

Protože se měření na každém účastníkovi prováděno 1x, znamená to, že všechny popsané polohy byly vystřídané také jednou. Z tohoto důvodu bych ku příkladu v dalším výzkumu doporučila změřit vynaložený přítlak již víckrát používané punčochy v těch samých polohách končetiny a porovnat tak hodnoty přítlaku, zda se punčocha povoluje, či zajišťuje stejnou kompresi po celou dobu svého užívání.

Další otázkou, která z výzkumu vyplývá, je, zda punčochy daných tříd vyvíjejí dostatečný tlak na všech místech pro onemocnění, k jehož léčbě jsou zrovna používány? Výzkum nám dokazuje nejvyšší přítlak v místě C, pro jisté případy je ale vyžadována dostatečná komprese již ve spodní části končetiny.

ZÁVĚR

Tento výzkum sloužil jako pilotní studie pro výzkum Senior tex, který následně usiluje o vynalezení nových materiálů, čidel a postupů pro tvorbu kompenzačních pomůcek pro seniory.

Byly zodpovězené všechny stanovené otázky, při čemž se při měření potvrdila účinnost komprese elastických punčoch, kdy největší přítlak byl zjištěn v lokalitě C u obou kompresivních tříd. Nejmenší přítlak byl zaznamenán u II. kompresivní třídy v bodě B. Obecně se potvrdilo, že velikosti komprese je přes dané lokality odlišná.

Porovnávaly se také velikosti přítlaku v různých polohách končetiny u různých kompresivních tříd, z čehož vyšlo najevo, že jsou punčochy schopny v určitém malém rozmezí hodnot udržovat velikost přítlaku na daných lokalitách.

V případném pokračování výzkumu bych doporučila zvážit důsledek zjištění největšího přítlaku na lokalitě C, jelikož na ostatních místech bychom nemuseli dosáhnout správné komprese. Bylo by žádoucí použít přesnější čidla (ev. na jiném principu) v dané oblasti měřených tlaků.

Jak jsem se mohla během výzkumu přesvědčit, punčochy jsou velmi obtížné pro pohodlné navlékání. Pro uživatele by bylo jistě nápomocné zajistit punčochy se snadnější manipulací a umožnit tak pohodlnější nošení. Dále také poučit pacienty o jejich benefitech preventivních i léčebných, jelikož se domnívám, že často dochází k nesprávnému nebo nepravidelnému používání.

Myslím si, že tento výzkum může být nápomocný v lepším pochopení funkce kompresivních punčoch a jejich následný vývoj.

SEZNAM LITERATURY

1. *Atlas lidského těla*. 11. 2014. Čína: REBO International CZ, 2014, 164 s. ISBN 978-80-255-0824-4.
2. BRAUN-FALCO Otto, PLEWIG Gerd, WOLFF H. Helmut. *Dermatológi a venerológi a*, 1. slovenské a české vydání. Martin: Osveta, 2001, 1475 s. ISBN 80-8063-080-1.
3. C.J.M. VERAART, JOEP & Pronk, Gerard & Neumann, H.A.M.. (1997). Pressure Differences of Elastic Compression Stockings at the Ankle Region. Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]. 23. 935-9. 10.1111/j.1524-4725.1997.tb00753.x. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/>
4. HERMAN, Jiří a Musil DALIBOR. *Žilní onemocnění v klinické praxi*. Praha: Grada Publishing, 2011, 262 s. ISBN 978-80-247-3335-7.
5. HERMAN, Jiří. *Varixy dolních končetin a jejich léčba*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Lékařská fakulta, 2002, 186 s. ISBN 80-244-0513.
6. HOLAN, Vladimír. *Bércový vřed*. Praha: Avicenum, 1976, 115 s. ISBN 80-066-76
7. MAXIS a.s. *Maxis we care about you* [online]. Česká republika, 2019 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <http://www.maxis-medica.cz/>
8. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie*. 2. Praha: Grada Publishing, 2012, 224 s. ISBN 978-80-247-2918-2.
9. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017, 424 s. ISBN 978-80-271-0210-5.
10. NEJEDLÁ, Marie. *Fyzikální vyšetření pro sestry*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2015, 304 s. ISBN 978-80-247-4449-0.
11. PARTSCH, Hugo. *Compression Therapy Of The Extremities*. Paris: Ed. Phlebo logiques francaises, 2000. ISBN 9782854807707.
12. POSPÍŠILOVÁ, Alena. *Bércový vřed I*. Odborná léčba v moderní medicíně. Praha: Triton, 2004, 132 s. ISBN 80-7254-469-1.

13. RESL, Vladimír. *Dermatovenerologie: učební texty pro bakalářské studium*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 138 s. ISBN 80-246-0456-6.
14. RESL, Vladimír. *Hojení chronických ran*. Praha: Grada, 1997, 425 s. ISBN 80-7169-239-5.
15. RESL, Vladimír. *Dermatovenerologie: přehled nejdůležitějších znalostí a zkušeností pro bakalářské a magisterské studium nelékařských oborů*. V Plzni: Západočeská univerzita, 2014, 350 s. ISBN 978-80-261-0387-5.
16. RESL, Vladimír. *Dermatologie pro zdravotní sestry: bakalářské studium*. [Vysokoškolská přednáška], in: Západočeská univerzita, fakulta zdravotnických studií, 2019, 106 s. [cit. 12. 2. 2019].
17. ROZTOČIL, Karel. *Angiologie*. Praha 10: TRITON, 2014, 268 s. ISBN 978-80-7387-716-3.
18. ROZTOČIL, Karel a Jan PIŤHA. *Nemoci končetinových cév*. Praha: Mladá fronta, Aeskulap. 2017, 352 s. ISBN 978-80-204-4371-7.
19. *Solidea* [online]. Itálie: Copyright SOLIDEA® CALZIFICIO Pinelli Srl, 2019 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://www.solidea.com/>
20. Speciální chirurgie. *Speciální chirurgie* [online]. Česká republika: WordPress, 2019 [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: http://eportal.chirurgie.upol.cz/portal_final/?page_id=2322&page=5
21. ŠTORK, Jiří. *Dermatovenerologie*. Praha: Galén, 2008, 502 s. ISBN 978-80-7262-371-6.
22. VÍTOVEC, Jiří, Jindřich ŠPINAR, Lenka ŠPINAROVÁ a Ondřej LUDKA. *Léčba kardiovaskulárních onemocnění*. Praha: Grada Publishing, 2018, 208 s. ISBN 978-80-271-0624-0.
23. *Všeobecná zdravotní pojišťovna* [online]. 2019 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/tiskove-centrum/otazky-tydne/jakou-lecbu-krecovych-zil-hradi-vzp>
24. *Všeobecná zdravotní pojišťovna* [online]. 2019 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/tiskove-centrum/otazky-tydne/antiembolicke-kompresni-puncochy>

25. Žilní onemocnění v těhotenství a šestinedělí. *Solen Medical education* [online]. Česká republika: Actavia, 2018 [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2018/03/05.pdf>
26. Žilní onemocnění je závažnější, než si připouštíme. *Medical Tribune* [online]. Česká republika: Medical tribune cz, s.r.o, 2010 [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/17730-chronicke-zilni-onemocneni-je-zavaznejsi-nez-si-pripoustime>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – INFORMOVANÝ SOUHLAS	67
PŘÍLOHA B – OBRÁZKY.....	69
PŘÍLOHA C – TABULKY.....	74
PŘÍLOHA D – LETÁČEK.....	76

PŘÍLOHY

Příloha A – Informovaný souhlas

**Studie zaměřená na sledování efektivity navrhovaných kompenzačních pomůcek v rámci projektu TRIO MPO s názvem SeniorTex.
VÚB, FEL, FZS ZCU, RICE, TUL**

Informace pro pacienta

V rámci projektu jsou vytvářeny pomůcky, které mají v budoucnu zlepšit kvalitu života především seniorů, příp. invalidů. Jde o pomůcky vedoucí ke zkvalitnění bandáží, elastických punčoch s indikací jejich efektivity, možnost měření otoků a tepelné pohody. Do pomůcek jsou přímo zabudována nebo vložena čidla k měření různých parametrů.

V první fázi jde o posouzení vlastností materiálů a přesnosti měření na zdravých jedincích. Měření je vždy prováděno naprosto neinvazivním způsobem s použitím bezpečných hodnot napětí a proudů.

Informovaný souhlas probanda

Proband:

Testující pracovník:

Já(jméno a příjmení) jsem byl poučen o průběhu, významu prováděné studie s názvem:

Studie zaměřená na sledování efektivity navrhovaných kompenzačních pomůcek SeniorTex

Dobrovolně a na základě kompletních informací jsem se rozhodl zúčastnit této studie.

Četl(a) jsem výše uvedené informace o studii, rozumím jim a nemám proti nim námitek.

Jsem si vědom(a), že ze studie mohu kdykoli odstoupit bez udání příčin a nevzniknou mi tím pro další léčbu žádné nevýhody.

Souhlasím s tím, že údaje získané v rámci této studie budou uloženy na paměťových médiích a zaznamenány v dokumentaci a dotaznících, příp. anonymních fotografiích. Vzniklé informace budou používány anonymně, bez spojení s mým jménem, za účelem statistického vyhodnocení studie. (ZČU, 2018)

.....
.....

Datum

Podpis výzkumného pracovníka

Podpis probanda

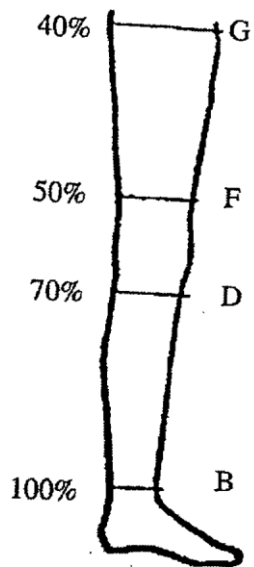
Příloha B – obrázky



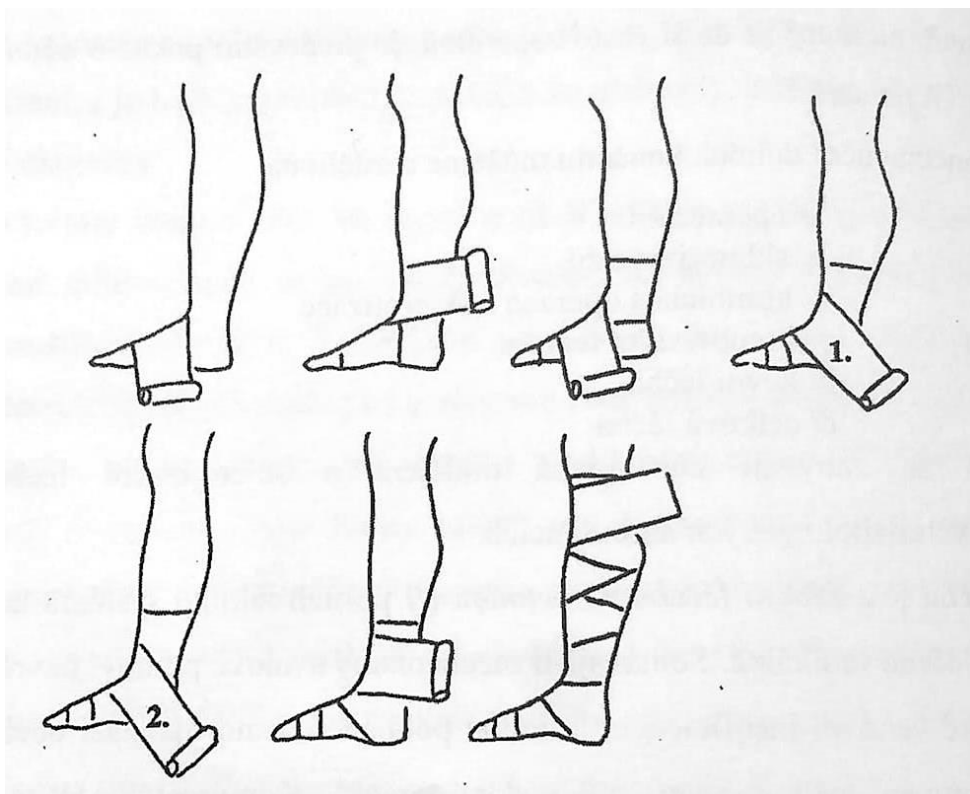
Obrázek 8 Retikulární varixy, zdroj: Resl V., prezentace r. 2019



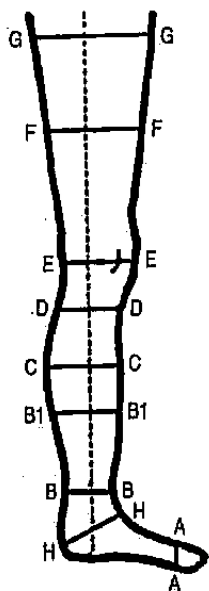
Obrázek 9 kmenové varixy, zdroj: Resl V., prezentace r. 2019



Obrázek 10 Pokles hydrostatického tlaku na končetině proximálním směrem, zdroj: Resl V., 1997, str. 261



Obrázek 11 Postup přiložení elastického obinadla dle Partsche, zdroj: Resl V., 1997, str. 260



Obrázek 12 Místa měření obvodů na končetině, zdroj: Resl V, 1997, str. 171

Poloha	Tlak					
	arteriální		kapilární		žilní	
	kPa	mmHg	kPa	mmHg	kPa	mmHg
horizontální	13,33	100	3,33	25	1,33	10
stání	25,27	190	15,29	115	13,33	100
chůze	25,27	190	4,6-6,6	35-50	2,66	20

Obrázek 13 Závislost tlaku na poloze těla, zdroj: Resl V., 1997, str. 169

	kPa	mmHg
zdraví jedinci	1,33 - 2,66	10 - 20
prosté varixy	4,66 - 7,32	35 - 50
isuf. vv. perforantes	7,98 - 10,64	60 - 80
postfleb. syndrom I. a II. stupně	6,65 - 11,97	50 - 90

Obrázek 14 Tlak v žilách u zdravých jedinců, zdroj: Resl V., 1997, str. 169

Třídy	stupeň komprese	tlak nad kotníky		účinek	
		kPa	mmHg	povrchový	hluboký
Třída I	lehká	2,4 - 2,8	18,5 - 21,3	0+	0
Třída II	středně silná	3,3 - 4,3	25 - 32	+	0 - +
Třída III	silná	4,8 - 6,2	36,5 - 56,5	++	+
Třída IV	extra silná	7,85	60,0	+++	++

Obrázek 15 Kompresivní třídy tažných punčoch dle Horákové, zdroj: Resl V., 2014, str. 261

Indikace kompresivních punčoch	třída			
	I	II	III	IV
Indikace				
statické edémy	+	+	-	-
těhotenství	+	+	-	-
primární varixy s večerními otoky	-	+	-	-
povrchová flebidita	-	+	-	-
profilaxe trombózy	-	+	-	-
pooperační a posklerotizační ošetření	-	+	+	-
varixy s insuficientními perforátory	-	+	+	-
posttrombotický syndrom	-	-	+	-
posttraumatický syndrom	-	+	+	-
chronická žilní insuficience, stadium 2 a 3	-	+	+	-
chronická žilní insuficience, stadium 4	-	-	+	-
lymfedém, stadium 2	-	-	+	-
hypodermis	-	-	+	+
těžký trombotický syndrom s uzavřením pánevních žil	-	-	+	+

Obrázek 16 Indikace kompresivních punčoch, zdroj: Resl V., 2014, str. 262



Obrázek 17: navlečená punčocha, zdroj: vlastní



Obrázek 18: aplikace punčochy, zdroj:vlastní

Příloha C – Tabulky

	polohy					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
B1 vs B2	1	1	1	1	1	1
C1 vs C2	1	0	1	1	1	1
D1 vs D2	1	1	1	1	1	1

Tabulka 2: Porovnání kompresních tříd ve stejných lokalitách. Použitý test: Mann-Whitney U-test na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (nezávislá data)

III.KT	P1			P2			P3			P4			P5			P6		
	B1	C1	D1	B1	C1	D1	B1	C1	D1	B1	C1	D1	B1	C1	D1	B1	C1	D1
B1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
C1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1

II.KT	P1			P2			P3			P4			P5			P6		
	B2	C2	D2	B2	C2	D2	B2	C2	D2	B2	C2	D2	B2	C2	D2	B2	C2	D2
B2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
C2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Tabulka 3: Porovnání různých měřených lokalit při fixované kompresní třídě. Použitý test: Mann-Whitney U-test na hladině významnosti $\alpha = 0.05$ (nezávislá data)

		lokalita B					
polohy		P1	P2	P3	P4	P5	P6
III.kompresní třída	P1	0	1	0	0	0	1
	P2	0	0	1	1	1	0
	P3	0	0	0	0	0	1
	P4	0	0	0	0	0	1
	P5	0	0	0	0	0	1
II.kompresní třída	P1	0	1	0	0	1	1
	P2	0	0	0	1	0	0
	P3	0	0	0	1	1	1
	P4	0	0	0	0	1	1
	P5	0	0	0	0	0	0

		lokalita C					
polohy		P1	P2	P3	P4	P5	P6
III.kompresní třída	P1	0	1	1	1	1	1
	P2	0	0	0	0	1	1
	P3	0	0	0	1	1	1
	P4	0	0	0	0	1	1
	P5	0	0	0	0	0	0
II.kompresní třída	P1	0	1	1	1	1	1
	P2	0	0	0	0	1	1
	P3	0	0	0	0	1	1
	P4	0	0	0	0	1	1
	P5	0	0	0	0	0	0

		lokalita D					
polohy		P1	P2	P3	P4	P5	P6
III.kompresní třída	P1	0	0	0	1	0	0
	P2	0	0	0	1	1	1
	P3	0	0	0	1	1	1
	P4	0	0	0	0	1	1
	P5	0	0	0	0	0	0
II.kompresní třída	P1	0	0	0	1	0	0
	P2	0	0	1	1	1	1
	P3	0	0	0	1	1	1
	P4	0	0	0	0	1	1
	P5	0	0	0	0	0	0

Tabulka 4: Porovnání síly přítlaku při různých polohách končetiny. Použitý test: Wilcoxon signed rank test (znaménkový test) na hladině významnosti $\alpha = 0.05$ (závislá data)

Příloha D – Letáček



JAK SPRÁVNĚ NA PUNČOCHY?

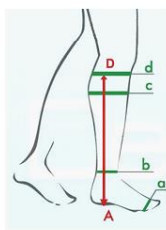
Cítíte, že není vše, jak má? Neváhejte a včas popřemýšlejte o možnosti kompresivních punčoch. Na trhu je velké množství produktů různé délky i provedení, hlavně ale stupňů kompresivity. →

Od 2. kompresní třídy Vám s předpisem pomůže lékař, na kterého se neostýchejte hned s prvními příznaky obrátit. Punčochy slouží jako kvalitní prevence žilních onemocnění stejně tak, jako jejich léčba.

Důležitý je také výběr správné velikosti dle obvodů končetin:

Velikost	1	2	3	4	5	6	7	8
a	16-21	18-23	20-25	22-28	24-31	26-33	27-34	28-35
b	17-19	19-21	21-23	23-25	25-27	27-29	29-31	30-33
c	27-32	29-36	32-39	34-42	36-45	38-48	40-50	42-52
d	26-31	28-35	31-38	33-41	35-44	37-47	39-49	41-51

obvodové míry



Tabulka je orientační, konkrétně vždy záleží na daném produktu

(www.maxis-medica.cz)



**Oteklé či těžké nohy?
Těhotenská únava
končetin?**

→ **I. kompresivní třída**

**Křečové žíly? Záněty
žil? Po operaci či
úrazu?**

→ **II. kompresivní
třída**

**Po sklerotizaci
varixu? Hluboká žilní
trombóza?**

→ **III. kompresivní
třída**

**Lymfedém?
Posttrombotický
syndrom? Chronická
žilní insuficience
vyššího stádia?**

→ **III. kompresivní
třída**

**Trombotický syndrom
s uzávěrem žil?
Hypodermis?**

→ **IV. kompresivní
třída**