

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Katedra fyzioterapie

**Vliv flossingové pásky na rozsah pohybu kyčelního kloubu
u zápasníků**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Jitka Malá, PhD.

Vypracoval:

Bc. Michael Müller

Praha, červen 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci psal samostatně, a že jsem uvedl a řádně citoval všechny použité zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu

V Praze, dne:

.....

Podpis autora práce

Poděkování

Rád bych poděkoval zejména PhDr. Jitce Malé, PhD. Za odborné vedení mé diplomové práce, cenné připomínky a možnost konzultace v průběhu jejího zpracování. Dále bych chtěl poděkovat všem zúčastněným probandům za spolupráci.

Abstrakt

Název: Vliv flossingové pásky na rozsah pohybu kyčelního kloubu u zápasníků

Cíle: Cílem této práce je zjistit, zda je metoda „tissue flossing“ efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu u zápasníků rekreační úrovně, a zda tento efekt přetrvá po 60minutovém tréninku grapplingu, či každodenních aktivitách.

Metody: Experimentálního výzkumu se zúčastnilo 20 zdravých probandů věnujících se grapplingu na rekreační úrovni. Jednalo se o muže ve věkovém rozmezí 18-35 let. V rámci výzkumu byly provedeny 4 série po dvou měřeních označovaných jako vstupní a výstupní. Během první série došlo k vstupnímu změření výchozí hodnoty rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny a v rámci výstupního měření hodnotu pro zevní a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu po 60minutovém tréninku grapplingu vedeného odborným trenérem. V druhé sérii bylo provedeno opět vstupní a výstupní měření před a po 60minutovém tréninku. Ovšem byly zakomponovány specifické cviky na zvýšení rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu před tímto druhým vstupním měřením. Třetí měření bylo prováděno stejně jako předešlé s tím rozdílem, že před vstupním měřením došlo k ošetření oblasti kyčelního kloubu dle metody „tissue flossing“ společně s provedením zvolených cviků, které jsou shodné jako při druhé sérii měření. Čtvrté měření proběhlo po aplikaci flossingové pásky na oblast kyčelního kloubu, následovalo vstupní měření a posléze 60 minut každodenních aktivit probandů a opětovné změření rozsahu pohybu. Pro změření rozsahu pohybu bylo využito plastového manuálního dvouramenného goniometru způsobem dle Jandy a Pavlů (1993). Výsledky byly zapsány do tabulky v programu Excel a zaokrouhleny na 5°. Získaná data byla zpracována pomocí statistického programu R studio. Analýza dat byla provedena za využití deskriptivní statistiky a pro zjištění statistické významnosti byly využity t-test a Wilcoxon test. Statistická významnost byla posuzována na kritické hladině významnosti 0,05.

Výsledky: V rámci výzkumu bylo zjištěno, že následně po aplikaci flossingové pásky dochází k okamžitému zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní i vnitřní rotace. Oba výsledky byly vyhodnoceny jako statisticky významné ($p < 0,05$). Bylo prokázáno, že ošetření metodou „tissue flossing“ vede k významnému ($p < 0,05$) a markantnějším zvýšení rozsahu pohybu, oproti pouze provedení cviků na zvýšení rozsahu pohybu bez aplikované pásky. Dále bylo potvrzeno, že tento efekt přetrvá po 60minutovém tréninku grapplingu. Opět se jednalo o statisticky významný výsledek ($p < 0,05$). Při hodnocení výsledků vyšlo najevo, že můžeme sledovat zvýšený rozsah pohybu v kyčelním kloubu do rotací 60 minut po aplikaci flossingové

pásky i pokud nedošlo v 60minutovém časovém okně ke sportovní aktivitě, pouze ke každodenním aktivitám. Výsledek byl opět vyhodnocen jako statisticky významný ($p < 0,05$).

Klíčová slova: tissue flossing, rozsah pohybu, kyčelní kloub, komprese, grappling

Abstract

Title: The influence of flossing band on range of motion of hip joint in grappling athletes

Objectives: The objective of this thesis is to determine the effectiveness of the therapeutic method "tissue flossing" in increasing the range of motion of hip rotations among recreational level grappling athletes, and whether this effect persists after a 60-minute grappling training session or during daily activities.

Methods: The experimental research involved 20 healthy participants engaged in recreational-level-grappling. All participants were men aged between 18-35 years. The research consisted of four sets of measurements conducted in two rounds, referred to as input and output measurements. In the first set, an input measurement was taken to establish the baseline range of motion for hip rotation in the right lower extremity, followed by an output measurement of the values for external and internal rotation in the hip joint after a 60-minute grappling session led by an expert coach. The second set included both input and output measurements taken before and after the 60-minute training session. However, specific exercises to enhance hip rotations were incorporated before the second input measurement. The third measurement followed the same procedure as the second set, with the addition of treating the hip joint area using the "tissue flossing" method prior to the input measurement. The same set of exercises as in the second measurement set was performed. The fourth measurement was conducted after the application of the flossing bands to the hip joint area. It was followed by the initial measurement and then 60 minutes of daily activities by the participants, with a subsequent re-measurement of the range of motion. Plastic manual two-arm goniometry, according to Janda and Pavlů (1993), was used to evaluate the range of motion. The results were recorded in an Excel spreadsheet and rounded to the nearest 5°. The obtained data were processed using the statistical program R Studio. Data analysis included descriptive statistics, and t-tests and Wilcoxon tests were used to determine statistical significance. The critical level of significance was set at 0.05.

Results: Research has found that following application of the flossing band, there is an immediate increase in the range of motion in the hip joint into external and internal rotation. Both results were evaluated as statistically significant ($p < 0.05$). It was shown that treatment with the "tissue flossing" method leads to a significant ($p < 0.05$) and more significant increase in range of motion, compared to only performing range of motion exercises without the applied band. It was further confirmed that this effect persisted after 60 min of grappling

training. Again, this was a statistically significant result ($p < 0.05$). When evaluating the results, it became apparent that we could observe increased range of motion in the hip joint into rotations 60 minutes after application of the flossing band even if no sports activity occurred in the 60-minute time window, only daily activities. The result was again assessed as statistically significant ($p < 0.05$).

Key words: tissue flossing, range of motion, hip joint, compression, grappling

Seznam použitých zkratek

a. – arteria

BIVR – bez intervence vnitřní rotace po tréninku

BIVRP – bez intervence vnitřní rotace před tréninkem

BIZR – bez intervence zevní rotace po tréninku

BIZRP – bez intervence zevní rotace před tréninkem

CNS – centrální nervová soustava

EMG – elektromyografie

FVR – po aplikaci flossingové pásky vnitřní rotace po tréninku

FVRB1 – po aplikaci flossingové pásky vnitřní rotace před každodenními aktivitami

FVRB2 – po aplikaci flossingové pásky vnitřní rotace před každodenních aktivitách

FVRP – po aplikaci flossingové pásky vnitřní rotace před tréninkem

FZR – po aplikaci flossingové pásky zevní rotace po tréninku

FZRB1 – po aplikaci flossingové pásky zevní rotace před každodenními aktivitami

FZRB2 – po aplikaci flossingové pásky zevní rotace po každodenních aktivitách

FZRP – po aplikaci flossingové pásky zevní rotace před tréninkem

H⁺ – Volný vodíkový iont

m. – musculus

MMA – mixed martial arts

PEACE & LOVE – protection, elevation, avoid anti-inflammatories, compression, education and load, optimism, vascularisation, exercise

RICE – rest, ice, compression, elevation

ROM – range of motion

RVR – po rozcvičení vnitřní rotace po tréninku

RVRP – po rozcvičení vnitřní rotace před tréninkem

RZR – po rozcvičení zevní rotace po tréninku

RZRP – po rozcvičení zevní rotace před tréninkem

TrPs – trigger points

V seznamu nejsou uvedeny symboly a zkratky, které jsou obecně známé.

Obsah

1. Úvod	1
2. Teoretická část	2
2.1 Biomechanika kyčelního kloubu	2
2.1.1 Kinematika kyčelního kloubu	2
2.1.2 Statika a dynamika kyčelního kloubu	3
2.1.3 Grappling a kyčelní kloub	4
2.2 Metoda „tissue flossing“	5
2.2.1 Indikace a kontraindikace metody „tissue flossing“	7
2.2.2 Výhody a nevýhody použití „tissue flossing“ ve fyzioterapii	7
2.2.3 Tři účinné mechanismy flossingu	8
2.2.4 Vedlejší a nežádoucí účinky	9
2.3 Mechanismy účinku metody „tissue flossing“	10
2.3.1 Vrátková teorie bolesti	11
2.3.2 Disperzní účinek	11
2.3.3 Kloubní distrakce	12
2.3.4 Rehydratace tkání	13
2.3.5 Reaktivní hyperémie	14
2.3.6 Podpora svalové regenerace	14
2.3.7 Podpora aferentace	15
2.3.8 Úprava svalového tonu a ošetření TrPs	16
2.4 Všeobecné zásady aplikace flossingové pásky	17
2.4.1 Kůže	18
2.4.2 Základna	18
2.4.3 Směr tahu a místo aplikace	18
2.4.4 Napětí pásky	19
2.4.5 Upevnění flossingové pásky	20

2.4.6	Odstranění pásky.....	20
2.4.7	Doba ošetření	20
2.4.8	Počet aplikací.....	21
2.4.9	Časté chyby aplikace flossingové pásky.....	21
2.5	Základní techniky aplikace.....	22
2.5.1	Fasciální aplikace.....	22
2.5.2	Svalová aplikace	23
2.5.3	Kloubní aplikace	24
2.5.4	Posttraumatická aplikace	25
2.6	Další aplikační techniky	27
2.6.1	Posouvání.....	27
2.6.2	Kompresní technika	27
2.6.3	Rebound	27
2.7	Příklady aplikačních technik	28
2.7.1	Kloubní aplikace – Loketní kloub.....	28
2.7.2	Fasciální aplikace – Fascie antebrachii.....	30
2.7.3	Aplikace v případě otoků – Kolenní kloub	31
2.8	Efekt metody „tissue flossing“ na změnu rozsahu pohybu.....	32
2.8.1	Bohlen a kol., 2014; Kuncová, 2020.....	33
2.8.2	Driller a Overmayer, 2017	33
2.8.3	Driller a kol., 2017	34
2.8.4	Mills a kol., 2019	35
2.8.5	Pisarčík, 2021	36
3.	Cíle, hypotézy, výzkumné otázky a úkoly práce	38
3.1	Cíle	38
3.2	Výzkumné otázky.....	38
3.3	Hypotézy	38

4.	Metodologie.....	41
4.1	Ochrana osobních údajů.....	41
4.2	Výběr probandů.....	42
4.3	Metodika výzkumu.....	42
4.4	Popis provedeného goniometrického měření.....	43
4.5	Popis aplikace metody „tissue flossing“ a provedení výzkumné intervence.....	44
4.5.1	Aplikace flossingové pásky – aplikace stehno, kyčel a pánev.....	47
4.6	Analýza dat.....	48
5.	Výsledky.....	49
5.1	Přehled výsledků měření před tréninkem.....	49
5.1.1	Hodnocení změny aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu.....	49
5.1.2	Hodnocení změny aktivního rozsahu pohybu měření po rozcvičení oproti aplikaci „tissue flossing“.....	51
5.2	Přehled výsledků rozsahu pohybu v kyčelním kloubu po tréninku.....	52
5.2.1	Hodnocení změny rozsahu pohybu po tréninku v jednotlivých měřeních.....	53
5.3	Přehled výsledků rozsahu pohybu v kyčelním kloubu bez tréninku.....	56
5.3.1	Hodnocení změny rozsahu pohybu bez tréninku a její přetrvání po 60 minutách každodenních aktivit.....	56
6.	Diskuse.....	60
6.1	Porovnání výsledků diplomové práce s dostupnou literaturou.....	63
6.2	Limity výzkumu.....	71
7.	Závěr.....	73
8.	Reference.....	75
9.	Přílohy.....	I

1. Úvod

Tato diplomová práce má za úkol seznámit čtenáře s metodou „tissue flossing“ jako takovou a poukázat na její možné využití. Očekávám, že teoretická část diplomové práce přinese komplexní pohled na metodu a praktická část potvrdí nebo vyvrátí pozitivní krátkodobý účinek na rozsah pohybu kyčelního kloubu do rotací a jeho případné přetrvání nebo vymizení.

Metoda s názvem „tissue flossing“ je poměrně mladá, ovšem její kořeny sahají až do starověkých civilizací. S moderním pojetím této metody přišel ve své publikaci Starett a Cordoza (2015). Autoři přislíbují účinky jako jsou: zvýšení rozsahu pohybu, snížení nocicepce, odstranění kloubních blokád, zlepšení sportovního výkonu, urychlení regenerace a mnohé další, které budou rozebrány v rámci teoretické části této diplomové práce.

Ve sportu je kladen důraz na neustálé zvyšování výkonu a prevenci zranění sportovců. Grappling, jež je náplní této práce, není výjimkou. Grappling je bezúderový úpolový sport, který v posledních letech nabývá na popularitě. Jeho původ můžeme sledovat do dob před naším letopočtem na území Japonska, kde byl součástí výcviku samurajů v rámci boje beze zbraně. Posléze prošel reformou na území Brazílie, kde získal pojmenování „Brazílské Jiu Jitsu“. V dnešní době je grappling celosvětově uznávaným stylem v rámci boje a sebeobrany. Je hojně využíván v moderním MMA (smíšené bojové umění), jehož se stal nedílnou součástí.

Očekáváme v rámci praktické části této diplomové práce objasnění efektu metody s názvem „tissue flossing“. Případně její možné využití v grapplingu, a zda se bude jevit jako efektivní za účelem změny rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací u zápasníků rekreační úrovně.

2. Teoretická část

2.1 Biomechanika kyčelního kloubu

Kyčelní kloub neboli *Articulatio coxae*, představuje zásadní oporu lidského těla v klidu i při pohybu. Jedná se o stabilní kulovitý kloub, tvořený *caput femoris* a *acetabulem*. Celková tlaková síla působící na kyčelní kloub je výslednicí součtu sil napětí v úponech svalů, tíhovou silou lidského těla a různým nárazovým zatížením dolní končetiny, které působí na kyčelní kloub při každodenních činnostech (Cheng, 2020; Malik, 2015).

2.1.1 Kinematika kyčelního kloubu

Kyčelní kloub se řadí mezi nejvíce pohyblivé klouby v lidském těle a zároveň mezi ty nejvíce namáhané. *Articulatio coxae* je přizpůsoben k opakovanému a vysokému zatížení. Zvýšená zátěž na kyčelní kloub je nejčastěji vyvolána vyšší tělesnou hmotností, ale obdobná zátěž může nastat při dlouhodobém provozování extrémních sportů. Kyčelní kloub je pohyblivý ve všech třech anatomických rovinách: frontální, sagitální a transverzální. (Cheng, 2020; Rychlíková, 2019; Véle, 2006)

Střední postavení kyčelního kloubu je při mírné flexi, abdukci a zevní rotaci. Ve spojitosti s kyčelním kloubem hovoříme o existenci tzv. kolodiafyzárního úhlu. Jedná se o úhel svírající *corpus* a *collum femoris* ve frontální rovině. Fyziologická hodnota úhlu u dospělého jedince dosahuje 125°. Pokud je vyšší než 140° označujeme ho jako postavení valgózní (*coxa valga*), při velikosti úhlu pod 110° hovoříme o varózním postavení krčku femuru (*coxa vara*). Kolodiafyzární úhel není po celou dobu života stejný, u novorozenců má hodnotu až 160° a v průběhu života se zmenšuje. Tento úhel nám poukazuje na velikost kontaktního tlaku uvnitř kyčelního kloubu. Čím je kolodiafyzární úhel ostřejší, tím menší je kontaktní tlak mezi kloubními plochami. Můžeme pak hovořit o hodnotách tlaku u *coxa valga* dosahujících až 66 MPa v porovnání s velikostí tlaku u *coxa vara* kde se jedná o pouhých 20 MPa. Při fyziologickém kolodiafyzárním úhlu je tlak uvnitř kyčelního kloubu kolem 36 MPa (Čihák, 2016; Dylevský, 2009).

Další významnou měřitelnou hodnotou u kyčelního kloubu je tzv. torsní úhel. Tento faktor ovlivňuje rozsah pohybu do rotací v kyčelním kloubu. Jedná se o pomyslný úhel svíraný mezi osou *collum femoris* a frontální rovinou, která je vymezena postavením

condylů femuru. Fyziologická hodnota torsního úhlu nabývá hodnot v rozmezí 7-15°. Pokud je torsní úhel vyšší než 35°, je postavení dolní končetiny ve vnitřní rotaci s výrazným pohybovým omezením do rotace zevní. Pokud je úhel menší než 10°, je dolní končetina v zevně rotačním postavení a pohyb do vnitřní rotace je omezen (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Kolář, 2009). Následující tabulka uvádí fyziologické hodnoty pasivního pohybu v kyčelním kloubu dle Jandy a Pavlů (1993).

Tabulka 1: Fyziologické rozsahy pohybu v kyčelním kloubu (Janda a Pavlů, 1993)

Anatomická rovina	Pohyb	Rozsah
Sagitální	Flexe (FLX)	120° – 135°
	Extenze (EXT)	10° – 30°
Frontální	Abdukce (ABD)	30° – 50°
	Addukce (ADD)	10° – 30°
Transverzální	Zevní rotace (ZR)	45° – 60°
	Vnitřní rotace (VR)	30° – 45°

Významnost kyčelního kloubu nespočívá pouze ve vztahu k pohybům celé dolní končetiny, ale také ve vztahu k pánvi. Společně drobnými balančními pohyby přispívají k udržování trupové stability. Trupová stabilita je vázána na sklon pánve, měříme zde tzv. *inclinatio coxae*. Jedná se o úhel mezi spojnicemi *spina iliaca anterior superior* a horním okrajem symfýzy a horizontální rovinou. Fyziologická hodnota tohoto úhlu je 40° a každá odchylka tohoto sklonu se projeví jako změna zakřivení bederní lordózy (Čihák, 2016).

2.1.2 Statika a dynamika kyčelního kloubu

Výchozí postavení kyčelních kloubů má výrazný vliv na posturu a lokomoci jednotlivce. Jako příklad si můžeme uvést změnu zakřivení bederní páteře způsobené změnou sklonu pánve, který je následkem délky a postavení dolních končetin a jejich případnou asymetrií. Proto lze říct, že každý pohyb v kyčelních kloubech působí na bederní páteř a následně na kraniálně položené tělesné segmenty (Dylevský, 2009).

Při fyziologické statické poloze těla jako je stoj, je tělesná hmotnost, bez hmotnosti dolních končetin, rovnoměrně rozložena na oba kyčelní klouby. V případě stoje na jedné

dolní končetině je tlak působící na hlavici stojné dolní končetiny zhruba dvakrát větší, jelikož tento kloub nese hmotnost horní části těla společně s hmotností odlehčené dolní končetiny (Chaloupka, 2001; Neumann, 2010).

Při dynamickém pohybu se tlak na kyčelní klouby výrazně zvyšuje. Při chůzi pozorujeme čtyřnásobné zvýšení, při běhu či skocích můžeme pozorovat až desetinásobné zatížení v kyčelních kloubech oproti běžnému stoji. Tlak působící na kyčelní kloub je ovlivňován jak statickým tlakem (tělesná hmotnost), tak dynamickým tahem svalstva. Tento tah se uplatňuje zejména za účelem stabilizace femuru vůči pánvi. V rámci stabilizace kyčelního kloubu jsou při statické zátěži primárně využívány adduktory, které vyvíjí permanentní aktivitu. Při dynamické aktivitě tuto úlohu zastávají primárně abduktory a extenzory kyčelního kloubu, jelikož jsou schopné vyvinout výrazně vyšší sílu (Chaloupka, 2001; Neumann, 2010).

2.1.3 Grappling a kyčelní kloub

Grappling je sportovní disciplína, která v sobě obsahuje prvky mnohých bojových sportů, mezi které patří například brazilské jiu jitsu, sambo, řeckořímský zápas, zápas ve volném stylu, judo a mnohé další. Díky své efektivitě a propojenosti technik z různých bojových umění je grappling hojně užíván zápasníky smíšených bojových umění (MMA) (Linden, 2020). Vzhledem k charakteru tohoto sportu je kladen velký důraz na maximální aktivní rozsahy pohybu v rámci prevence zranění a zvýšení výkonnosti. Tohle je obzvláště pravdou v případě rotací kyčelního kloubu, které jsou využívány pro zablokování postupu soupeře, „hákování“ soupeře a zabránění jeho pohybu, aplikování pák nebo škracení za využití dolních končetin, či využití rotací v kyčelním kloubu při hodech a strzích soupeře (Jang, 2009).

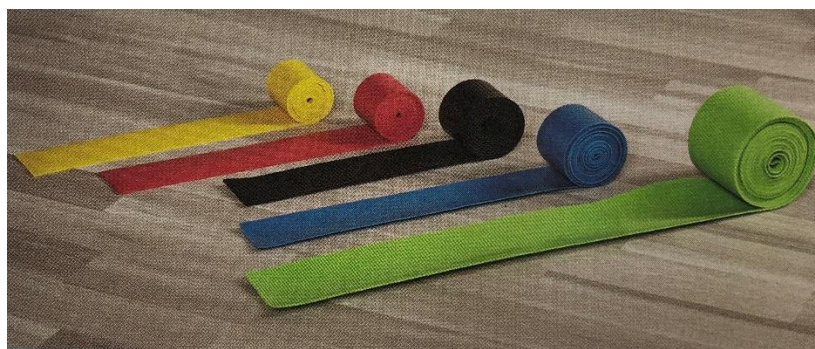
V rámci grapplingu jsou za nejvíce zatěžované pohybové vzorce považovány rotace v kyčelních kloubech, rotace v ramenních kloubech, flexe a extenze páteře (Øvretveit, 2018). Právě při omezení rotace kyčelního kloubu dochází nejen k omezení možností provedení technik určených k obraně před soupeřem nebo zaměřených na útok. Dle Yang (2018) má snížený rozsah pohybu do rotací v kyčelním kloubu korelaci s prevalencí „low back pain“, neboli bolestí bederní páteře, u zápasníků. Na základě těchto informací se jeví, že zvýšení rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu, by mělo

napomáhat ke zlepšení výkonu, prevenci zranění a snížení výskytu bolesti bederní páteře (Yang, 2018).

2.2 Metoda „tissue flossing“

„Tissue flossing“ je poměrně mladá a moderní metoda využívající speciální elastické gumové pásky k ošetření různých obtíží pohybového aparátu. Terapeutický efekt této metody spočívá primárně v kompresi měkkých tkání a kloubních struktur v cílené zóně vyvolanou aplikací flossingové pásky. Tato metoda v posledních letech nabírá na oblibě, jak mezi sportovci, tak mezi fyzioterapeuty. Dalo by se říct, že se ve velké míře na rozšíření této metody podílel Dr. Kelly Starret, když ve své knize z roku 2013 s názvem: „Becoming a Supple Leopard: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance“ uvedl pojem „flossing“ a zařadil jej do odborné literatury. Další užívané názvy jsou „Easy flossing“ a „Voodoo flossing“. Dle různých autorů se jedná o metodu vhodnou pro řešení akutních, subakutních i chronických obtíží. Dále se shodují že využití flossingových pásek má velký význam v prevenci zranění pohybového aparátu zejména u aktivních sportovců (Ahlhorn a Krämer, 2018, Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015).

Metoda „tissue flossing“ využívá aplikace elastických pásek o šířce v rozmezí od 2,5cm až po 10 cm a délce 2m až 3m vyrobených z materiálů jako je latex nebo silikonový kaučuk. Některé flossingové pásky mohou mít také textilní nebo látkový povrch (Konrad a kol., 2021).



Obrázek 1: Různé druhy flossingových pásek (Ahlhorn a Krämer, 2018)

Metoda navazuje na historii kompresní neboli okluzní terapie. Máme dochované vyobrazení na stěnách jeskyně v Tassili na Sahaře, kde můžeme vidět malby vojáků s obvázanými dolními končetinami datující se 5000-2500 př. n. l. Dalším důkazem historie využívání kompresní terapie je také „Edwin Smith Papyrus“ z roku 1600 př. n.

l., který zmiňuje využívání kompresní terapie v Egyptě (Lippi, Favaloro and Cervellin, 2011). Jsou dochované texty, které popisují, jak Hippocrat léčil své pacienty upnutými vlněnými a lněnými bandážemi za účelem snížení průtoku krve do dolních končetin. Tyto texty jsou součástí „Corpus Hippocraticum“ datujícího se zpět do 450-350 před. n. l. (Galanaud, Laroche and Righini, 2013). Následně v roce 1626 objevil William Harvey vliv vnější aplikace tlaku na dolní končetiny při léčbě tromboflebitidy. Později v 19. století byly zjištěny pozitivní vlivy využívání kompresních punčoch pro léčbu hluboké žilní trombózy (Galanaud, Laroche and Righini, 2013). Na konci 90. let minulého století se začala využívat kompresní terapie za účelem zvýšení sportovního výkonu a bylo pro tento účel vyvinuto množství sportovních pomůcek (Kruse, 2018).

Je důležité poznamenat, že se jedná o metodu doplňkovou k celkovému terapeutickému plánu a nejedná se o metodu první volby, či jako primární terapii. Proto pro zvýšení efektu zařadíme vhodně zvolené aplikace flossingových pásek společně s aktivní pohybovou terapií nebo vhodnou formou manuálního ošetření. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016). Kompresní terapie byla dále hojně využívána v období Středověku. O tomto období máme mnohé práce spojené s kompresní terapií jako například práce Acienna (980-1037); Giovanni Michele Savonarola (1384-1448) a Abroise Paré (1510-1590) (Lippi, Favaloro and Cervellin, 2011).

Jako nejčastější cíle terapie při využití „tissue flossing“ jsou uváděny:

- Zvýšení rozsahu pohybu
- Redukce otoků
- Zmírnění bolesti
- Zlepšení pohybové koordinace
- Zrychlení regenerace konkrétních částí pohybového aparátu
- Zkrácení doby rehabilitace
- Zrychlení přípravy pacienta na následující terapii
- Prevence úrazového poškození pohybového aparátu
- Budování svalstva a síly (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).

2.2.1 Indikace a kontraindikace metody „tissue flossing“

Mezi hlavní indikace metody „tissue flossing“ můžeme zařadit bolesti pohybového aparátu, ať už končetin, tak i trupu, léčbu oběhového a lymfatického systému, léčbu akutních a chronických otoků, poškození vaziva a kloubů, entezopatie, burzitidy, terapii TrPs, kloubní instability, úžinové syndromy, opakované distorze, stavy po operacích, kloubní blokády, terapii facií, podporu regenerace po tréninku, prevenci úrazu pohybového aparátu. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).

Kontraindikace lze rozdělit na skupinu absolutní a relativní. Mezi absolutní kontraindikace této metody patří: otevřené rány, kožní onemocnění, zlomeniny, trombózy a akutní onemocnění cévního systému, akutní záněty, kachexie jakékoli etiologie, onkologické onemocnění, otoky renálního a kardiálního původu, kardiopulmonální dekompenzace, horečnaté stavy a strach pacienta z aplikace flossingové pásky. Mezi ty relativní pak zařadíme mateřská znaménka, silné kožní iritace – ekzémy, oblast břicha, oblast krční páteře, diabetes mellitus, osteoporóza, poruchy citlivosti v místě aplikace, těhotenství, kloubní náhrady, hypertenzi, hypotenzi, čerstvé jizvy a alergie na latex. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009; Suslik a Seifert, 2016).

2.2.2 Výhody a nevýhody použití „tissue flossing“ ve fyzioterapii

Metoda s sebou přináší mnohá pozitiva. Mezi ty nejvýraznější se řadí vysoká efektivita terapie, možnost ošetření větší plochy najednou, možnost kombinování „tissue flossing“ s jinými terapeutickými metodami, časová nenáročnost, často okamžitý efekt ihned po odstranění pásky. Dalšími nespornými výhodami pak jsou bezpečnost, cenová dostupnost metody, a také možnost aplikace i mimo ambulanci. Ahlhorn a Krämer (2018) považují za největší výhodu flossingových pásek pacientovu možnost provádění pohybů a různých pohybových vzorů, ve kterých subjektivně pociťuje omezení nebo bolest, již během aplikace pásky. Pacient je pak schopný například při aplikaci pásky na oblast hlezenního kloubu provést hluboký dřep. Kruse (2018) vidí jako hlavní výhodu fakt, že efekt terapie je možný pozměnit na základě využití aplikační techniky, dále pozitivně hodnotí možnost využívání dané techniky ve všech stádiích hojení a rehabilitace. Neopomenutelnou výhodou je také jejich dobrá skladnost a nenáročná údržba (Ahlhorn

a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).

Za největší nevýhody je považována nemožnost aplikace pásky na všechny části a struktury pohybového aparátu a fakt, že terapeut ztrácí manuální kontakt s měkkými tkáněmi v místě aplikace (Ahlhorn a Krämer, 2018). Jako další nevýhody, či komplikace považuje ve své práci Rabe et al (2020) možný vznik pocitu diskomfortu, který může přecházet až v bolest a případný možný vznik kožní iritace. Pocit diskomfortu bývá přítomen zejména při prvních aplikacích a většinou na akrech končetin. Tento pocit je připisován nezvyku pacienta na kompresi (Rabe et al, 2020). Při zvolení příliš velkého tlaku může u pacienta dojít k manifestaci neurologických příznaků, jako je mravenčení až brnění v místě aplikace flossingové pásky a na distálnějších částech končetin. Při přílišném tlaku může být končetina objektivně bledá a palpačně chladná. V případě projevu neurologických příznaků nebo výrazné bolestivosti je nezbytné aplikaci flossingové pásky bez prodlení odstranit (Ahlhorn a Krämer, 2018).

2.2.3 Tři účinné mechanismy flossingu

Ahlhorn a Krämer (2018) popisují tzv. „Tři účinné mechanismy flossingu“ jsou různé druhy působení aplikace flossingové pásky na organismus. Autoři pojmenovali tyto tři mechanismy jako Houbový efekt, Subkutánní iritace a Kinetic resolve.

1. Houbový efekt

Aplikace tlaku flossingové pásky vytváří tzv. efekt houby. Tato teorie pracuje na principu, že aplikací pásky vytlačíme „opotřebenou“ tekutinu z tkání, jako je lymfa nebo metabolity látkové výměny, aby později mohlo dojít k návratu „čerstvých“ tekutin. V první fázi dojde velkým tlakem flossingové pásky k přerušení poměrné části žilního návratu a výraznému snížení tepenného přítoku, což by mělo mít za následek snížení okysličení a hodnota pH v ošetřovaných svalech. Následkem snížení výše zmíněných hodnot by mělo dojít k stimulaci buněčných a endokrinních procesů. Nyní přichází na řadu odstranění flossingové pásky, na což tělo zareaguje přítokem tepenné krve bohaté na kyslík a živiny a odplavením metabolitů žilním splavem. Díky podpoře výměny tekutin v extracelulární matrici dochází k stimulaci růstu a obnovu buněk. Při kloubní aplikaci dochází k zvýšené resorpci synoviální tekutiny. (Ahlhorn a Krämer, 2018)

2. Subkutánní iritace

Dle Ahlhorna a Krämera (2018) se jedná o jeden z nejdůležitějších efektů flossingové terapie. Využívá vrátkové teorie, kdy dochází k tlumení bolesti pacienta prostřednictvím zvýšené aferentace z mechanoreceptorů ovlivňované oblasti. Čímž dochází k překrytí bolesti novým podnětem. „Tissue flossing“ využívá tlak vázání a tahové síly vznikající na kůži s aplikovanou páskou ke zvýšení aferentace, a tím ke snížení stupně vnímané nocicepce.

3. Kinetic resolve

Třetím účinným mechanismem je tzv. Kinetic resolve. Tato složka „tissue flossingu“ má za úkol uvolnit vzniklé adheze mezi kůží, podkožím, fasciemi, svaly a šlachami v cílené oblasti s aplikovanou páskou. Využívá se zde silné přilnavosti flossingové pásky ke kůži a spolu s aktivním nebo pasivním pohybem pacienta. Páska zde fixuje povrchové měkké tkáně a při pohybu pod ní dochází k uvolnění adhezí. Dále se využívá manuální technika, kdy v místě aplikace pásky terapeut provede ždímavý hmat. Je nutné zde postupovat opatrně, neboť se může jednat o bolestivý hmat. (Ahlhorn a Krämer, 2018)

2.2.4 Vedlejší a nežádoucí účinky

Následkem metody „tissue flossing“ mohou nastat jisté vedlejší účinky a komplikace, se kterými je potřeba pacienta předem obeznámit. Je nezbytné pacienta informovat jak o terapeutických efektech metody, tak o jejich možných vedlejších účincích. Obecně bývá první aplikace pásky vnímána nezvykle, až nepříjemně. Jako nejčastější vedlejší účinky vzniklé v průběhu a po aplikaci flossingové pásky se uvádí hematomy, krátkodobý pocit slabosti v ošetřované končetině, vegetativní symptomy, jako je slzení a pocení, dále kožní i svalová bolestivost ošetřované oblasti. Pokud se ovšem během aplikace objeví mravenčení, snížení až ztráta citlivosti končetiny nebo silné bolesti, tak je důležité okamžité odstranění aplikované pásky a před další aplikací pacienta dovyšetřit, případně od metody úplně upustit. V tomto případě můžeme ještě zvolit možnost ošetření zvolené struktury jinou terapeutickou technikou a posléze opětovně aplikovat metodu „tissue flossing“. Již během ošetření může fyzioterapeut provést kontrolu cévního řečiště v oblasti a. radialis u horních končetin nebo a. tibialis v případě dolních končetin. Případně lze provést tlak na prsty a sledovat návrat zbarvení.

Pokud se následně po zblednutí místa na prstech, kde byl vyvinut tlak, nezačne vracet do původní barvy, je potřeba aplikovanou pásku ihned odstranit z těla pacienta (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.3 Mechanismy účinku metody „tissue flossing“

V posledních letech vznikla řada studií, které prokazují pozitivní účinky metody „tissue flossing“ při využití na pohybový aparát, ovšem autoři nejsou jednotní, co se mechanismu účinku týče. Autoři studií tedy pracují jen s určitými hypotézami a domněnkami, které by podle daného autory měla být tím nejpravděpodobnějším vysvětlením mechanismu účinku vznikajícím při aplikaci metody „tissue flossing“.

Pisarčík (2021), provedl ve své práci literární výzkum a uvedl nejčastější hypotézy spojené s efektem metody „tissue flossing“. Za nejpravděpodobnější mechanismy zodpovědné za účinek terapie autor považuje tyto: vrátkovou teorii bolesti, disperzní účinek, kloubní distrakce v místě aplikace, odstranění patologických crosslinků, rehydratace tkání po odstranění aplikované flossingové pásky neboli „sponge effect“, reaktivní hyperemie, podpora svalové regenerace, podpora aferentace z místa aplikace, úprava svalového tonu, ošetření TrPs a jiné mechanismy účinku v kombinaci s placebem.

Mezi autory panuje vzájemná shoda, co se týče struktur, na které metoda „tissue flossing“ má účinek. Mezi tyto struktury řadíme měkké tkáně jako je kůže, podkoží, fascie a svaly, dále pak cévní a lymfatický systém, klouby, vazivové struktury a receptory v místě aplikace. Tedy můžeme říct, že metoda „tissue flossing“ ovlivňuje veškeré struktury v místě aplikace, ale také nesmíme opomenout reflexní ovlivnění vzdálených struktur. Dalším faktem, na kterém se autoři shodují je, že aplikace flossingové pásky bez doprovodného pohybu má výrazně omezené terapeutické účinky. Na základě tohoto faktu autoři vyzdvihují důležitost zvolení vhodného pohybu v rámci terapie. Metoda nabírá na popularitě zejména díky některým okamžitě pozorovatelným efektům ihned po terapii, ovšem pro zobrazení jiných parametrů ovlivněných touto metodou by bylo za potřebí využít specializovaných vyšetření jako je ultrazvuk, či magnetická rezonance (Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.3.1 Vrátková teorie bolesti

Vrátková teorie bolesti by mohla s největší pravděpodobností vysvětlovat analgetický efekt metody „tissue flossing“. V podstatě tato teorie pracuje s předpokladem existence funkčních vrátek v zadních rozích míšních, kde na každém míšním segmentu dochází k selektování aferentních vzruchů přecházejících do dalších etáží CNS. Při podráždění mechanoreceptorů dochází k vedení aferentních vzruchů myelinizovanými vlákny typu A β , čímž dochází k překryvání nociceptivních vzruchů na úrovni míšních segmentů, jelikož nocicepce je vedena vlákny typu C, které postrádají myelinovou pochvu a jsou tudíž pomalejší. Předtím než aferentní vzruchy vstoupí do vyšších etáží CNS, tak směřují do T buněk, pro které platí pravidlo, že čím vyšší je jejich aktivita, tím vyšší je vnímaná bolestivost. Výše zmíněný mechanismus je řízen „vrátkovým systémem“ v substantia gelatinosa (SG interneuron), kterou nacházíme v zadních rozích míšních. Celý tento systém je pak modulován poměrem aktivity, počtem vzruchů z nervových vláken velkého průměru, které jsou myelinizované (A α , A β vlákna) a vláken malého průměru (C vlákna). Salva aferentních vzruchů ze silných vláken typu A β , které zprostředkovávají vzruchy způsobené dotekem a tlakem, aktivuje SG interneurony. Tento interneuron následně inhibuje přenos aferentních vzruchů ze slabých vláken typu C do T buňky, a tím blokuje i následný přenos dále do CNS. Vzhledem k této teorii tedy pracujeme se závěrem, že zvýšená aktivita silných vláken má sklon k inhibici C vláken přenášejících nocicepci. Například Poděbradský (2009) popisuje tento efekt u nízkofrekvenčních proudů při fyzikální terapii.

Při ošetření metodou „tissue flossing“ tedy výrazně zvyšujeme aktivitu silných myelinizovaných vláken díky dráždění volných nervových zakončení a mechanoreceptorů kůže aplikací flossingové pásky. Použitá páska vyvolává tahové a tlakové síly na místo aplikace během doprovodného pohybu. Díky využití vrátkové teorie bolesti je tedy terapeut schopný, v určité míře, procvičovat ošetřovaný segment pohybového aparátu do rozsahů pohybu vyvolávajících bolest (Kruse, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009; Ward a Linden, 2010).

2.3.2 Disperzní účinek

Disperzní účinek, neboli tixotropie, je označení pro reologické vlastnosti určitých tekutin, které v klidovém stavu mění svou konzistenci na polotuhou, ale vlivem pohybu,

vibraci, či zvýšené teploty dochází k opětovnému návratu do kapalného skupenství. Tyto dvě transformace tvoří disperzní účinek jako takový, nazýváme je „gelifikace“ a „zkapalnění“. Tyto změny stavu sledujeme v lidském těle zejména ve spojitosti s kyselinou hyaluronovou a její hydratací. Hydratace v lidském těle je ovlivněna různými faktory, mezi které patří pohyb, sympatická inervace, věk, hormonální stimulace organismu a neposlední řadě také celková míra tělesné hydratace. Tento účinek je nejčastěji u lidského těla spojován se synoviální tekutinou a amorfní mezibuněčnou hmotou. (Čapek a kol., 2018; Kruse, 2018; Poděbradská, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009)

Synoviální tekutina je výrazně tixotropní, jelikož jednou z jejích hlavních složek je již výše zmíněná kyselina hyaluronová. Proto v rámci pohybového systému může dojít ke „gelifikaci synovie“, neboli „přilepení kloubních ploch“. Následkem této změny dochází ke ztrátě translační pohybové složky v kloubu, v důsledku čehož vzniká omezení „joint play“. Tento jev pak běžně nazýváme kloubní blokádou. V rámci terapie volíme distrakce kloubních ploch, mobilizace nebo manipulace, které mají za následek změnu viskozity synoviální tekutiny, což vede k obnovení „joint play“ a odstranění kloubní blokady. (Poděbradská, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009)

Disperzním účinkem se tedy rozumí zkapalnění gelifikované hmoty v ošetřované oblasti, čímž napomáháme k obnově fyziologického stavu měkkých tkání. Tohoto efektu je možné dosáhnout aplikací flossingové pásky dle metody „tissue flossing“, dále také aplikací terapeutické ultrasonografie nebo lokálním zvýšením teploty. Aplikace flossingové pásky tedy zabezpečí obnovu skluzu měkkých tkání, vyvolá disperzní účinek a obnoví fyziologické vlastnosti amorfní mezibuněčné hmoty (Kruse, 2018; Poděbradská, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009).

2.3.3 Kloubní distrakce

Pohyby v kloubech lidského těla jsou složeny ze dvou složek: valivé a translační (smykové). Valivá složka je také označována za tzv. funkční pohyb z důvodu, že je vyvolána aktivní kontrakcí svalů. Smyková složka, často označovaná jako tzv. „joint play“, jejím úkolem je při pohybu vytvořit lepší nastavení segmentů kloubní struktury vůči sobě, čímž dochází k optimalizaci funkce a rozsahu pohybu. Když hovoříme o kloubní blokádě, tak se jedná o okamžitou ztrátu translační složky pohybu daného

kloubu. Tento druh blokády nemusí mít výrazný vliv na aktivní rozsah pohybu kloubu, ale může se zde vyskytovat tzv. patologická bariéra, spasmus svalů v okolí kloubu a někdy může dojít ke vzniku hyperalgie kožní zóny. Autoři se v minulosti neshodovali na vysvětlení původu kloubních blokády a bylo zde hned několik teorií vzniku, jako na příklad: teorie sublukační, svalová, meniskoidů a tixotropní. Dnes je již jediná platná teorie pro vznik kloubních blokády, a tou je teorie tixotropní, ostatní byly postupně v průběhu let vyloučeny provedenými výzkumy. (Hájková a kol., 2019; Kruse, 2018; Poděbradská, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009; Salabová a kol., 2017)

K odstranění kloubních blokády jsou využívány distrakční, mobilizační a manipulační techniky. Za účelem provedení optimální kloubní mobilizace nebo manipulace je zapotřebí vytvořit přiměřenou kloubní distrakci těsně před manuálním ošetřením. Při správném provedení aplikace flossingové pásky v oblasti kloubu dochází k optimální distrakci kloubu. Tato distrakce je způsobena na základě cirkulární komprese, jejíž síla překračuje sílu, kterou je kloub stabilizován. Díky těmto změnám vznikají optimální podmínky pro mobilizaci daného kloubu a obnovu „joint play“. Distrakce vyvolaná kompresí zároveň inhibuje receptory v okolí ošetřovaného kloubu a receptory kloubního pouzdra. V některých případech již pouhé oddálení kloubních ploch může vést k úlevě od bolesti (Hájková a kol., 2019; Kruse, 2018; Poděbradská, 2018; Poděbradský a Poděbradská, 2009; Salabová a kol., 2017).

2.3.4 Rehydratace tkání

Rehydratace tkání neboli také „sponge effect“, je další možný mechanismus, který by objasňoval efekt metody „tissue flossing“ na lidské tělo. Autoři popisují tento mechanismus jako děj, kdy při aplikaci flossingové pásky dojde k vytlačení extracelulární tekutiny z ošetřované oblasti a následně po odstranění aplikované pásky z těla dojde k opětovnému nasátí nové extracelulární tekutiny zpět. Autoři tvrdí, že metodou „tissue flossing“ dochází k signifikantnímu „proplachu“ měkkých tkání a kloubů v místě aplikace, a také k podpoře funkce lymfatického systému. Podobný mechanismus účinku se obecně přikládá k využívání různých myofasciálních pomůcek u sportovní fyzioterapie. Následkem tohoto mechanismu účinku pak dochází k zlepšení trofiky svalů a viskoelastických vlastností měkkých tkání, dále pak ke zlepšení okysličení tkání a celkového metabolismu tkání. Autoři uvádějí, že metoda „tissue flossing“ slouží

k celkovému zlepšení funkce pohybového aparátu a podporuje jeho regeneraci (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Rokyta, 2016).

2.3.5 Reaktivní hyperémie

Jako reaktivní hyperémii považujeme situaci, kdy z důvodu zvýšené metabolické aktivity, jako je například svalová kontrakce, je třeba zvýšit přísun kyslíku a zrychlení eliminace metabolitů. Tohoto cíle je dosaženo dilatací arteriol s následným zvýšením krevního průtoku. Komprese cirkulárního charakteru vznikající během aplikace flossingové pásky značně redukuje lokální perfuzi a zároveň snižuje, jak přítok z tepen, tak zpětný žilní tok. Tímto mechanismem dochází v místě aplikace k lokální ischemii. Lidské tělo tento zásah vnímá jako stres a reaguje na něj aktivitou sympatiku. Dochází k zvýšení srdeční frekvence a krevního tlaku, vasodilatací, což vede ke zvýšení aktivity sympatiku, čímž dochází k nárůstu lokálního prokrvení. Obecně je přijímán závěr, že tento mechanismus vede ke zvýšení lokální teploty, podpoře trofiky svalů, redukcii otoků, k podpoře regenerace a celkově metabolismu. Zdá se však, že se jedná pouze o krátkodobý efekt (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Rokyta, 2016; Ward a Linden, 2010).

Ve studii Kuncové (2020) se potvrdilo, že při aplikaci metody „tissue flossing“ skutečně dochází k snížení prokrvení a následně po odstranění aplikované flossingové pásky z těla probanda dochází ke výraznému zvýšení prokrvení, které bylo možné změřit i na kontralaterální končetině v čase 15 minut od aplikace. Autorka prováděla svou studii na oblast *m. biceps brachii*. Dalším zjištěním této studie pak bylo, že následně po odstranění flossingové pásky nedochází k rychlé elevaci perfuse. Měřená doba deprese perfuse byla výrazně kratší než následná doba elevace (Kuncová, 2020).

2.3.6 Podpora svalové regenerace

Při nepřiměřené fyzické námaze dochází k mikrotraumatizaci svalových vláken s následným vznikem zánětlivých pochodů, což je příčinou poklesu pH v daných svalech společně s vznikajícím metabolickým odpadním produktem H^+ . Kvůli těmto zánětlivým procesům vzniká subjektivní pocit ztuhlosti, otoku, únavy až bolesti ve svalech. Na základě těchto informací můžeme konstatovat, že svalová bolest po zvýšené fyzické

námaze vzniká primárně na základě mechanického poškození buněk a uvolnění metabolitů ze zasažených tkání. Zároveň probíhá akumulace H₂O ve svalu, která je následkem změny osmolality. Tento stav vytváří výraznější pocit ztuhlosti a bolestivosti ve svalu. Vzniká tzv. „bludný kruh“. Snížení pH má za následek nárůst H₂O ve svalech, což následně vede k výrazné redukci prostorů mezi svalem a kůží, následkem čehož dochází ke kompresi lymfatických a cévních receptorů, což vyvolá zhoršení cirkulace a dochází k následné ischemizaci těchto tkání a toto opět způsobí snížení pH, a tím se uzavírá „bludný kruh“ (Kruse, 2018; Tiidus, 2008).

Terapeut má za úkol optimálně vstoupit do tohoto „bludného kruhu“ a efektivně jej přerušit. Autoři metody „tissue flossing“ tvrdí, že aplikační technika „rebound“, která se řadí mezi speciální aplikační techniky, je schopna vytvořit prostor díky zvrásnění a elevaci kůže. Následně s reaktivní hyperémií vznikající po aplikaci flossingových páسů vede k dekompresi intersticiálního prostoru, obnovení optimální cirkulace cévního a lymfatického řečiště, zmírnění otoku, dráždění mechanoreceptorů, a hlavně tedy narušení a odstranění „bludného kruhu“. Metoda „tissue flossing“ je tedy autory považována za efektivní v rámci snížení času potřebného pro svalovou regeneraci (Kruse, 2018; Tiidus, 2008).

2.3.7 Podpora aferentace

Informace z kožních receptorů mají velký podíl na tvorbě a korekci motorických programů za využití principu zpětné vazby. Na základě tohoto faktu můžeme říct, že porucha aferentace se definitivně podílí na provedení daného pohybu. Autoři jako jsou Ahlhorn a Krämer (2018), Kruse (2018) nebo například Suslik a Seifert (2016) ve svých publikacích ohledně metody „tissue flossing“ tvrdí, že aplikace flossingové pásky stimuluje mechanoreceptory v kůži, a tím napomáhá k motorickému učení. Na základě této teorie tak proudí do CNS zvýšené množství vzruchů, díky nimž mozek vybírá a upravuje příslušné pohybové programy. Stimulace proprioceptorů a mechanoreceptorů v ošetřované oblasti za využití kompresních sil flossingové pásky, napomáhá úpravě pohybových vzorců, zvýšení stability a centraci ošetřovaného kloubu. Na základě těchto poznatků autoři dochází k závěru, že metoda „tissue flossing“ má přímý vliv na kvalitu provedení pohybu a doporučují kombinaci této metody společně s různými balančními cvičeními v rámci rehabilitační péče a sportovní přípravy. Cílem ošetření je zlepšení

svalové koordinace, zrychlení nástupu svalové kontrakce, ovlivnění poruch propiocepce a rovnováhy, korekce držení těla a prevence opětovného výskytu zranění (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.3.8 Úprava svalového tonu a ošetření TrPs

Spoušťový bod, neboli „trigger point“ (TrPs), je palpovatelný nodus svalových vláken se zvýšeným svalovým napětím. Podkladem pro vznik TrPs je rozdíl mezi momentální schopností svalu a nároku, jež je na něj vyvíjen. Pokud dojde ke zvýšení nároku na svalový systém nastává zrychlení a tzv. „synchronizace“ motorických jednotek. Tímto se nervový systém pokouší o navýšení náboru aktivních motorických jednotek. Při této synchronní aktivaci můžeme na EMG sledovat „superaktivitu, která je střídána časovými úseky s minimální aktivitou. Objektivně pak můžeme pozorovat u svalových skupin s TrPs výskyt tremoru při jejím testování. Pokud je svalová skupina dlouhodobě přetěžována, tak začne být ve stavu stálého hypertonu se sníženým prahem dráždivosti. Výsledkem těchto dějů se svalová kontrakce stává neekonomickou a sval se stává oslabeným kvůli TrPs. Pozorujeme izolovanou poruchu relaxace několika svalových vláken, které svou trvalou kontrakcí zhoršují prokrvení okolních vláken. Následně dochází k nahromadění metabolitů v tomto stavu, které dráždí nociceptory, což má za následek opět poruchu relaxace, a tímto se nám uzavírá pomyslný „bludný kruh“ (Šimáková, 2007).

TrPs ve svalech následně vedou ke snížení rozsahu pohybu, k oslabení daného svalu, ke vzniku kloubních blokády a může vést až k chronické bolesti daného segmentu. TrPs projevují negativní reakce, což má za následek bolest při aktivní kontrakci, palpaci, prudkém natažení svalu, opakované kontrakci a chladu. V terapii TrPs volíme postupy, které vyvolají pozitivní reakce jako je odpočinek, pomalé natažení svalu, postizometrickou relaxaci, suché teplo, myofasciální techniky a ischemickou kompresi. Vzhledem k pozitivní reakci TrPs na ischemickou kompresi a myofasciální techniky autoři Ahlhorn a Krämer (2018) a Kruse (2018) považují metodu „tissue flossing“ jako optimální pro ošetření TrPs. Ahlhorn a Krämer (2018) dále tvrdí, že aplikací metody „tissue flossing“ dosahujeme ošetření až odstranění TrPs, normalizaci svalového napětí, a že teoreticky vstupujeme do patologických řetězců funkčních problémů pohybového aparátu. Společně s ošetřením TrPs můžeme sledovat ovlivnění lokálního svalového

napětí a pozitivní úpravu svalových dysbalancí. Jako vhodné kombinace s metodou „tissue flossing“ pro ošetření TrPs se jeví využití postizometrické relaxace, reciproční inhibice nebo metoda PNF (Davies, C., Davies, 2013; Donnelly a Simons, 2019; Watkins a Hüseh, 2017).

Obecně je popisován pozitivní vliv metody „tissue flossing“ na zvýšený svalový tonus, ovšem přesný mechanismus účinku stále nebyl popsán. Suslik a Seifert (2016) popisují jako jeden z možných mechanismů ovlivnění obalů svalových vřetének aplikací flossingové pásky, což má za následek reflexní snížení svalového napětí. Další teorií mechanismu účinku, která by mohla být zodpovědná za tento efekt je krátkodobá ischemizace, jež má vliv jak na TrPs, tak na ovlivnění svalového tonu. Závěrem se dá říct, že na úpravu svalového tonu mohou mít vliv všechny výše zmíněné mechanismy účinku. Dle Ahlhorna a Krämera (2018) je výhodné kombinovat metodu „tissue flossing“ s dalšími terapeutickými technikami, které mohou umocnit efektivitu úpravy svalového napětí (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.4 Všeobecné zásady aplikace flossingové pásky

Co se všeobecných zásad aplikace metody „tissue flossing“ týče, tak všichni autoři nejsou zcela jednotní. Dalo by se to přisoudit faktu, že se stále jedná o metodu poměrně mladou a dále tomu, že za vývojem a popularizací metody nestojí pouze jeden autor, jenž by exaktně definoval zásady aplikace této metody. Obecně se však dají najít zásady, na kterých se valná většina autorů shoduje a na základě těchto shodných postupů určit správný způsob aplikace metody „tissue flossing“. Do těchto podobností lze zařadit vytvoření stabilní a pevné základny, dodržování disto-proximálního směru aplikace, překryv jednotlivých otáček ze 25 % - 75 %, využití napětí pásky v rozmezí 10 % - 90 % a přizpůsobení doby aplikace pásky zvolené technice a síle napětí pásky. Za obecné pravidlo této metody lze považovat, že čím větší tah pásky je aplikován, tím větší tlak pod páskou nastane. Z tohoto poznatku tedy logicky vyplývá, že s vyšším tahem pásky musí terapeut zachovat vyšší překrytí jednotlivých obtáček. Dále platí pravidlo, že se stoupající mírou komprese pod páskou, nepřímou úměrou klesá čas, po který může mít pacient aplikovanou pásku na těle. (Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015)

Jako další zásadu, na které se autoři shodují lze považovat informaci, že tah a sklon aplikované pásky musí být po celou dobu ošetření stejný, aby se dosáhlo rovnoměrného

tlaku v rámci celé terapeutické zóny. Za další zásadou by se dalo považovat nutnost respektovat biomechanické vlastnosti tkání a struktur a zohledňovat jejich momentální stav. Dalším faktorem ovlivňujícím celkový efekt terapie můžeme uvést směr tahu pásky, místo a čas aplikace, sílu komprese, počet aplikací a vykonávanou pohybovou terapii s aplikovanou flossingovou páskou (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018).

2.4.1 Kůže

Pro optimální využití kohézní vlastnosti flossingové pásky je nezbytné, aby byla kůže před aplikací čistá, suchá, odmaštěná a bez potu. Za naprosto ideální stav lze považovat kompletně oholenou kůži, jelikož by aplikace pásky na hustě ochlupenou kůži mohla být bolestivá. Je důležité, aby byla kůže bez náplastí, ovšem výjimkou jsou kineziologické tejpky. V tomto případě lze „tissue flossing“ provést pouze s využitím komprese bez pohybu směrem laterálním. Aplikaci lze provést také přes tenkou vrstvu oblečení, ovšem u tohoto provedení nemůžeme počítat s plnohodnotnými účinky metody „tissue flossing“. Ošetření přes oblečení se využívá například u pacientů s alergií na latex (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018).

2.4.2 Základna

Základna je název pro začátek ukotvení celé pásky. Tento začátek je pevný a nachází se pár centimetrů pod místem, které je naším záměrem ošetřit. Základna je tvořena plným překrytím prvním obtáčky s napětím v rozmezí 30 % - 50 %. Je to tedy nejdistančnější část aplikované pásky. Je nezbytné vyvarovat se začátku základny v oblasti kloubní štěrby, jelikož by následující aktivní nebo pasivní pohyby mohly být pro pacienta bolestivé nebo omezovat rozsah pohybu. Proto se začátek dává několik centimetrů od kloubní štěrby (Kruse, 2018).

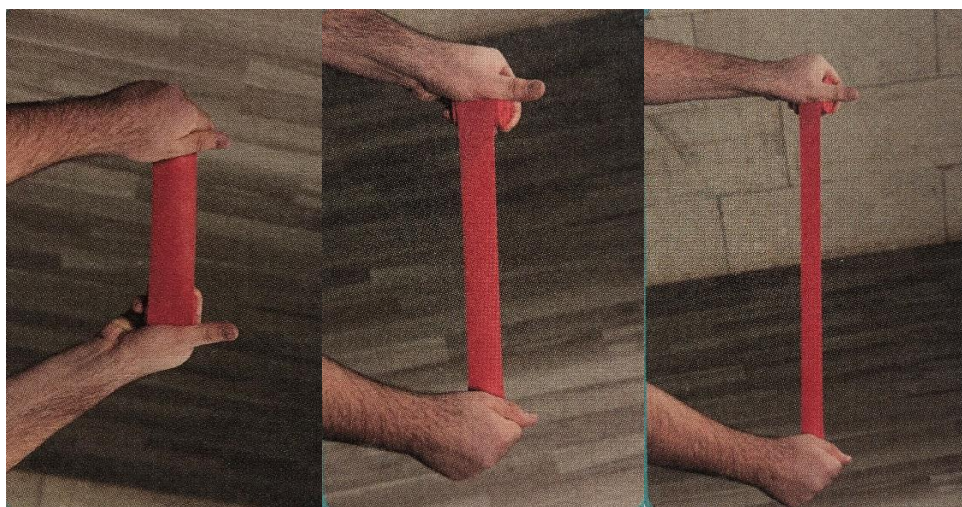
2.4.3 Směr tahu a místo aplikace

Určení vhodného směru tahu a místa aplikace je čistě v rukou terapeuta. Terapeut musí přihlížet k omezené posunlivosti měkkých tkání. Přítomnost patologické či fyziologické bariéry, napětí svalů dané oblasti, omezení rozsahu pohybu a výsledky

funkčních a odporových zkoušek. Tedy po důkladném vyšetření konkrétního pohybového segmentu určit vhodný směr tahu a místo aplikace flossingové pásky. Na základě vyšetření může terapeut dojít k závěru, že aplikuje metodu „tissue flossing“ mimo místo primární bolesti. Tento stav může nastat u terapie TrPs nebo entezopatií (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018).

2.4.4 Napětí pásky

Při aplikaci metody „tissue flossing“ existuje přímo úměrná korelace mezi napětím pásky a tlakem, kterým působíme na ošetřovanou část těla. Terapeut určuje vhodnou sílu napětí na základě druhu aplikace, ošetřované struktury a nynějšího terapeutického cíle. Výjimečně může terapeut měnit úroveň napětí pásky během aplikace, ovšem pokud se jedná o aplikaci na kloub, tak je vyžadováno udržet stejné napětí v celém rozsahu. Dle Kruse (2018) je optimální napětí pásky během aplikace následovně. Základna by měla být o napjata na 50 % maximálního natažení, následující ošetřovaná zóna neboli „báze“, by měla mít napětí v rozmezí 10 % - 90 % a na závěr by se mělo snížit pod úroveň terapeutické zóny. Na úroveň napětí má vliv řada faktorů, jako je síla flossingové pásky, použitá technika aplikace, stav ošetřované tkáně, úroveň nocicepce vnímané pacientem, stádium poškození tkáně a terapeutická metoda, se kterou se metoda „tissue flossing“ kombinuje (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).



Obrázek 2: Míry natažení pásky, 0%, 50% a 100% (Ahlhorn a Krämer, 2018)

2.4.5 Upevnění flossingové pásky

Jako upevnění flossingové pásky chápeme posledních pár centimetrů, které slouží jako pevné zakončení celé aplikace. Je nezbytné, aby bylo zakončení opravdu pevné, aby nedošlo během ošetření k samovolnému uvolnění pásky. Upevnění se provádí tak, že posledních pár cm flossingové pásky zasuneme pod poslední obtáčku. Z tohoto důvodu někteří autoři jako jsou Ahlhorn a Krämer (2018) a Kruse (2018) tvrdí, že je výhodné si nechat poslední obtáčku o něco volnější, za účelem lepší manipulace a zajištění posledních pár centimetrů pásky, a tím vytvoření stabilního upevnění. Jsou zde i tací autoři, kteří to vidí jinak. Starrett a Cordoza (2015) naopak popisují nezbytnost silnějšího napětí poslední obtáčky, aby se předešlo samovolnému uvolnění flossingové pásky při aktivním pohybu. Je potřeba se zaměřit a případně upravit danou aplikaci tak, aby nedošlo k útlaku ukončení v oblasti kloubní štěrbin. Toto by mohlo mít za následek diskomfort až bolest při následné terapii (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015).

2.4.6 Odstranění pásky

Optimální odstranění pásky by mělo být provedeno pomalým plynulým pohybem proti směru tahu a napětí aplikované pásky. Nemělo by dojít ke snížení komfortu pacienta, proto je potřeba rychlost odstranění pásky z těla přizpůsobit pacientově aktuální bolestivosti, stavu ošetřovaných tkání a konkrétní diagnóze pacienta. Suslik a Seifert (2016) ve své publikaci tvrdí, že je potřeba pásku odstranit co nejrychleji, za účelem urychlení následného prokrvení, ovšem tento mechanismus není potvrzený a pravděpodobně nepravdivý (Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.4.7 Doba ošetření

V době, jak má ošetření trvat nejsou autoři jednotní. Autoři jako Kruse (2018) a Ahlhorn a Krämer (2018), kteří vidí jako optimální délku 1 minutu a například Kreutzer a kol. (2016) uvádí možnost aplikace „tissue flossing“ až po dobu 10 minut. Nejčastěji však bývá uvedena hodnota pro optimální délku ošetření 2 až 3 minuty. V časové dotaci aplikace je potřeba zohlednit velikost napětí pásky, zvolenou techniku „tissue flossing“, a také pacientův subjektivní pocit z terapie. Z toho vyplývá, že čas aplikace není fixní a

je možné jej individuálně upravit, ovšem je potřeba vzít v potaz vznik nežádoucích účinků. Zejména při navýšení času by mohlo dojít k prolongované ischemizaci tkáně (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).

2.4.8 Počet aplikací

Počet aplikací, které je možné provést v průběhu jedné terapeutické jednotky, není striktně daný. Autoři uvádějí možnost 1 až 10 aplikací během terapie. Dle Kruse (2018) jsou běžné pauzy mezi aplikacemi v rozsahu 2 až 4 minut. Platí zde pravidlo, že pauza by měla být stejně dlouhá jako samotná terapie. Při první aplikaci je vhodné použít menší napětí a následně po vyzkoušení tolerance pacientem můžeme aplikovat flossingovou pásku s vyšším napětím. Pokud se nedostaví požadovaný účinek, tak může terapeut několikrát aplikovat pásku, ovšem pokud ani po opakovaných aplikacích nepřichází požadované terapeutické účinky není doporučeno pokračovat v této zvolené terapii. Podle autorů Starrett a Cordoza (2015) je požadovaného terapeutického efektu dosaženo již po první aplikaci, a proto opakování metody „tissue flossing“ na stejné části pohybového aparátu u pacienta nebývá častá (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015).

2.4.9 Časté chyby aplikace flossingové pásky

V průběhu aplikace metody „tissue flossing“ může dojít k různým chybám, ať už z důvodu nedostatečné informovanosti terapeuta, nedostatečné manuální zručnosti, či nedostatku zkušeností s touto metodou. Jako nejčastější chyby se uvádí nesprávně zvolené místo aplikace, zvolená technika aplikace, neadekvátně dlouhá doba aplikace, zvolené napětí pásky, nedostatečné nebo příliš velké překrytí pásky, nerovnoměrný tah, a s tím spojená nerovnoměrná komprese během aplikace a ztráta zvoleného napětí při předávání z flossingové pásky z ruky do ruky (Ahlhorn a Krämer, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.5 Základní techniky aplikace

Metoda „tissue flossing“ má 3 základní techniky aplikace. Jedná se o aplikaci fasciální, svalovou a kloubní. Tyto jednotlivé techniky se liší mírou natažení flossingové pásky, směrem její aplikace na končetinu či trup, délkou trvání aplikace, svým potenciálním mechanismem účinku a možností kombinace s jinými terapeutickými postupy a pomůckami. Nejdůležitějším rozdílem je ovšem cílová struktura, kterou se danou technikou aplikace snažíme v rámci metody „tissue flossing“ ošetřit. Autoři se neshodují, zda je potřeba dodržovat pořadí aplikačních technik na jeden segment pohybového aparátu. Ahlhorn a Krämer (2018) jsou zastánci toho, že pořadí aplikace základních technik není relevantní, zatímco Kruse (2018) uvádí, že je potřeba dodržovat pořadí těchto technik pro jeden segment pohybové soustavy, a to v pořadí fasciální, svalová a na závěr kloubní aplikace. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015).

2.5.1 Fasciální aplikace

Fasciální aplikace by se dala považovat za nejpoužívanější aplikační techniku, o které autoři tvrdí, že s ní lze dosáhnout nejlepšího terapeutického efektu. Cílem terapie, která využívá fasciální aplikaci, je zejména obnova posunlivosti měkkých tkání, odstranění adhezí měkkých tkání, snížení svalového napětí, zvýšení jak pasivního, tak aktivního rozsahu pohybu, a s tím spojené ovlivnění hybnosti, podpora aferentace z ošetřovaného segmentu pohybové soustavy a snížení bolesti. Jako potenciální mechanismy účinku můžeme uvést rehydrataci měkkých tkání, ošetření TrPs a úpravu svalového napětí. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016)

Tento druh aplikace využívá silnější flossingové pásky s napětím 60 % - 90 %. Z tohoto faktu vyplývá, že doba ošetření bude kratší, a to autoři Ahlhorn a Krämer, (2018); Kruse (2018); Suslik a Seifert (2016) uvádí o rozmezí 30 sekund až 90 sekund. Díky silnému tahu je u této aplikace vyšší riziko vzniku nežádoucích účinků, jako je vznik hematomů a zvýšená bolestivost. Terapeut by měl před zahájením aplikace o této skutečnosti pacienta informovat a nadále věnovat zvýšenou pozornost nežádoucím účinkům. U fasciální techniky je také kladen velký důraz na zvolení vhodného směru otáčení flossingové pásky kvůli obnově posunlivosti ošetřovaných měkkých tkání. Pro určení vhodného směru je tedy nezbytné provést předem vyšetření pohyblivosti měkkých

tkání na ošetřovaném segmentu pohybové soustavy. U této techniky vždy provádíme aplikaci pásky v neutrálním anebo funkčním postavení zvoleného segmentu. V případě, kdy je potřeba ošetřit větší část, než na kterou stačí velikost jedné flossingové pásky je zde možné přidat další pásku těsně vedle prvního nebo můžeme použít vícero aplikací v různých místech ošetřované struktury (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).

2.5.2 Svalová aplikace

Svalová aplikace metody „tissue flossing“ se využívá zejména na hypertrofické svalstvo, případně jeho část, ve kterém se nachází reflexní změny. V této technice aplikace můžeme uvažovat o účincích jako je úprava svalového tonu, odstranění TrPs, podpora svalové regenerace, reaktivní hyperémii, rehydratace tkání a můžeme sem zařadit i vrátkovou teorii bolesti. Bohužel nelze tuto techniku aplikovat na všechny svaly, jelikož některé jsou hůře dostupné nebo daný segment je kontraindikován, a proto na jejich ovlivnění nemůžeme použít metodu „tissue flossing“. Mezi kontraindikace řadíme například otevřené rány, zlomeniny, oblast břicha, krční páteře a další, které již byly zmíněny v podkapitole 2.2.1. Indikace a kontraindikace metody „tissue flossing“. Cílem je tedy podpora celkové svalové regenerace, podpora aference, snížení bolesti, snížení svalového tonu, odstranění TrPs a zvýšení aktivních i pasivních rozsahů pohybu, a s tím spojené hybnosti. Díky těmto vlastnostem je svalová aplikace nejčastěji využívána u bolestivých stavů v průběhu pohybu, stavů po úrazech, svalové únavy a zvýšeného svalového napětí. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018; Prill a kol., 2018; Suslik a Seifert, 2016).

Dle Kruse (2018) je vhodné při svalové aplikaci využít izometrický stah svalu, jakožto referenční pohyb. Aplikace probíhá v souladu s obecnými zásadami, tudíž disoproximálně a snažíme se při této aplikaci překrýt co největší plochu ošetřovaného svalu. Ideální napětí flossingové pásky pro tento druh techniky by se mělo pohybovat v rozmezí 50 % - 70 %. Aplikace pásky probíhá v neutrálním postavení daného segmentu nebo při protažení ošetřovaného svalu. Aplikaci během svalového stahu je doporučeno se vyvarovat. Čas ošetření autoři uvádí v rozmezí 30 až 150 sekund. Za cílem ošetření svalu se dále využívají 3 specifické techniky vázání a těmi jsou „spirály“, „kříže“ nebo kombinace obou. Kříže slouží ke vzniku ischemické komprese v oblasti s TrPs a spirála

je spíše vhodná k podpoře svalové regenerace díky celoplošnému tlaku na sval (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kreutzer a kol., 2016; Kruse, 2018).

2.5.3 Kloubní aplikace

Tato aplikace se využívá zejména pro ošetření periferních kloubních spojení. Při této technice ošetření musíme rozlišovat, zda se jedná o intraartikulární nebo extraartikulární omezení rozsahu pohybu ošetřovaného kloubu. Proto je nezbytné provést podrobné vyšetření za účelem zjištění zdroje omezení a následně zvolit vhodný způsob aplikace flossingové pásky. Mnozí autoři, mezi které patří například Kruse (2018) nebo Ahlhorn a Krämer (2018), uvádí, že během kloubní aplikace pásky provádíme aktivní a pasivní pohyby pouze v malém, až submaximálním rozsahu pohybu. V rozporu s tím jsou Starrett a Cordoza (2015), dle kterých by měl být proveden pohyb vždy v plném rozsahu. Cílem této aplikace je obecně redukce bolesti v ošetřovaném segmentu, podpora aferentace, zmírnění chronického či akutního otoku, uvolnění kloubní blokády a zvýšení aktivního i pasivního kloubního rozsahu, a s tím spojené zvýšení hybnosti. Jako hlavní mechanismy účinku kloubní aplikace si můžeme uvést využití vrátkové teorie bolesti, rehydrataci příslušných tkání, reaktivní hyperémii, podporu aferentace a kloubní distrakci. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Driller a Overmayer, 2017; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016)

Dle Kruse (2018) a Suslik a Seifert (2016) by se mělo využívat aktivního zatížení ošetřovaného kloubu s aplikovanou flossingovou páskou směrem do omezení rozsahu pohybu za účelem zvýšení terapeutického efektu. Pro tuto aplikaci se obecně doporučuje napínat pásku pouze na 50 % vzhledem k potřebě provádění pohybu při aplikaci. Doporučená doba ošetření se pohybuje v rozmezí 30 sekund až 180 sekund. Výchozí postavení kloubu při aplikaci by mělo být neutrální nebo funkční. Jako možné metody kombinovatelné s tímto způsobem aplikace můžeme uvést kloubní mobilizace, aktivní a pasivní pohyby, aktivní pohyby se zátěží, propioceptivní trénink a sportovně specifický trénink. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015; Suslik a Seifert, 2016).

2.5.4 Posttraumatická aplikace

Posttraumatická aplikace je zejména využívána ve sportovní fyzioterapii. Flossingové pásky lze využít v akutní, subakutní i chronické fázi zranění. Je nezbytné respektovat danou fázi hojení měkkých tkání, a tak přizpůsobit parametry jako jsou čas aplikace, techniku ošetření a sílu natažení flossingové pásky. Dále nesmíme opominout omezující faktor, jako je subjektivní bolestivost pacienta a charakter ošetřovaného zranění. Autoři uvádějí, že vzniklý tlak aplikace flossingové pásky napomáhá ke správné tvorbě kolagenních vláken, čímž napomáhá k optimálnímu hojení měkkých tkání. Mezi neopomenutelnou výhodu metody „tissue flossing“ patří její schopnost poměrně efektivně odstranit otok ať už akutní či chronický. Tato skutečnost má za výsledek zkrácení doby potřebné na rehabilitaci a nepřímo snížení bolestivosti pacienta. Další výhodou metody „tissue flossing“ je nepochybně možnost provádět jinak bolestivé pohyby. Díky tomu můžeme zatížit poraněné měkké tkáně, či kloub dříve, a to bez rizika opětovného zranění díky skutečnosti, že je ošetřovaná struktura při aplikaci flossingové pásky prakticky zafixována. Toto se považuje za velkou výhodu, jelikož z mnohých výzkumů vyplývá, že dlouhodobá imobilizace značně snižuje syntézu kolagenních proteinů, a tedy časná mobilizace je považována za velmi výhodnou. Obecně lze rozdělit hojení měkkých tkání do fází: alarmová, zánětlivá, konsolidační a fáze přestavby. Využití metody „tissue flossing“ se ve fázích liší časem aplikace, silou použité flossingové pásky a velikostí aplikovaného napětí pásky. Konkrétně v akutní, alarmové a zánětlivé fázi využíváme mírného tahu pásky, maximálně 30 %, pouze pasivní komprese bez mechanického zatížení a s časem aplikace v rozmezí 3-5 minut. V akutních fázích poranění by měl terapeut volit metodu „tissue flossing“ velmi obezřetně a respektovat kontraindikace daného zranění. (Ahlhorn a Krämer, 2018; Dideriksen a kol., 2017; Dubois a Esculier, 2020; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015)

Dle Kruse (2018) je možné využít metodu „tissue flossing“ v kombinaci s negativní termoterapií, čehož lze dosáhnout umístěním flossingové pásky do chladného prostředí. Kombinace negativní termoterapie a optimální komprese se jeví jako velice výhodná, jelikož při aplikaci negativní termoterapie bez komprese dochází k výraznému prokrvení ošetřované tkáně, a to může mít za následek výrazné zvýšení bolestivosti pacienta. Je potřeba nevyužívat negativní termoterapii příliš často. Negativní termoterapie je bezpochyby dobrý způsob pro snížení bolesti, ale zároveň nadměrná aplikace chladu způsobuje zpomalení regeneračních procesů v ošetřované oblasti. Dříve

hojně využívaný protokol pro ošetření akutních zranění RICE („Rest, Ice, Compression, Elevate“) je považován za zastaralý a nyní platí doporučení pro protokol PEACE („Protection, Elevation, Avoid anti-inflammatories, Compression, Education“) & LOVE („Load, Optimism, Vascularisation, Exercise“). (Adam et al., 2018; Dideriksen a kol., 2017; Dubois a Esculier, 2020; Kruse, 2018; Mirkin a Hoffman, 1978; Poděbradský a Poděbradská, 2009; Reinl et al., 2013)

Za proliferační fázi je považováno časové období mezi 5. a 21. dnem od zranění. Délka této fáze je velice variabilní, jelikož je ovlivněná značným množstvím faktorů jako jsou přidružená onemocnění pacienta, životospráva jedince, typ poškozené tkáně a lokalita zranění. Pro tuto fázi je typická zvýšená kolagenní syntéza a zvýšená aktivita fibroblastů. Metoda „tissue flossing“ je zde charakteristická postupným navyšováním napětí flossingové pásky při aplikaci, snahou o snížení subjektivní bolestivosti, redukcí imobilizace dané struktury, využitím pomalých pohybů ke vzniku optimálních impulsů pro tvorbu kolagenních vláken, a s tím spojenou adaptaci nové tkáně na očekávanou zátěž poraněné struktury. (Broughton a kol., 2006; Dubois a Esculier, 2020; Kruse, 2018; Wang a kol. 2018)

Následuje konsolidační fáze, za kterou zpravidla považujeme období od 21. dne od úrazu a přetrvává do období zhruba 60. dne. Využití metody „tissue flossing“ v tomto období je charakteristické zvýšením napětí flossingové pásky, využívají se zde pásky s vyšší tuhostí, je zde kladen důraz na zvýšenou zátěž pacienta skrze aktivní zatížení nové tkáně, snaha o zvýšení svalové síly. Dále se v této fázi zaměřujeme na zlepšení senzomotoriky, svalové koordinace a sportovně motorických schopností. (Broughton a kol., 2006; Dubois a Esculier, 2020; Kruse, 2018; Wang a kol. 2018)

Poslední je pak fáze přestavby trvajících od 60. dne po zranění až do úplného zhojení poraněných tkání. V tomto období můžeme hovořit o ukončení syntetické aktivity. V této fázi je již možné využít metodu „tissue flossing“ téměř v plném rozsahu pohybu, vzniká nám zde možnost využití plného zatížení pacienta s ohledem na charakter zranění s možností individualizace terapie dle aktuálních potřeb pacienta. V tomto období dochází k návratu funkce poraněného segmentu a můžeme zde využít metodu „tissue flossing“ v rámci prevence opětovného zranění (Broughton a kol., 2006; Driller a kol., 2017; Kruse, 2018; Wang a kol. 2018).

2.6 Další aplikační techniky

V návaznosti na zvládnutí základních aplikačních technik popisují někteří autoři techniky pokročilé. Ke správnému provedení těchto technik je kladen vyšší nárok na zručnost terapeuta. Dle autorů je zde možnost vzájemných kombinací těchto pokročilých technik během jednoho ošetření. Mezi pokročilé techniky řadíme „Posouvání“, „Kompresní techniku“ a „Rebound“ (Ahlhorn a Krämer, 2018).

2.6.1 Posouvání

Tato technika je typická tím, že se tkáň pohybuje ve směru tahu aplikované pásky. Využívá se k ovlivnění fascií při omezení jejich protažitelnosti. Je tedy nezbytné zvolit vhodný směr aplikace pásky, většinou do vyšetřené patologické bariéry. Technika posouvání ovlivňuje kůži, podkoží a fascie. Pro správné provedení této techniky je potřeba prvně přiložit pásku na ošetřované místo, a až poté vyvinout tah v požadovaném směru. Měkké tkáně pod aplikovanou páskou by se měly viditelně posunout ve směru tahu (Ahlhorn a Krämer, 2018).

2.6.2 Kompresní technika

Jedná se o techniku s určenou pro regenerační a svalovou aplikaci. Cílem je vyvolat co nejmenší posun měkkých tkání pod aplikovanou páskou a vytvořit kompresi dané lokality. Při této technice je kladen velký nárok na terapeutovu zručnost, jelikož musí vytvořit požadované napětí mimo tělo pacienta a udržet jej konstantní během celé aplikace pásky (Ahlhorn a Krämer, 2018).

2.6.3 Rebound

Při této technice využíváme tzv. „rebound“ efektu, který jsme schopni libovolně vyvolat během terapie. Terapeut aplikuje napnutou flossingovou pásku na cílené místo jakožto jeden pás, kterému následně lehce ubere sílu tahu. Díky kohezním vlastnostem flossingové pásky dojde k zvlnění měkkých tkání v místě aplikace. Tohoto „nadzvednutí“ můžeme tedy dosáhnout uvolněním tahu ve vhodné míře, čímž je opět

kladen zvýšený nárok na manuální zručnost terapeuta. Dle autorů lze touto metodou ovlivnit i hlubší vazivové zjizvení (Ahlhorn a Krämer, 2018).

2.7 Příklady aplikačních technik

V této kapitole se práce zaměřuje na konkrétní příklady možností využití metody „tissue flossing“. Zvolené příklady jsou vybrány vzhledem k propojení této práce s grapplingem. Jedná se o často využívané aplikace vzhledem k charakteru tohoto sportu. Dále bude uveden detailní postup dle předních autorů zabývajících se touto metodou. Jsou zde uvedené 3 aplikace: kloubní na oblast loketního kloubu, fasciální se zaměřením na fascii antebrachii a aplikace v případě otoků na oblast kolenního kloubu. Tyto způsoby aplikace jsou zvoleny vzhledem k častým obtížím a zraněním spojených s grapplingem. Dle Linden (2021) a její studii zaměřené na mechanismy zranění u MMA zápasníků profesionální úrovně byl grappling zodpovědný za 62,7 % u mužů a 45,1 % u žen všech tréninkových zranění.

2.7.1 Kloubní aplikace – Loketní kloub

Kloubní aplikace metody „tissue flossing“ v oblasti loketního kloubu je často využívána. Co se prevalence poranění loketního kloubu při grapplingu týče, jedná se dle Linden (2021) o 4,6 % veškerých tréninkových zranění. Mezi nejvíce se vyskytující poranění tohoto segmentu pak můžeme řadit zlomeniny, poranění vazů a kloubního pouzdra způsobené hyperextenzí loketního kloubu vyvolané vnější silou při zápasení. Před aplikací flossingové pásky si terapeut může palpačně vyšetřit měkké tkáně zvoleného segmentu, vyšetřit „joint play“, porovnat rozsah pohybu na kontralaterálním loketním kloubu, může provést také speciální testy jako je Cozens test nebo Mills test pro ozřejnění problematiky pacientových obtíží. Při aplikaci je možné zvyšovat sílu tahu tak, aby byla komprese největší na požadovaném místě nebo aplikovat flossingovou pásku s konstantní silou tahu během celého ošetření. Vzhledem k tomu, že se jedná o techniku kloubní aplikace, tak naším cílem při ošetření v oblasti loketního kloubu bude zvýšení rozsahu pohybu, obnova „joint play“, snížení bolestivosti, podpora aferentace a snížení otoku. (Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015, Linden, 2021)

Flossingovou pásku může terapeut aplikovat v různých výchozích postaveních loketního kloubu. Volíme z různých flekčních a extenčních postavení v kombinaci se supinační, neutrální a pronační výchozí polohou předloktí. Tuto polohu volíme podle našeho předem zvoleného cíle terapie. Základna flossingové pásky je vzdálena od olecranonu zhruba na jednu šířku dlaně. Při aplikaci dodržujeme nadpoloviční překrytí předchozího ovinu a obvážeme takto celý loketní kloub s cílem vyvinutí komprese na celý kloub. Zakončení aplikace by mělo být opět zhruba šířku dlaně nad loketním kloubem. Můžeme využít variantu s ovinutím paže v případě, že potřebujeme ovlivnit i tento segment například z důvodů omezení pohybu spojeného s touto oblastí. U tohoto druhu aplikace volíme sílu tahu flossingové pásky v rozmezí 50–70 % maximálního natažení a doba aplikace by neměla přesáhnout 3 minuty. Ošetření metodou „tissue flossing“ je kombinováno s aktivními nebo pasivními pohyby, manuálním ošetřením měkkých tkání v okolí loketního kloubu, případně lze terapii doplnit o mobilizační techniky struktur loketního kloubu jako je mobilizace caput radii (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Starrett a Cordoza, 2015).



Obrázek 3: Kloubní aplikace: loketní kloub (archiv autora)

2.7.2 Fasciální aplikace – Fascie antebrachii

Fasciální aplikace metody „tissue flossing“ v oblasti předloktí je u grapplingu velmi častá. Vzhledem k charakteru sportu a jeho náročnosti na úchopy poměrně často dochází ke vzniku různých patologií v oblasti předloktí. Dle Linden (2021) je poranění předloktí při tréninku zastupuje až 5 % veškerých zranění při grapplingu. Tato aplikace je zejména hojně využívána pro ošetření stavů jako je laterální a mediální epikondilitida. Vzhledem k tomu, že se jedná o fasciální techniku, tak ji využíváme za cílem obnovení posunlivosti měkkých tkání, odstranění adhezí v nich se vyskytujících, zvýšení rozsahu pohybu okolních kloubů, podporu aferentace ze zasažené oblasti a celkového snížení bolestivosti. (Linden, 2021; Ahlhorn a Krämer, 2018)

Terapeut určí vyšetřením směr omezení fascie a následně zvolí směr obmotávání flossingové pásky. Například při omezení posunlivosti fascie předloktí směrem do vnitřní rotace zvolíme výchozí pozici horní končetiny v pronaci a následně aplikujeme flossingovou pásku směrem do vnitřní rotace. V případě vysoké bolestivosti pacienta využijeme výchozí polohu předloktí v neutrálním postavením pro snížení tahu fascie při terapii. Aplikovaná páska by měla mít míru natažení v rozmezí 60–90 % jejího plného natažení. Míře natažení dále přizpůsobujeme čas aplikace, ten by neměl přesáhnout 90 sekund. U fasciální aplikace může terapeut využít pokročilou techniku tzv. posouvání, kdy má aplikovaná páska hlavní cíl posunout měkké tkáně pod ní směrem do omezení. Před využitím této metody je nezbytné vyšetřit směr omezení posunlivosti fascie. Na začátku aplikace si terapeut vytvoří pevnou základnu těsně nad processes styloidei ošetřované horní končetiny. Pacient má horní končetinu uvolněnou a pozice předloktí je v požadovaném směru dle omezení posunlivosti. Dodržujeme základní pravidla aplikace, a každý ovin pásky má poloviční překrytí ovinu předešlého a postupně se posouváme proximálně. Tato aplikace je nadále doplněna o pasivní nebo aktivní pohyby v předloktí, případně s manuálním ošetřením (Ahlhorn a Krämer, 2018; Kruse, 2018; Suslik a Seifert, 2016).



Obrázek 4: Fasciální aplikace: Fascie antebrachii (archiv autora)

2.7.3 Aplikace v případě otoků – Kolenní kloub

Využití metody „tissue flossing“ v rámci odstranění otoků je velmi časté. V případě ošetření kolenního kloubu je možné kombinovat také s technikou fasciální aplikace v oblasti fascie cruris a fascie latae, a to v distoproximálním pořadí (Ahlhorn a Krämer, 2018). Grappling má mnohé techniky, které mají přímo za úkol poškodit struktury v oblasti kolenního kloubu soupeře, pokud se nevzdá. Zranění kolene v grapplingu zastupuje 22,6 % veškerých tréninkových zranění. Na základě této skutečnosti se setkáváme s otokem kolenního kloubu velmi často, ať už se jedná o stavy po kompletní či částečné ruptuře kolenních vazů, lézích menisků, frakturách kostí, dislokacích patelly nebo ruptuře svalových vláken (Linden, 2021).

Při aplikaci v případě otoků volíme výchozí pozici tak, aby byla pro pacienta v maximální možné míře bezbolestná. Základna flossingové pásky se přikládá zhruba na šířku dlaně distálně od začátku otoku. Následně obmotáme otok s 50 % silou tahu a polovičním překrytím. Zakončení pásky by mělo být opět alespoň na šířku dlaně od konce otoku. Pro urychlení odstranění otoku je možné zde využít kombinaci s manuální lymfodrenáží, případně lze využít kompresivní punčochy nebo návleky. V subakutní fázi, pokud dojde k ústupu otoku, můžeme přizpůsobit sílu tahu flossingové pásky tak, že pod otokem ovineme pásku o 70 % maximálního natažení, přes oblast otoku pak 50 % a nad otokem opět snížíme sílu tahu na 40 %. Tímto by dle autorů mělo dojít k urychlení odstranění otoku (Linden, 2021; Ahlhorn a Krämer, 2018; Muchová, 2010).



Obrázek 5: Aplikace pro odstranění otoků: kolenní kloub (archiv autora)

2.8 Efekt metody „tissue flossing“ na změnu rozsahu pohybu

Metoda „tissue flossing“ spadá do skupiny myofasciálních technik. Tato skupina technik zakládá svůj efekt na principu rozpadu fibrózních adhezí mezi fasciálními vrstvami a následné obnově pohyblivosti těchto měkkých tkání. Tohoto efektu má být dosaženo za využití přímého tlaku na měkké tkáně, tímto mechanismem vyvoláme v jisté míře formu lokální ischemické komprese s doplněním konkrétních napínavých pohybů. (Hopper, 2005; Kiefer a kol., 2017; MacDonald a kol., 2013; Stevenson a kol., 2019)

Metoda „tissue flossing“ nabírá na své popularitě zejména v řadách výkonnostních a rekreačních sportovců. V tomto prostředí jsou neustále využívány veškeré techniky, které přislíbují možnost trénování na vyšších úrovních a zároveň minimalizují riziko zranění zlepšením požadovaných rozsahů pohybů souvisejících s charakteristickou zátěží pro daný sport. Metoda nabírá na své popularitě zejména po roce 2013, kdy o ní hovoří autor Kelly Starrett ve své knize „Becoming a Supple Leopard“, kdy došlo k jejímu hojnému využívání mezi sportovci. Navzdory tomu, že stoupá frekvence využívání této metody, stále existuje pouze omezené množství výzkumných prací zabývajících se její efektivitou. V následující části práce je k nalezení přehled různých výzkumů zabývajících se zejména efektem metody „tissue flossing“ na ovlivnění rozsahu pohybu v selektovaných kloubních spojeních. (Starrett a Cordoza, 2013; Stevenson a kol., 2019)

2.8.1 Bohlen a kol., 2014; Kuncová, 2020

Bohlen a kol. (2014) přišli s průkopnických prací zabývající se účinky metody „tissue flossing“. Autoři zkoumali účinky na pohybový aparát při 14denním pravidelném užívání flossingové pásky společně s kloubní mobilizací a odporovým cvičením. Měřené parametry v této studii pak byly průtok krve v lýtku a síla plantární a dorzální flexe v hlezenním kloubu. Studie se zúčastnilo pouze 5 probandů ve složení 4 ženy a 1 muž s průměrným věkem 20 ± 1 let. V rámci experimentu probandí prováděli dřepy bez zátěže, výpony, aktivní dorzální flexi společně s pasivní mobilizací hlezenního kloubu jedenkrát denně. Flossingová páska byla aplikována na koleno testované dolní končetiny a kontralaterální končetina sloužila jako kontrolní. Flossingová páska byla aplikována distálně a proximálně od pately testované dolní končetiny. Síla byla měřena za využití izokinetického dynamometru a průtok krve byl měřen pomocí venózní okluzní pletysmografie. Výsledky této studie ukázaly, že „peak torque“ pro dorzální flexi experimentální dolní končetiny se zvýšil o 22 %, zatímco nedošlo k žádné signifikantní změně u kontrolní končetiny během testovaných 14 dnů. Autoři studie neobjevili žádnou změnu v parametrech pro krevní tok mezi dolními končetinami po ukončení 14denního výzkumu. Prokrvením se také zabývala autorka Kuncová (2020) ve své studii měřila prokrvení *m. biceps brachii* během a po aplikaci metody „tissue flossing“. Studie zaznamenala výrazný pokles prokrvení v oblasti testované horní končetiny s aplikovanou flossingovou páskou a také popsala, že následně po odstranění flossingové pásky z ošetřované horní končetiny došlo ke staticky významnému vzestupu prokrvení oproti výchozí hodnotě. (Bohlen a kol., 2014; Kuncová, 2020)

2.8.2 Driller a Overmayer, 2017

Tato studie byla zaměřena na aplikaci flossingové pásky v oblasti hlezenního kloubu a zároveň na výkon výskoku na jedné dolní končetině. Jedná se o první práci, která hodnotila vliv metody „tissue flossing“ jako efektivní v rámci ovlivnění aktivního rozsahu pohybu probandů. Byl zkoumán efekt na rozsah pohybu hlezenního kloubu společně s rychlostí a výškou výskoku u 52 probandů, kteří byli rekreačními sportovci. Probandi byli ve věkovém rozmezí 18-24 let, z toho 29 mužů a 23 žen. Zvolené místo aplikace na hlezenní kloub bylo z důvodu, že omezená dorzální flexe přispívá ke vzniku patelární tendinopatie, zranění předního křížového vazů a ostatních zranění postihujících

dolní končetiny sportovců. Dorzální flexe v hlezenním kloubu je součástí absorpce zátěže na dolní končetiny při dopadu, což je nedílnou součástí většiny sportů. Obecně je limitovaná dorzální flexe označována za faktor přispívající k nadměrnému poškození dolních končetin a chodidla. (Driller a Overmayer, 2017; Fong a kol., 2011; Gabbe a kol., 2004; Malliaras a kol., 2006)

V rámci studie bylo provedeno několik testů v přesně daném pořadí před a po aplikaci flossingové pásky. Využité testy byly „weight bearing lunge test“, goniometrické měření pohybu hlezenního kloubu do dorzální, následně do plantární flexe, a nakonec měření rychlosti a výšky výskoku na jedné dolní končetině. Během měření sloužila jedna dolní končetin jako testovací s aplikovanou flossingovou páskou a kontralaterální jako kontrolní. Výsledky této práce prokázaly metodu „tissue flossing“ jako účinnou ve všech měřených parametrech, přestože mezi testovanou a kontrolní dolní končetinou nebyl při úvodním měření žádný významný rozdíl. Kontrolní končetina neprokázala žádné významné rozdíly oproti úvodnímu měření. Vzhledem ke korelaci omezení dorzální flexe hlezenních kloubů a prevalence zranění dolních končetin autoři práce hovoří o malém, ale statisticky významném účinku této terapie. Metoda „tissue flossing“ se tedy jeví jako vhodná pro využití v rámci předtréninkového zahřátí a rozcvičení před požadovanou sportovní aktivitou za účelem jak zlepšení výkonu, tak i jako účinná prevence chránící před zraněním díky zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. Cosby a Grindstaff (2012) také pojednávají o významu dorzální flexe v každodenních aktivitách, jako je například chůze. Lze proto hovořit o možném pozitivním vlivu metody „tissue flossing“ na široké spektrum populace bez primárního zaměření na sportovní aktivity. (Cosby a Grindstaff, 2012; Driller a Overmayer, 2017)

2.8.3 Driller a kol., 2017

Na předešlou studii navazuje ve stejném roce Driller a kol. (2017). Cílem této práce je určit, po jakou dobu je možné pozorovat pozitivní efekt metody „tissue flossing“. Jelikož předešlá práce byla zaměřená na hodnocení efektu aplikace flossingové pásky na rozsah pohybu hlezenního kloubu a výkon výskoku na jedné dolní končetině 5 minut po aplikaci bez přezkoumání doby, při které efekt terapie přetrvá. V této navazující studii bylo zahrnuto 69 probandů z toho 32 mužů a 37 žen. Všichni probandi se řadili jako rekreační sportovci. Jako měřený parametr byl opět zařazen „weight bearing lunge test“

spolu s „counter-movement jump“ a 15 m „sprint test“. Všechny výše zmíněné parametry byly testovány na obou hlezenních kloubech v časovém okně až 45 minut po aplikaci flossingové pásky. Před zahájením studie byli probandi náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Obě skupiny před zahájením provedli standardizovanou rozcvičku o časové dotaci 5 minut a následně bylo provedeno měření testů v přesně daném pořadí. Jediným rozdílem mezi skupinami bylo provedení aplikace flossingové pásky společně s opakovanou aktivní plantární a dorzální flexí v maximálním možném rozsahu pohybu po dobu dvou minut u experimentální skupiny. Všechny parametry byly měřeny v časových úsecích po 5, 10, 30 a 45 minutách. (Driller a kol., 2017)

Při úvodním testování neexistovaly žádné výrazné rozdíly mezi skupinami. Přesto při navazujícím testování došlo k významnému zlepšení při „weight bearing test“ ve prospěch experimentální skupiny. Tyto výsledky byly spojeny s malými změnami také v ostatních časových úsecích měření. Dále byly zaznamenány malé, ale nevýznamné účinky u experimentální skupiny při měření „counter-movement jump“ v časových oknech 30 a 45 minut. U testování „sprint test“ byly zaznamenány účinky v časovém úseku 15 minut ve prospěch experimentální skupiny spojené se malým zlepšením ve všech časových úsecích. Dle autorů se dá hovořit na základě této studie o vzniklých benefitech při využití metody „tissue flossing“. Dochází ke zlepšení rozsahu pohybu v hlezenních kloubech a ostatních výkonnostních parametrů, a to až v časovém rozmezí do 45 minut po provedení terapie. Dále autoři pojednávají o možnosti využití této metody u atletů za účelem zlepšení výkonu a prevence úrazů. Výsledky se shodují s předchozími studiemi provedenou stejnými autory. V budoucnu tito autoři zaručili výzkum zabývající se možným pozitivním efektem také u vysoce trénovaných atletů. (Driller a kol., 2017)

2.8.4 Mills a kol., 2019

Autoři této práce si dali za cíl prokázat účinek metody „tissue flossing“ u vrcholových sportovců. Vycházeli z výsledků Driller a kol. (2017), že je tato metoda účinná pro zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu, zlepšuje rychlost a výšku výskoku na jedné dolní končetině a také zlepšuje výkon ve sprintu na krátkou vzdálenost u rekreačních sportovců. Mills a kol. (2019) pracovali s hypotézou, že metoda „tissue flossing“ bude mít malý až zanedbatelný efekt u vrcholových sportovců vzhledem

k malým změnám v rozsahu pohybu a výkonnosti u předešle zkoumaných rekreačních sportovců. Ve studii bylo zahrnuto 14 vrcholových rugbyistů v předsezónní fázi soutěže. Byly zahrnuty dvě testovací jednotky a mezi každou z nich byl proveden odstup 7 dní. V rámci studie byly zahrnuty stejné testovací parametry jako u Driller a kol. (2017), tedy byly prováděny v následném pořadí „weight bearing lunge test“, „counter-movement jump test“ a sprint na 20 metrů. Probandi byli rozděleni na kontrolní a experimentální skupiny. Obě skupiny pak před zahájením měření byly vyzvány k provedení maximální aktivní plantární a dorzální flexe v hlezenních kloubech po dobu 2 minut. Jediný rozdíl mezi skupinami byl, že experimentální skupina měla po dobu dvou minut aplikovanou flossingovou pásku na oblast hlezenního kloubu. Následně provedli všichni probandi již výše zmíněné testy pro zhodnocení efektu metody. Před testováním nebyl zjištěn žádný významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Výsledky zaznamenaly pouze malý, ovšem nevýznamný efekt ve prospěch experimentální skupiny pro „counter-movement jump test“ v čase 5 minut po aplikaci metody „tissue flossing“ a pro časové hodnoty sprintů na 10 a 15 metrů 30 minut po aplikování flossingové pásky. Veškerá ostatní měření neprokázala žádnou jasný účinek. (Mills a kol., 2019)

Závěrem autoři hovoří o vysoké trénovanosti zvolených probandů, a proto změny pozorované po ošetření metodou „tissue flossing“ mohou mít výrazně menší potenciál pro zlepšení, než tyto stejné parametry u rekreačních sportovců. Lze tedy očekávat výrazně méně významný efekt terapie u vrcholových sportovců oproti běžné populaci. Dle autorů s ohledem na tuto skutečnost i malé zlepšení výkonu otevírá možnosti budoucím výzkumům. (Mills a kol., 2019)

2.8.5 Pisarčík, 2021

Jedná se o novější studii z ČR zaměřenou na vliv metody „tissue flossing“ na fasciální řetězce dolních končetin a s tím spojeným ovlivněním rozsahu pohybu. Cílem je zjistit efektivitu této terapie v rámci zlepšení rozsahu pohybu. Studie byla provedena na 30 zdravých probandech ve věkovém rozmezí 18-40 let. Před zahájením intervence byl u každého probanda změřen výchozí rozsah pohybu v kloubech dolních končetin. Následovala terapie podle metody „tissue flossing“ na dolní končetiny po dobu 2-3 minut o síle tahu 50 % až 70 % maximálního natažení flossingové pásky při kloubní aplikaci a 70 % až 90 % v oblasti zaměřené na fasciální aplikaci. Terapie byla opakována po dobu

3 týdnů o frekvenci jedné terapie týdně. Páska byla aplikována při první terapii na oblast plantární fascie, při druhé terapii bylo využito kloubní aplikace na hlezenní kloub, a při poslední terapii byla zvoleným místem aplikace bércová fascie. Následně byl změřen rozsah pohybu dolních končetin u každého probanda. Výsledkem této studie pak bylo, že metoda „tissue flossing“ je efektivní pro ovlivnění rozsahu pohybu dolních končetin u zdravých probandů. (Pisarčík, 2021)

Závěrem autor pojednává o skutečnosti, že metoda „tissue flossing“ ovlivňuje i vzdálené části pohybového aparátu mimo primární umístění flossingové pásky. Dále hovoří o praktickém využití této metody, zejména v oblasti sportovní fyzioterapie, díky jednoduchosti a přenosnosti pomůcek pro ošetření „tissue flossing“. Nakonec zmiňuje, že dle aktuálních výzkumů se tato metoda jeví jako účinná, ovšem je potřeba pokračovat ve výzkumné činnosti, která zabezpečí další potřebný rozvoj této techniky a rozšíří ji mezi skupiny fyzioterapeutů a lékařů nejen ve sportovním odvětví (Pisarčík, 2021).

3. Cíle, hypotézy, výzkumné otázky a úkoly práce

3.1 Cíle

Cílem této diplomové práce je ozřejmit, zda aplikace flossingové pásky na oblast třísla a pánve u aktivních zápasníků bude mít vliv na změnu rozsahu pohybu kyčelního kloubu do zevní a vnitřní rotace a následně zjistit, zda tento efekt přetrvává i po 60 minutách tréninkové jednotky.

3.2 Výzkumné otázky

1. Je použití flossingové pásky statisticky významné pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací?
2. Bude přetrvávat změna rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací déle než 60 minut?

3.3 Hypotézy

Hč 1:

Hč 1.a: Flossingová páska aplikovaná na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů při současném provádění pohybu do rotací kyčelního kloubu vede ke zvýšení rozsahu pohybu do zevní rotace kyčelního kloubu oproti cvičení do rotací kyčelního kloubu bez aplikace flossingové pásky.

Hč 1.b: Flossingová páska aplikovaná na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů při současném provádění pohybu do rotací kyčelního kloubu vede ke zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace kyčelního kloubu oproti cvičení do rotací kyčelního kloubu bez aplikace flossingové pásky.

Hč 2:

Hč 2.a: Změna rozsahu pohybu do zevní rotace kyčelního kloubu po aplikaci flossingové pásky na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů přetrvává déle než 60 minut po tréninkové jednotce.

Hč 2.b: Změna rozsahu pohybu do vnitřní rotace kyčelního kloubu po aplikaci flossingové pásky na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů přetrvává déle než 60 minut po tréninkové jednotce.

Hč 3:

Hč 3.a: Změna rozsahu pohybu do zevní rotace kyčelního kloubu po aplikaci flossingové pásky na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů přetrvá déle než 60 minut při každodenních aktivitách.

Hč 3.b: Změna rozsahu pohybu do vnitřní rotace kyčelního kloubu po aplikaci flossingové pásky na oblast třísla a pelvitrochanterických svalů přetrvá déle než 60 minut při každodenních aktivitách.

4. Metodologie

V této práci byl proveden intervenční experiment. Výzkum byl realizován na aktivních zápasnících, kteří se věnují grapplingu na úrovni rekreačních sportovců. Studie se zúčastnilo 20 probandů ve věkovém rozmezí 18-35 let, kteří se věnují grapplingu na rekreační úrovni. Probandi byli vybráni z řad dobrovolníků, věnujících se již zmíněnému sportu. Pro možnost účasti na výzkumu museli splnit požadované podmínky. Experiment byl prováděn v rozmezí od 1.6.2022 do 30.4.2023. Probandi podstoupili celkově 4 páry měření zaměřené na aktivní rozsah pohybu v pravém kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace. Byla zvolena pouze pravá dolní končetina v rámci měření vzhledem k časté stranové preferenci provádění technik specifických pro grappling. Při prvním měření došlo k zaznamenání hodnoty aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací bez jakékoli intervence řešitelem s následným přeměřením těchto hodnot po 60minutovém tréninku. Druhé měření bylo opět dvoufázové, kdy první bylo na úvod po provedení zvolených cviků bez aplikace flossingové pásky a druhé opět po 60minutovém tréninku grapplingu. Třetí měření zaznamenává hodnoty pro dvojici měření spojené s ošetřením metodou „tissue flossing“, kdy první měření následovalo po aplikování pásky na oblast pravého kyčelního kloubu a provedení zvolených cviků a druhé opět následovalo po 60minutovém tréninku grapplingu. Čtvrté měření bylo již bez absolvovaného tréninku. Bylo provedeno úvodní měření následně po aplikaci flossingové pásky a druhé po 60 minutách každodenních činností. Studie byla schválena **Etickou komisí UK** (č. 333/2021) a vyjádření etické komise spolu s informovanými souhlasly probandů jsou k dispozici v příloze této práce.

4.1 Ochrana osobních údajů

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: věk, doba věnování se danému sportu a vážnější zranění ve vyšetřované oblasti, data získána výše uvedenými metodami – které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači, přístup k nim bude mít Bc. Michael Müller. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu

práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

4.2 Výběr probandů

Kritéria pro zařazení do výzkumu pak byla pohlaví muž, věk v rozmezí 18–35 let, aktivní věnování se grapplingu, žádná akutní ani chronická onemocnění dolních končetin, absence zranění dolních končetin v minulosti a absence kontraindikací pro ošetření metodou „tissue flossing“. Předchozí zkušenost s metodou „tissue flossing“ nebyla potřeba. Jako kritéria pro nemožnost zúčastnění se výzkumu je splnění jedné a více kontraindikací. Mezi kontraindikace patří otevřené rány, kožní choroby, fraktura a endoprotéza v oblasti kyčelního a kolenního kloubu, arteriální okluzivní onemocnění při kardiální insuficienci– např. trombóza, ateroskleróza, bakteriální onemocnění, osteoporóza, fibromyalgie, revmatické onemocnění, meziobratlové poškození disku a onkologické onemocnění. Všichni probandí byli zařazení do experimentální skupiny, která se podrobila terapii s využitím metody „tissue flossing“.

Výzkumu se zúčastnilo celkem 20 (n=20) probandů, kteří byli zvoleni ze skupiny dobrovolníků pravidelně trénujících grappling. U probandů byly měřeny hodnoty aktivního rozsahu pohybu pravého kyčelního kloubu do zevní a vnitřní rotace. Za hodnoty pro kontrolní skupinu považujeme první měření bez intervence řešitelem. Experimentální skupina jsou hodnoty spojené s aplikací ošetření metodou „tissue flossing“.

4.3 Metodika výzkumu

Celkově byly provedeny 4 páry měření rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací s rozmezím mezi každým párem minimálně 48 hodin, kdy první měření z páru bylo provedeno před začátkem tréninku a druhé po ukončení tréninku: první pár pro zjištění výchozího rozsahu pohybu kyčelního kloubu bez terapeutického intervence (BIZRP + BIVRP, BIZR + BIVR), druhý pár po odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu

pohybu kyčelního kloubu do rotací bez aplikace flossingové pásky (RZRP + RVRP, RZR + RVR) a třetí pár po aplikaci flossingové pásky a odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací během aplikace metody „tissue flossing“ (FZRP + FVRP, FZR + FVR). Mezi úvodním měřením z těchto tří párů následovala tréninková jednotka (60 minut) sportu, kterému se probandí věnují (grappling) s následným druhým měřením za účelem přeměření rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotace pro zjištění, zda došlo ke změně oproti výchozí hodnotě prvního měření z každého páru. Čtvrté měření bylo zaměřené čistě na metodu „tissue flossing“ a její vliv na změnu rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací a přetrvání efektu po 60 minutách bez tréninkové jednotky. Ve čtvrtém měření došlo k prvnímu z párů po aplikaci flossingové pásky společně s provedení zvolených cviků (FZRB1 + FVRB1), posléze následovalo 60 minut, kdy probandí dělali aktivity jejich běžného dne. Po těchto 60 minutách došlo k přeměření rozsahů kyčelního kloubu do rotací (FZRB2 + FVRB2).

4.4 Popis provedeného goniometrického měření

Za účelem objektivního hodnocení bylo každé měření provedeno manuálním plastovým goniometrem značky MVS při dodržení vyšetřovacího postupu viz Janda a Pavlů (1993). Jednalo se o měření aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace. Proband byl v poloze vleže na zádech s bérce experimentální dolní končetiny volně visícím přes okraj lehátka s flexí v kolenním kloubu 90°, nevyšetřovaná dolní končetina je flektována v kyčelním a kolenním kloubu s oporou o podložku. Kyčelní kloub vyšetřované dolní končetiny je v nulovém postavení. Terapeut fixuje dolní třetinu stehna z dorzální strany a podle potřeby také pánev. Goniometr byl přiložen na střed patelly vyšetřované dolní končetiny. Pevné rameno goniometru setrvává kolmo k zemi, pohyblivé rameno následuje podélnou osu bérce v průběhu pohybu (Janda a Pavlů, 1993). Následně byli probandí vyzváni k provedení maximální aktivní zevní rotace v kyčelním kloubu. Následně bylo provedeno měření pro vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, které má shodnou polohu a provedení. Dle Jandy a Pavlů (1993) je fyziologický rozsah pohybu kyčelního kloubu do zevní rotace v rozmezí 45° - 60° a pro vnitřní rotaci v rozmezí 30° - 45°. Šlo o neinvazivní měření aktivního rozsahu pohybu. Jedná se o standardní metodu využívanou k určení rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu (Janda a Pavlů, 1993). Měření za účelem zjištění hodnot pro zevní a vnitřní rotaci

v kyčelním kloubu bylo vždy provedeno na pravé dolní končetině. Přehled naměřených hodnot je k dispozici jako příloha č. 3.



Obrázek 6: Goniometrie kyčelního kloubu do rotací (Janda a Pavlů, 1993)

4.5 Popis aplikace metody „tissue flossing“ a provedení výzkumné intervence

Metoda „tissue flossing“ je relativně šetrná a neinvazivní, a proto zde nehrozí téměř žádné poškození pacienta při správné aplikaci dle metody „tissue flossing“. Terapeut ji provádí aplikací gumové pásky, nazývané FLOSSBAND, který následně vytváří optimální kompresi v zamýšlené zóně ošetření. Ošetření flossingovou páskou byla provedena řešitelem práce Bc. Michaelem Müllerem. Aplikace byla provedena dle postupu publikace autorů Ahlhorn a Krämer (2018) na oblast kyčelního kloubu pravé končetiny. Volba pravé končetiny je odůvodněna stranovou preferencí zápasníků pro techniky úpolového sportu s názvem grappling.

Aplikace byla provedena v ná kroku pravé dolní končetiny ve stoje. Základna flossingové pásky je zhruba v proximální třetině stehna a v oblasti trochanter major femoris přechází na oblast pánve, kde dojde k aplikaci poslední 3-4 obtáček. Počet obtáček na oblast pánve závisí na tělesných proporcích probanda (Ahlhorn a Krämer, 2018). Síla natažení této aplikace byla 50 % maximálního natažení flossingové pásky.

Následovala jednotlivá dvojfázová měření aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace.

Měření č.1: Nejdříve bylo provedeno úvodní vstupní měření aktivní zevní a vnitřní rotace v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny pro určení výchozí hodnoty bez intervence terapeutem (BIZRP, BIVRP). Toto měření bylo uskutečněno před tréninkem. Dále proběhlo 60 minut tréninku grapplingu vedeného odborným trenérem. Po tomto tréninku následovalo výstupní měření aktivní zevní a vnitřní rotace kyčelního kloubu pravé dolní končetiny (BIZR, BIVR). Naměřené hodnoty byly anonymizovány a zapsány do tabulky programu Excel. Hodnoty jsou zaznamenány ve stupních (°) zaokrouhleny na 5°.

Měření č. 2: Při druhém měření byli probandi vyzváni provést zvolené cviky v rámci rozcvičky (viz. následující odstavec) s následným přeměřením rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací v rámci druhého vstupního měření (RZRP, RVRP). Opět po uběhnutí 60minutového tréninku grapplingu vedeného odborným trenérem dojde k přeměření rotací v kyčelním kloubu v rámci druhého výstupního měření (RZR, RVR).

Měření č.3: Při třetím měření byla provedena aplikace flossingové pásky na oblast stehna, kyčelního kloubu a pánve pravé dolní končetiny a následně provedeny zvolené cviky, shodné jako při druhém měření, v časovém okně 2 minut v rámci třetího vstupního měření (FZRP, FVRP). Naměřené hodnoty jsou již po ošetření metodou „tissue flossing“. Opět po tomto měření přichází tréninková jednotka vedená odborným trenérem grapplingu o stejné časové dotaci 60 minut a následně přeměření rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu v rámci třetího výstupního měření (FZR, FVR).

Měření č.4: Poslední měření probíhá bez tréninkové jednotky. Opět se začínalo čtvrtým vstupním měřením po aplikaci flossingové pásky a provedení zvolených cviků, stejně jako při předešlém měření (FZRB1, FVRB1). Zaznamenané hodnoty jsou již po ošetření metodou „tissue flossing“. Následně proband provádí po dobu 60 minut činnosti jeho každodenního života. Po uplynutí této doby opět přišlo na řadu přeměření rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu v rámci čtvrtého výstupního měření (FZRB2, FVRB2).

Zvolené cviky jsou „Slider“ a „Stěrač“. „Slider“ provedení: Proband se postaví před lehátko na šířku kyčelních kloubů a lehátko se nastaví do výšky poloviny stehna stejné dolní končetiny. Měřená dolní končetina je položena laterální stranou bérce na

lehátko s flexí v kolenním kloubu 90° a v dorzální flexi v hlezenním kloubu také 90° . Následně je proband vyzván k provádění předklonů k bérce na lehátku s rovnými zády v maximálním možném rozsahu takovým směrem, aby spojnice ramen byla paralelně s podélnou osou bérce. Dle potřeby se probandí mohli opírat horními končetinami pro zachování stability. „Stěrač“ provedení: Proband se posadí na zem s oporou zády o zeď. Obě dolní končetiny flektované v kolenních kloubech 90° , chodidla opřená o zem o širší bázi, než je šířka pánve. Následně je vyzván provést maximální aktivní zevní a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu takovým způsobem, že se snaží položit obě kolena na jednu a druhou stranu. V moment, kdy provádí posun kolen směrem doprava dochází k zevní rotaci v pravém kyčelním kloubu a vnitřní rotaci v levém kyčelním kloubu. Ihned následně provede na druhou stranu. Cviky jsou prováděny v čase 2 minut, kdy „Slider“ je prováděn 10krát na experimentální dolní končetině a „Stěrač“ 10krát do obou směrů.



Obrázek 7: Zvolené cviky "Slider" (vlevo), "Stěrač" (vpravo) (archiv autora)

4.5.1 Aplikace flossingové pásky – aplikace stehno, kyčel a pánev

V rámci této práce byla zvolena kombinovaná aplikace na stehno, kyčelní kloub a pánev. Aplikace byla prováděna ve stoje, kdy je proband v nároku praviu dolní končetinou a má těžiště nad stojnou dolní končetinou. Vytvoříme základnu v horní třetině stehna odkud provádíme oviny proximálním směrem o 50 % maximální natažení pásky. Stejně procento natažení pásky byla udržována po celou dobu aplikace. Každý ovin překrývá ten předešlý z 50 % své šířky. V moment, kdy se páska dostane na úroveň *trochanter major femoris* přecházíme na obmotání probanda i přes druhý trochanter a pokračujeme dále proximálně při zachování stejného napětí. Pásku zakončíme v oblasti pod spina *iliaca anterior superior*. Následovalo provedení již výše zmíněných cviků.

Doba aplikace byla 120 sekund. Při ošetření byla využita páska značky Sanctband o šířce 5 centimetrů a délce 3,5 metrů, která je hodnocena výrobcem jako silná. Po celou dobu aplikace byl kontrolován zdravotní stav pacienta a při nástupu bolesti, parestézii končetiny nebo výrazné ischemii byla páska okamžitě odstraněna. U všech probandů byla prováděno měření na pravé dolní končetině z důvodu stranové preference zápasníků a technik spojených s úpolovým sportem grappling.



Obrázek 8: Kombinovaná aplikace stehno - kyčel – pánev (archiv autora)

4.6 Analýza dat

Získaná data z měření u všech 20 probandů, kteří absolvovali ošetření pomocí metody „tissue flossing“ byla zaznamenána do aplikace Microsoft Office Excel 2019 určeným pro operační systém Windows 10. Základní statistická charakteristika souboru byla vytvořena pomocí základních matematických funkcí jako medián, minimum, maximum, horních a spodních mezí dat a směrodatná odchylka.

Byl proveden Shapiro-Wilk test pro vyhodnocení normality dat na základě dvoustranného intervalu spolehlivosti 95 % ($p=0.05$). Shapiro-Wilk test určil většinu měřených parametrů jako normalizovaných s výjimkou RVR (vnitřní rotace po rozcvičení), FVRP (vnitřní rotace před tréninkem s aplikací flossingové pásky), FVR (Vnitřní rotace po tréninku s aplikací flossingové pásky), FVRB1 (Vnitřní rotace s aplikací flossingové pásky před každodenními činnostmi) a FVRB2 (Vnitřní rotace s aplikací flossingové pásky po každodenních činnostech). Za vysvětlení absence normality dat těchto parametrů můžeme považovat přítomnost tzv. vychýlených hodnot (Outliners), která jsou běžná v při sbírání dat z reálného světa.

Pro porovnání vstupních a výstupních dat bylo využito párového T-testu v statistickém programu R studio. Tento test složil k získání průměrných hodnot, směrodatných odchylek, p hodnot, horní a spodní mez u skupin dat, která byla vyhodnocena jako normalizovaná Shapiro-Wilk testem. Pro porovnání výsledků dat, jež byla vyhodnocena jako nenormalizovaná byl využit Wilcoxon test. Tento test nám určil p hodnotu a směrodatnou odchylku. Dále pro určení průměru byl využit Hodges-Lehmanův odhad průměrného rozdílu u nenormalizovaných dat.

5. Výsledky

5.1 Přehled výsledků měření před tréninkem

Tato podkapitola pojednává o výsledcích měření před tréninkem grapplingu. Výsledky manuálního goniometrického měření aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny byly zaznamenány ve stupních (°) a zaokrouhleny na 5°. Tabulka obsahující konkrétní naměřená data vstupních a výstupních měření jednotlivých probandů je k dispozici jako příloha číslo 3 této diplomové práce.

5.1.1 Hodnocení změny aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu

Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny všech probandů během vstupního měření měl hodnotu $31,5^\circ (\pm 7,8)$ pro zevní rotaci a $31^\circ (\pm 8,52)$ pro vnitřní rotaci. Interval spolehlivosti nabývá hodnot v rozmezí od 27,86 do 35,14 pro zevní rotaci a od 27,02 do 34,98 pro vnitřní rotaci. Můžeme tedy tvrdit, že s 95% spolehlivostí se průměr sledovaného vzorku pohybuje mezi těmito hodnotami, na základě vzorku 20 probandů. Na základě rozdílu hodnot je průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“ $44,25^\circ (\pm 7,99)$ pro zevní rotaci a $38,5^\circ (\pm 7,63)$ pro rotaci vnitřní. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny má hodnotu $12,75^\circ (\pm 6,78)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 5)$ pro rotaci vnitřní. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001, je tedy vysoce statisticky významná (ZR: $t(20) p = 7,939 \times 10^{-8}$ a VR: $t(20) p = 2,434 \times 10^{-4}$).

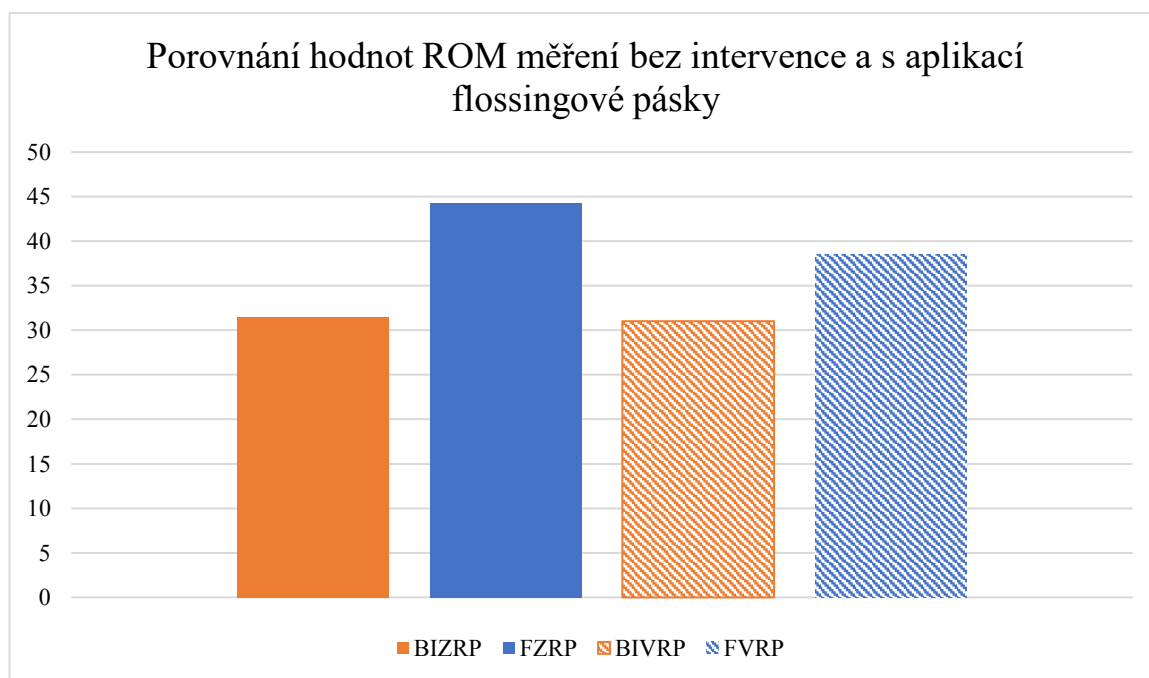
Výše zmíněné výsledky měření jsou pro lepší přehlednost k dispozici v níže uvedené tabulce číslo 2 a na následném grafickém znázornění číslo 1.

Tabulka 2: Porovnání hodnot bez intervence a po aplikaci flossingové pásky před tréninkem

	BIZRP	FZRP	BIVRP	FVRP
Průměrný ROM (°)	31,5	44,25	31	38,5
Směrodatná odchylka (°)	7,8	7,99	8,52	7,63
Změna ROM (°)	12,75		7,5	
p-hodnota	p <0,001		p <0,001	
Statistická významnost	Vysoká		Vysoká	

Legenda k Tabulce 2: BIZRP – hodnoty zevní rotace bez intervence před tréninkem
 FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 BIVRP – hodnoty vnitřní rotace bez intervence před tréninkem
 FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem

Graf 1: Porovnání hodnot ROM měření bez intervence a s aplikací flossingové pásky



Legenda grafu 1: BIZRP – hodnoty zevní rotace bez intervence před tréninkem
 FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 BIVRP – hodnoty vnitřní rotace bez intervence před tréninkem
 FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem

Z daných výsledků vyplývá, že se jedná o statisticky významnou změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, naměřenou za využití manuální goniometrie a dvouramenného goniometru, protože byl potvrzen statisticky vysoce významný efekt terapie na hladině významnosti $p < 0,01$.

Jsou přijímány hypotézy Hč. 1.a a Hč. 1.b tvrdící, že hodnota aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace se následně po aplikaci metody „tissue flossing“ zvětší.

Výsledky tedy potvrzují statisticky významný pozitivní účinek terapeutické metody „tissue flossing“ na aktivní rozsah pohybu v oblasti kyčelního kloubu.

5.1.2 Hodnocení změny aktivního rozsahu pohybu měření po rozcvičení oproti aplikaci „tissue flossing“

Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po rozcvičení bez aplikace „tissue flossing“ měl hodnotu 37° ($\pm 8,01$) pro zevní rotaci a 34° ($\pm 8,68$) pro vnitřní rotaci. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“ měl hodnotu 44,25° ($\pm 7,99$) pro zevní rotaci a 38,5° ($\pm 7,63$) pro vnitřní rotaci. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny má hodnotu 7,25° ($\pm 4,72$) pro zevní rotaci a 7,5° ($\pm 3,94$) pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,01, je tedy vysoce statisticky významná (ZR: $t(20) p = 1,5 \times 10^{-6}$ a VR: $t(20) p = 1,155 \times 10^{-3}$).

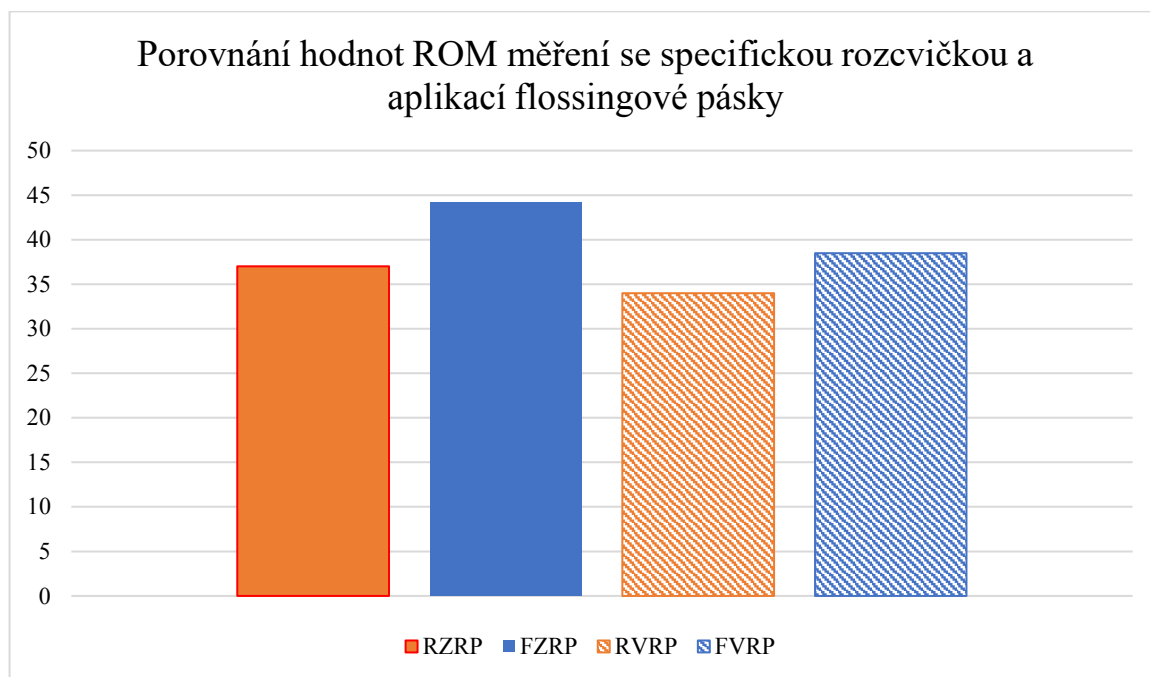
Výše zmíněné výsledky měření jsou pro lepší přehlednost k dispozici v níže uvedené tabulce číslo 3 a na následném grafickém znázornění číslo 2.

Tabulka 3: Porovnání výsledků hodnot po rozcvičení oproti ošetření flossingovou páskou před tréninkem

	RZRP	FZRP	RVRP	FVRP
Průměrný ROM (°)	37	44,25	34	38,5
Směrodatná odchylka (°)	8,01	7,99	8,68	7,63
Změna ROM (°)	7,25		7,5	
p-hodnota	p <0,001		p <0,01	
Statistická významnost	Vysoká		Vysoká	

Legenda k Tabulce 3: RZRP – hodnoty zevní rotace po rozcvičení před tréninkem
 FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 RVRP – hodnoty vnitřní rotace po rozcvičení před tréninkem
 FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem

Graf 2: Porovnání hodnot ROM měření se specifickou rozsvičkou



Legenda ke Grafu 2: RZRP – hodnoty zevní rotace po rozsvičení před tréninkem
FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
RVRP – hodnoty vnitřní rotace po rozsvičení před tréninkem
FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem

Z daných výsledků vyplývá, že se jedná o statisticky významnou změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, naměřeným za využití manuální goniometrie a dvouramenného goniometru, protože byl potvrzen statisticky vysoce významný efekt terapie na hladině významnosti $p < 0,01$.

Jsou přijímány hypotézy Hč. 1.a a Hč. 1.b tvrdící, že hodnota aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace se následně po aplikaci metody „tissue flossing“ zvětší.

Výsledky tedy potvrzují statisticky významný pozitivní účinek terapeutické metody „tissue flossing“ na aktivní rozsah pohybu v oblasti kyčelního kloubu.

5.2 Přehled výsledků rozsahu pohybu v kyčelním kloubu po tréninku

Výsledky manuálního goniometrického měření rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny byly zaznamenány ve stupních (°) a zaokrouhleny na 5°. Tato část

pojednává o výsledcích měření po 60 minutách tréninku grapplingu. Přehled těchto výsledků a s tím spojené potvrzení či zamítnutí daných hypotéz jsou uvedeny v následujících podkapitolách. Tabulka obsahující konkrétní naměřené hodnoty jednotlivých probandů je k dispozici jako příloha číslo 3 této diplomové práce.

5.2.1 Hodnocení změny rozsahu pohybu po tréninku v jednotlivých měřeních

Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách tréninku grapplingu bez předešlé intervence měl hodnotu $36,75^\circ (\pm 8,32)$ pro zevní rotaci a $36,25^\circ (\pm 9,85)$ pro vnitřní rotaci. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách grapplingu po předešlém provedení zvolených cviků v rámci rozcvičky měl hodnotu $39,75^\circ (\pm 8,81)$ pro zevní rotaci a $35,5^\circ (\pm 8,41)$ pro vnitřní rotaci. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách tréninku grapplingu s předešlou aplikací metody „tissue flossing“ měl hodnotu $46,5^\circ (\pm 6,9)$ pro zevní rotaci a $40,5^\circ (\pm 6,47)$ pro vnitřní rotaci. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny před a po 60 minutách grapplingu bez intervence má hodnotu $5,25^\circ (\pm 3,8)$ pro zevní rotaci a $5,25^\circ (\pm 4,13)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001 (ZR: $t(20) p = 6,07 \times 10^{-6}$ a VR: $t(20) p = 1,75 \times 10^{-5}$). Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny před a po 60 minutách grapplingu se zakomponováním vybraných cviků do rozcvičky má hodnotu $2,75^\circ (\pm 3,02)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 2,85)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001 pro zevní rotaci (ZR: $t(20) p = 6,58 \times 10^{-4}$), ovšem pro vnitřní rotaci je p-hodnota menší než 0,05, tudíž výsledek hodnotíme jako významný (VR: $t(20) p = 4,108 \times 10^{-2}$). Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny před a po 60 minutách grapplingu s aplikací metody „tissue flossing“ má hodnotu $2,25^\circ (\pm 2,55)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001 (ZR: $t(20) p = 8,73 \times 10^{-4}$), ovšem pro vnitřní rotaci je p menší než 0,05, tudíž výsledek hodnotíme jako významný (VR: $t(20) p = 3,054 \times 10^{-2}$).

Výše zmíněné výsledky měření jsou pro lepší přehlednost k dispozici v níže uvedených tabulkách číslo 4, 5, 6 a na následujícím grafickém znázornění číslo 3.

Tabulka 4: Porovnání ROM bez intervence před a po tréninku

	BIZRP	BIZR	BIVRP	BIVR
Průměrný ROM (°)	31,5	36,75	31	36,25
Směrodatná odchylka (°)	7,8	8,32	8,52	9,85
Změna ROM (°)	5,25		5,25	
p-hodnota	p <0,001		p <0,001	
Statistická významnost	Vysoká		Vysoká	

Legenda k Tabulce 4: BIZRP – hodnoty zevní rotace bez intervence před tréninkem
 BIZR – hodnoty zevní rotace bez intervence po tréninku
 BIVRP – hodnoty vnitřní rotace bez intervence před tréninkem
 BIVR – hodnoty vnitřní rotace bez intervence po tréninku

Tabulka 5: Porovnání ROM po rozcvičení před a po tréninku

	RZRP	RZR	RVRP	RVR
Průměrný ROM (°)	37	39,75	34	35,5
Směrodatná odchylka (°)	8,01	8,81	8,68	8,41
Změna ROM (°)	2,75		5	
p-hodnota	p <0,001		p <0,05	
Statistická významnost	Vysoká		Významná	

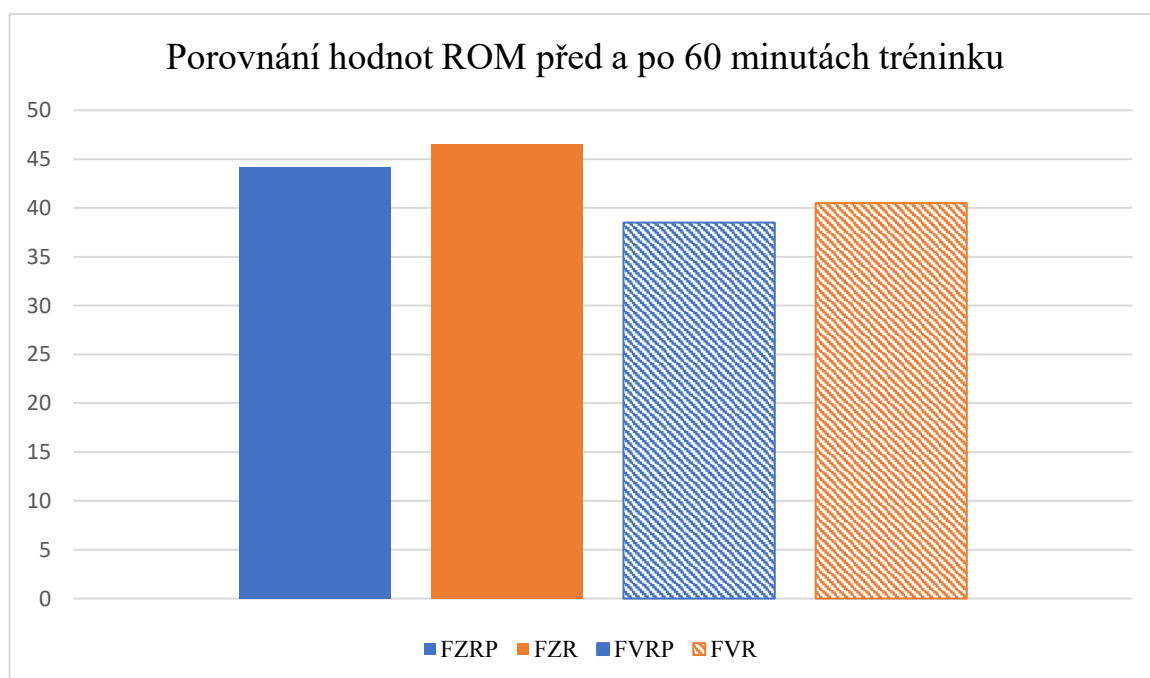
Legenda k Tabulce 5: RZRP – hodnoty zevní rotace po rozcvičení před tréninkem
 RZR – hodnoty zevní rotace po rozcvičení a po tréninku
 RVRP – hodnoty vnitřní rotace po rozcvičení před tréninkem
 RVR – hodnoty vnitřní rotace po rozcvičení a po tréninku

Tabulka 6: Porovnání ROM po ošetření flossingovou páskou před a po tréninku

	FZRP	FZR	FVRP	FVR
Průměrný ROM (°)	44,25	46,5	38,5	40,5
Směrodatná odchylka (°)	7,99	6,9	7,63	6,47
Změna ROM (°)	2,25		7,5	
p-hodnota	p <0,001		p <0,05	
Statistická významnost	Vysoká		Významná	

Legenda k Tabulce 6: FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 FZR – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou po tréninku
 FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 FVR – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou po tréninku

Graf 3: Porovnání hodnot ROM před a po 60 minutách tréninku



Legenda ke Grafu 3: FZRP – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 FZR – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou po tréninku
 FVRP – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou před tréninkem
 FVR – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou po tréninku

Z daných výsledků vyplývá, že se jedná o statisticky významnou změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, naměřenou za využití manuální goniometrie a dvouramenného goniometru, protože byl potvrzen statisticky významný efekt tréninku na hladině významnosti $p < 0,05$.

Jsou přijímány hypotézy Hč. 2.a a Hč. 2. b tvrdící, že efekt aplikace flossingové pásky na zvýšení rozsahu v kyčelním kloubu do rotací přetrvá po 60minutovém tréninku grapplingu.

Výsledky tedy potvrzují, že je metoda výhodná pro zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací u zápasníků grapplingu a nejen, že tento efekt přetrvá po 60minutové tréninkové jednotce, ale že dokonce dojde ke statisticky významnému zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu.

5.3 Přehled výsledků rozsahu pohybu v kyčelním kloubu bez tréninku

Výsledky manuálního goniometrického měření rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny byly zaznamenány ve stupních ($^{\circ}$) a zaokrouhleny 5° . Tato část pojednává o výsledcích měření zaměřených na přetrvání efektu metody „tissue flossing“ po 60 minutách každodenních aktivit. Přehled těchto výsledků a s tím spojené potvrzení či zamítnutí daných hypotéz jsou uvedeny v následujících podkapitolách. Tabulka obsahující konkrétní naměřené hodnoty jednotlivých probandů je k dispozici jako příloha číslo 3 této diplomové práce.

5.3.1 Hodnocení změny rozsahu pohybu bez tréninku a její přetrvání po 60 minutách každodenních aktivit

Pro zhodnocení, zda přetrvá zvýšený rozsah pohybu po aplikaci flossingové pásky musíme porovnat hodnoty naměřené při prvním úvodním měření s výstupními hodnotami čtvrtého měření. Průměrná hodnota aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu bez intervence, tedy při prvním vstupním měření, byla $31,5^{\circ}$ ($\pm 7,8$) pro zevní rotaci a 31° ($\pm 8,52$) pro vnitřní rotaci. Průměrná hodnota aktivního rozsahu pohybu po 60 minutách každodenních aktivit s předešlou aplikací flossingové pásky byla $39,5^{\circ}$ ($\pm 7,93$) pro zevní rotaci a $35,5^{\circ}$ ($\pm 6,26$) pro vnitřní rotaci. Tedy průměrná změna

aktivního rozsahu v tomto případě je $8^\circ (\pm 6,57)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 5,82)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota změřených výsledků je menší než 0,01, tudíž výsledek hodnotíme jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 2,965 \times 10^{-5}$, VR: $t(20) p = 5,326 \times 10^{-3}$).

Výše zmíněné výsledky měření jsou pro lepší přehlednost k dispozici v níže uvedené tabulce číslo 7.

Tabulka 7: Porovnání ROM výchozí vstupních hodnot a výstupních hodnot čtvrtého měření

	BIZRP	FZRB2	BIVRP	FVRB2
Průměrný ROM (°)	31,5	39,5	31	35,5
Směrodatná odchylka (°)	7,8	7,93	8,52	6,26
Změna ROM (°)	8		5	
p-hodnota	p < 0,01		p < 0,01	
Statistická významnost	Vysoká		Vysoká	

Legenda k Tabulce 7: BIZRP – hodnoty zevní rotace bez intervence před tréninkem

FZRB2 – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č.4 tréninku

BIVRP – hodnoty vnitřní rotace bez intervence před tréninkem

FVRB2 – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č. 4

V rámci zhodnocení změn rozsahu pohybu před a po 60 minutách každodenních aktivit s předešlou aplikací flossingové pásky byly naměřeny dále uvedené hodnoty. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“ měl hodnotu $43^\circ (\pm 8,49)$ pro zevní rotaci a $38,5^\circ (\pm 7,63)$ pro vnitřní rotaci. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách každodenních aktivit měl hodnotu $39,5^\circ (\pm 7,93)$ pro zevní rotaci a $35,5^\circ (\pm 6,26)$ pro vnitřní rotaci. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny má hodnotu $4,27^\circ (\pm 3,5)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla menších hodnot než 0,001 pro zevní rotaci (ZR: $t(20) p = 4,11 \times 10^{-4}$), ovšem pro vnitřní rotaci je p-hodnota menší než 0,01, tudíž výsledek hodnotíme také jako vysoce významný (VR: $t(20) p = 3,524 \times 10^{-3}$).

Výše zmíněné výsledky měření jsou pro lepší přehlednost k dispozici v níže uvedené tabulce číslo 8 a na následném grafickém znázornění číslo 4.

Tabulka 8: Porovnání hodnot ROM po ošetření flossingovou páskou před a po 60 minutách každodenních aktivit

	FZRB1	FZRB2	FVRB1	FVRB2
Průměrný ROM (°)	43	39,5	38,5	35,5
Směrodatná odchylka (°)	8,49	7,93	7,63	6,26
Změna ROM (°)	-3,5		-5	
p-hodnota	p <0,001		p <0,01	
Statistická významnost	Vysoká		Vysoká	

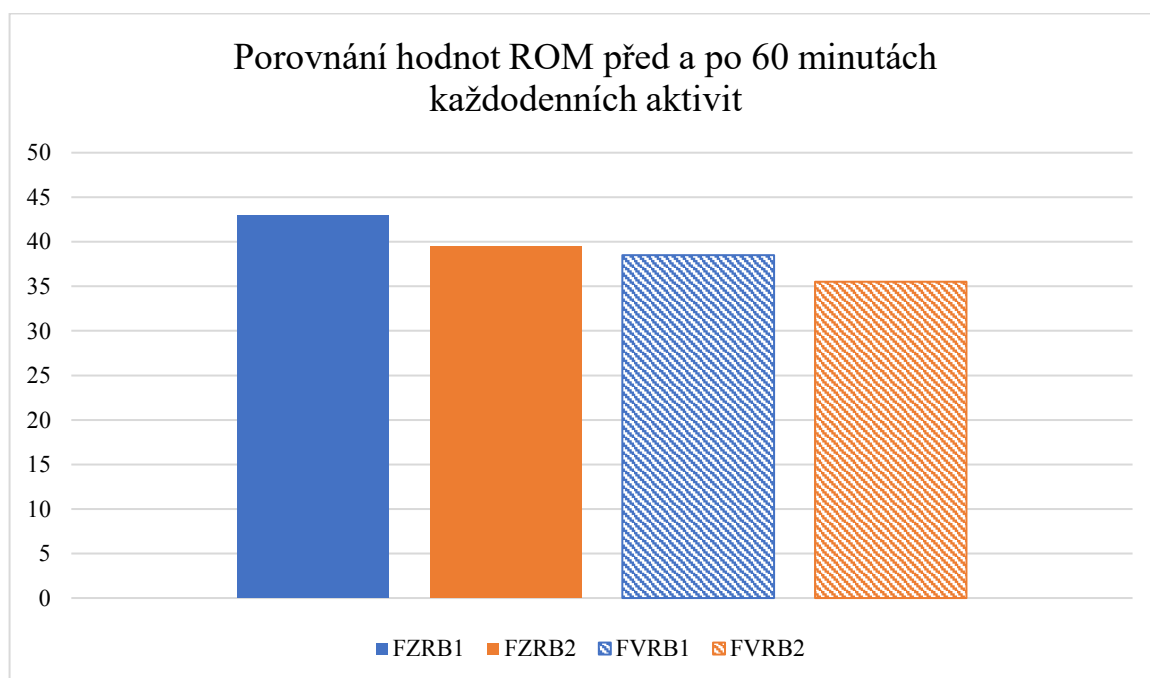
Legenda k Tabulce 8: FZRB1 – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou při vstupním měření č.4

FZRB2 – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č.4 tréninku

FVRB1 – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou při vstupním vyšetření č. 4

FVRB2 – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č. 4

Graf 4: Porovnání hodnot ROM před a po 60 minutách každodenních aktivit



Legenda ke Grafu 4: FZRB1 – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou při vstupním měření č.4
FZRB2 – hodnoty zevní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č.4 tréninku
FVRB1 – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou při vstupním vyšetření č. 4
FVRB2 – hodnoty vnitřní rotace po ošetření flossingovou páskou při výstupním měření č. 4

Z daných výsledků vyplývá, že se jedná o statisticky významnou změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, naměřenou za využití manuální goniometrie a dvouramenného goniometru, protože byl potvrzen statisticky vysoce významný efekt terapie na hladině významnosti $p < 0,01$.

Jsou přijímány hypotézy Hč. 3.a a Hč. 3.b tvrdící, že efekt aplikace flossingové pásky na zvýšení aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace přetrvá po 60 minutách každodenních aktivit u zápasníků grapplingu rekreační úrovně.

Výsledky tedy potvrzují, že efekt terapie metody „tissue flossing“ na kyčelní kloub přetrvá po dobu 60 minut při každodenních aktivitách. Ovšem dojde ke statisticky významnému poklesu těchto hodnot, oproti hodnotám okamžitě po odstranění flossingové pásky.

6. Diskuse

V této části diplomové práce je k dispozici přehledné shrnutí všech předchozích teoretických a praktických informací o terapeutické metodě s názvem „tissue flossing“. Dále má tato část za úkol porovnat výsledky výzkumné práce s dostupnými zdroji na tuto tematiku. Cílem této práce bylo zjistit, zda je metoda „tissue flossing“ efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací a zda tato změna přetrvá nadále po 60minutovém tréninku grapplingu. Posléze bylo provedeno samostatné měření pro zjištění, zda efekt metody „tissue flossing“ přetrvá po 60 minutách i bez následné doprovodné sportovní aktivity. Touto prací se tedy snažíme potvrdit, či vyvrátit tzv. „kinetic resolve“, což je slibovaný efekt této metody. Více o „kinetic resolve“ v podkapitole 2.2.3 Tři účinné mechanismy flossingu. Dnes je již k dispozici mnoho prací, jako jsou Driller a Overmayer (2017), Driller a kol. (2017), Písařík (2021) a mnohé další (viz níže podkapitola 6.1 Porovnání výsledků diplomové práce s dostupnou literaturou), které se zabývají vlivem „tissue flossing“ na změnu rozsahu pohybu zejména v oblasti hlezna, ovšem práce zaměřená na kyčelní kloub se nám nepodařila dohledat.

Terapeutická metoda „tissue flossing“ slibuje možnost ošetření obtíží pohybového aparátu za využití speciální elastické gumové pásky. Tato metoda nabírá na popularitě zejména ve sportovním lékařství a fyzioterapii od roku 2013. „Tissue flossing“ přislíbují při vhodné aplikaci možnou terapii akutních, subakutních a chronických obtíží pohybového aparátu. Ošetření touto metodou by mělo napomáhat ke zmírnění nocicepce, urychlení regenerace posttraumatických a poúnavových stavů, redukci otoků a také ke zlepšení pasivních a aktivních rozsahů pohybu. Autoři pracující s touto metodou jako jsou Ahlhorn a Krämer (2018), Kruse (2018), Starrett a Cordoza (2015) nebo Suslik a Seifert (2016) popisují také preventivní účinky aplikace ošetření dle metody „tissue flossing“. Dle výše zmíněných autorů by mělo právě ovlivnění aktivního a pasivního rozsahu pohybu významně napomáhat ke snížení rizika zranění pohybového aparátu.

Z výsledků praktické části této diplomové práce vyplývá, že metoda „tissue flossing“ má statisticky významný vliv na rozsah pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace i v porovnání s provedením doprovodných pohybů bez aplikované pásky. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny během vstupního měření měl hodnotu $31,5^\circ (\pm 7,8)$ pro zevní rotaci a $31^\circ (\pm 8,52)$ pro vnitřní rotaci. Při měření po aplikaci flossingové pásky dle metody „tissue flossing“ byl

průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny $44,25^\circ (\pm 7,99)$ pro zevní rotaci a $38,5^\circ (\pm 7,63)$ pro rotaci vnitřní. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“ oproti vstupnímu měření má hodnotu $12,75^\circ (\pm 6,78)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 5)$ pro rotaci vnitřní. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001, výsledek je tedy hodnocen jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 7,939 \times 10^{-8}$ a VR: $t(20) p = 2,434 \times 10^{-4}$). Porovnání s dostupnými studiemi na toto téma viz. následující podkapitola.

Dále při porovnání dosaženého rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací po odcvičení zvolených cviků bez flossingové pásky a po aplikování dle metody „tissue flossing“ bylo dosaženo lepších výsledků ve prospěch měření s flossingovou páskou. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po rozcvičení bez aplikace „tissue flossing“ měl hodnotu $37^\circ (\pm 8,01)$ pro zevní rotaci a $34^\circ (\pm 8,68)$ pro vnitřní rotaci. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“ měl hodnotu $44,25^\circ (\pm 7,99)$ pro zevní rotaci a $38,5^\circ (\pm 7,63)$ pro vnitřní rotaci. Průměrná změna aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny má hodnotu $7,25^\circ (\pm 4,72)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,94)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,01, proto hodnotíme výsledek jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 1,5 \times 10^{-6}$ a VR: $t(20) p = 1,155 \times 10^{-3}$). Lze tedy jistě konstatovat, že zvýšení rozsahu pohybu není náhodné a děje se v závislosti na aplikaci metody „tissue flossing“ u zápasníků grapplingu rekreační úrovně. Porovnání výsledků výzkumné práce obsažené v této diplomové práci viz. následující podkapitola.

Při porovnání výsledků měření po 60 minutách tréninku grapplingu oproti měření před vychází nejen, že efekt metody „tissue flossing“ na změnu rozsahu pohybu v oblasti kyčelního kloubu přetrvává, ale dokonce dojde k jeho statisticky významnému zvýšení. Průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách tréninku grapplingu s předešlou aplikací metody „tissue flossing“ měl hodnotu $46,5^\circ (\pm 6,9)$ pro zevní rotaci a $40,5^\circ (\pm 6,47)$ pro vnitřní rotaci. V porovnání s výsledkem měření ve výše uvedeném odstavci pozorujeme průměrnou změnu aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny před a po 60 minutách grapplingu s aplikací metody „tissue flossing“ o hodnotě $2,25^\circ (\pm 2,55)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001 pro zevní

rotaci, proto významnost tohoto výsledku hodnotíme jako významnou (ZR: $t(20) p = 8,73 \times 10^{-4}$). Pro vnitřní rotaci je p-hodnota menší než 0,05, tudíž výsledek hodnotíme jako významný (VR: $t(20) p = 3,054 \times 10^{-2}$). U měření, kde nedošlo k žádné terapeutické intervenci byl průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách tréninku grapplingu $36,75^\circ (\pm 8,32)$ pro zevní rotaci a $36,25^\circ (\pm 9,85)$ pro vnitřní rotaci. V porovnání s výsledky z měření před tréninkovou jednotkou lze vidět průměrnou změnu aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny před a po 60 minutách grapplingu $5,25^\circ (\pm 3,8)$ pro zevní rotaci a $5,25^\circ (\pm 4,13)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001, proto hodnotíme výsledek jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 6,07 \times 10^{-6}$ a VR: $t(20) p = 1,75 \times 10^{-5}$). V sérii měření, kde byly v rámci rozcvičky provedeny zvolené cviky před tréninkem byl průměrný aktivní rozsah pohybu v kyčelním kloubu pravé dolní končetiny po 60 minutách grapplingu $39,75^\circ (\pm 8,81)$ pro zevní rotaci a $35,5^\circ (\pm 8,41)$ pro vnitřní rotaci. Průměrná změna v tomto případě po 60 minutách grapplingu má hodnotu $2,75^\circ (\pm 3,02)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 2,85)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla výrazně menších hodnot než 0,001 pro zevní rotaci, proto jej hodnotíme jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 6,58 \times 10^{-4}$). Pro vnitřní rotaci je p-hodnota menší než 0,05, tudíž výsledek hodnotíme jako statisticky významný (VR: $t(20) p = 4,108 \times 10^{-2}$). Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací následně po 60minutovém tréninku grapplingu není náhodné, ale přímo vázané na trénink jako takový. Dále je důležité si povšimnout markantního rozdílu velikosti hodnot, kterého bylo dosaženo v měření s různými druhy intervence za účelem změny rozsahu pohybu. Lze tedy říct nejen, že aplikace metody „tissue flossing“ pozitivně ovlivňuje změnu rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací, ale také že tento efekt přetrvává nadále po 60 minutách tréninku grapplingu u zápasníků rekreační úrovně.

Dále v rámci této práce proběhlo měření rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací po aplikaci flossingové pásky a následné přeměření po 60 minutách každodenních aktivit. Cílem této části bylo zjistit, zda efekt metody „tissue flossing“ přetrvává i bez následné sportovní aktivity. Průměrná hodnota aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu po aplikaci metody „tissue flossing“ byla $43^\circ (\pm 8,49)$ pro zevní rotaci a $38,5^\circ (\pm 7,63)$ pro vnitřní rotaci. Následně proběhlo 60 minut každodenních aktivit probandů s opětovným přeměřením rozsahu pohybu kyčelního kloubu, kdy průměrná hodnota pro zevní rotaci byla $39,5^\circ (\pm 7,93)$ a pro vnitřní rotaci $35,5^\circ (\pm 6,26)$. Tedy pozorujeme

průměrné zmenšení o hodnotě $-4,27^\circ (\pm 3,5)$ pro zevní rotaci a $-5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota dosáhla menší hodnoty než 0,001 pro zevní rotaci (ZR: $t(20) p = 4,11 \times 10^{-4}$) a pro vnitřní rotaci byla menší než 0,01 (VR: $t(20) p = 3,524 \times 10^{-3}$), tudíž oba výsledky hodnotíme jako vysoce statisticky významné na hladině statistické významnosti $p < 0,05$. Ovšem při porovnání těchto výsledků s hodnotami naměřenými při prvním vstupním měření dostáváme změnu aktivního rozsahu $8^\circ (\pm 6,57)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 5,82)$ pro vnitřní rotaci ve prospěch čtvrtého výstupního měření. P-hodnota změřených výsledků je menší než 0,01, tudíž výsledek hodnotíme jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 2,965 \times 10^{-5}$, VR: $t(20) p = 5,326 \times 10^{-3}$). Na základě těchto poznatků můžeme konstatovat, že efekt na změnu rozsahu pohybu vlivem metody „tissue flossing“ přetrvává po dobu 60 minut při každodenních aktivitách u zápasníků grapplingu rekreační úrovně, ovšem ne v plné míře.

6.1 Porovnání výsledků diplomové práce s dostupnou literaturou

Jelikož se jedná o první práci zabývající se problematikou ovlivnění aktivního rozsahu pohybu metodou „tissue flossing“ v oblasti kyčelního kloubu, tak neexistují optimální studie pro porovnání výsledků. Ovšem v posledních letech mnozí autoři vypracovali studie zabývající se vlivem „tissue flossing“ na rozsah pohybu v hlezenním kloubu. Jedna z těchto zmíněných studií je Driller a Overmayer (2017), kteří zkoumali mimo vliv metody na rozsah pohybu, také výkon ve výskoku na jedné dolní končetině. Studie zahrnovala 52 probandů rekreačních sportovců, ve věkovém rozmezí 18-24 let. Z toho 29 mužů a 23 žen. Autoři této práce popsali metodu „tissue flossing“ jako efektivní v rámci zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu, a také při měření výkonu výskoku na jedné dolní končetině. Ještě téhož roku Driller a kol. (2017) navázal druhou prací, která měla za úkol zjistit, po jakou dobu je možné pozorovat pozitivní efekt. Této druhé studie se zúčastnilo 69 probandů, z toho 32 mužů a 37 žen. Cílem bylo tedy zjistit, zda efekt bude přetrvávat po dobu 45 minut. Opakovaná přeměření zvolených testů byla v časových oknech 5, 10, 30 a 45 minut po aplikaci flossingové pásky. Testy zvolené pro hodnocení efektu byl „weight bearing lunge test“ pro zjištění změn v rozsahu pohybu a pro změření výkonu byly použity „counter-movement jump test“ a 15 m sprint test. Autoři popsali zlepšení ve všech parametrech a tvrdí, že aplikace metody „tissue flossing“ pozitivně ovlivňuje rozsah pohybu v hlezenním kloubu, a také výkon u výše

zmíněných testů až po dobu 45 minut od aplikace. Výsledky těchto prací jsou souhlasné se závěrem výzkumu obsaženým v této diplomové práci. Přesto, že výzkum této práce je zaměřený na kyčelní kloub, zaznamenává významné zlepšení jak pro zevní, tak vnitřní rotaci. V tomto výzkumu popisujeme zvýšení aktivního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací po aplikaci flossingové pásky $12,75^\circ (\pm 6,78)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 5)$ pro vnitřní rotaci.

Ve své práci Driller a kol. (2017) popisují přetrvání pozitivního efektu na rozsah pohybu v hlezenním kloubu a výkonnost ve zvolených testech následně po aplikaci flossingové pásky až po dobu 45 minut. Ovšem autoři nezmiňují, co bylo náplní těchto 45 minut. Víme pouze, že proběhlo opětovné měření v časových oknech 5, 10, 30 a 45 minut. Ve výzkumu, který je součástí této práce jsme se snažili zjistit, zda efekt metody „tissue flossing“ přetrvá po dobu 60 minut, pokud budou probandi aktivně trénovat grappling. Výsledek tohoto výzkumu se shoduje s poznatkami Driller a kol. (2017). V našem provedeném výzkumu, nejenže efekt přetrvával, ale specifická sportovní aktivita, která byla prováděna po celou dobu 60minutového tréninku měla za následek dokonce malé, které hodnotíme jako statisticky významné, zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací. Zaznamenané zvýšení mělo hodnoty $2,25^\circ (\pm 2,55)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. Na základě těchto poznatků můžeme spolehlivě konstatovat, že při aplikaci flossingové pásky na oblast kyčelního kloubu dle zásad metody „tissue flossing“, dojde ke zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, a že tento efekt přetrvá po 60 minut tréninku grapplingu u rekreačních zápasníků. Další studie podporující pozitivní vliv metody „tissue flossing“ na rozsah pohybu lze uvést práce Galis a Cooper (2020), Vogrin et al (2021), Kaneda (2020) a Stevenson et al (2019).

Další práce, které došly k podobným výsledkům jsou od Ross a Kandasamy (2017) nebo Carlson a kol (2015). Ross a Kandasamy (2017) se ve své práci zaměřili na změnu rozsahu pohybu do dorsální flexe v hlezenním kloubu. V rámci své práce provedli jednorázové ošetření dle metody „tissue flossing“ podle přesných doporučení autorů Starett a Cordoza (2013). Autoři došli k závěru že metoda „tissue flossing“ je efektivní v rámci zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. Dále doplňují, že tato technika může být efektivní i v případě, že si ji pacient provede sám. Vzhledem k nízké náročnosti provedení techniky „tissue flossing“ není důvod tomuto tvrzení oponovat. Pokud je pacient dostatečně motoricky zručný a je seznámen se základními principy ošetření touto metodou, jako jsou délka aplikace, síla tahu pásky a jiné, je opravdu možné zvládnout

tento druh ošetření bez terapeuta. Pacient by v takovém případě měl být dále informován o častých chybách v průběhu aplikace metody „tissue flossing“ a možných vedlejších účincích. Samozřejmě předpokládáme, že vzhledem k lepším znalostem terapeuta a důkladnému vyšetření ošetřovaných struktur, dosáhne aplikace flossingové pásky terapeutem lepšího výsledného efektu. Práce Carlson a kol. (2015), popisuje významné zlepšení rozsahu pohybu v talocrurálním kloubu. Tento výzkum byl proveden na pouze 5 probandech, na kterých byla provedena v pravidelných intervalech po dobu 4 týdnů terapie metodou „tissue flossing“. Na této práci je zajímavý poznatek, že metoda „tissue flossing“ vede ke zvýšení rozsahu pohybu, ovšem v rámci výzkumu prováděli autoři také srovnání s ostatními technikami ošetření za účelem zvýšení rozsahu pohybu. Ve hodnocení výsledků pak zmiňují, že u skupiny, kde došlo k ošetření metodou „tissue flossing“ nedošlo k velkému rozdílu ve změně rozsahu pohybu oproti ostatním skupinám, kde bylo využito jiných technik ošetření (Carlson a kol., 2015; Ross a Kandasamy, 2017; Starrett a Cordoza, 2013).

K dalším zajímavým poznatkům přišli ve svých pracích autoři Stevenson a kol. (2019) a Kiefer a kol. (2017). Primárním záměrem práce Stevenson a kol. (2019) bylo pozorovat změnu rozsahu pohybu v hlezenním kloubu po ošetření metodou „tissue flossing“. Výsledkem této studie bylo významné zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. Ovšem zajímavé na této práci je, testování subjektivního pocitu pacienta po ošetření metodou „tissue flossing“. Jednalo se o hodnocení pocitů „stiffness or tightness“ v oblasti lýtky a porovnání subjektivního pocitu před a po ošetřením. Autoři popisují až 72% pokles subjektivního pocitu „stiffness or tightness“ v lýtku testované dolní končetiny po aplikaci metody „tissue flossing“. Sice se nejednalo o výzkumnou otázku této práce, ale je zajímavé, že takto vysoké procento probandů popisovalo, nezávisle na sobě, subjektivní pocit úlevy a volnosti lýtky testované dolní končetiny následně po aplikaci flossingové pásky. Dalším zajímavým poznatkem je také přítomnost tohoto efektu subjektivní úlevy u probandů, u kterých došlo pouze k malému zlepšení rozsahu pohybu následně po ošetření metodou „tissue flossing“. K podobným závěrům dochází právě již výše zmíněný Kiefer a kol. (2017). V této práci autoři hodnotili změnu vnímání flexibility a subjektivní vnímání pohybu v oblasti ramenního kloubu po ošetření metodou „tissue flossing“. Výsledky této práce popisují výrazné a okamžité zlepšení vnímání rozsahu pohybu v ramenním kloubu, ovšem nedošlo zde k významnému zvýšení rozsahu pohybu. Autoři dále konstatují významnost tohoto psychologického efektu zejména ve

sportovním prostředí. Bylo by vhodné v budoucích pracích navazovat na zkoumání tohoto efektu ve spojení s metodou „tissue flossing“ a vyhodnotit, zda se podaří výsledek této práce replikovat, či se jedná o ojedinělý jev. Síla psychických složek a s tím spojeného placebo efektu neleze opomíjet, jelikož mohou mít výrazný vliv na efekt provedené terapie (Kiefer a kol., 2017; Stevenson a kol., 2019).

Stejně jako již výše zmíněná práce Kiefer a kol. (2017), tak i práce autorů Hodeaux (2017) a Plocker a kol. (2015) se zabývaly vlivem metody „tissue flossing“ na změnu rozsahu pohybu v oblasti ramenního kloubu. Hodeaux (2017) ve své práci hodnotila vliv „tissue flossing“ na změnu pasivní pohyblivosti v oblasti ramenního kloubu. Autorka práce konstatuje, že nedošlo k významnému rozdílu změny rozsahu pohybu v ramenním kloubu u experimentální skupiny ošetřené metodou „tissue flossing“ oproti skupině kontrolní. V rámci této práce je dále popisován zajímavý fenomén. Autorka popisuje vznik významného zlepšení rozsahu pohybu u probandů, kteří měli během vstupního vyšetření tento rozsah značně omezen. Tento jev dále autorka vysvětluje logickou úvahou. Za předpokladu, že je rozsah pohybu daného kloubu omezen, můžeme zde očekávat výrazné zvýšení, jelikož je zde prostor pro zlepšení rozsahu pohybu. Tato úvaha by měla platit pro všechny terapeutické metody zaměřené na zvýšení rozsahu pohybu. Dále se dá na tuto úvahu navázat, že pokud již před ošetřením zvládneme téměř plný fyziologický rozsah pohybu v daném kloubu, nebudeme očekávat signifikantní výsledky změny rozsahu pohybu v tomto kloubu. Plocker a kol. (2015) si dali za úkol zjistit, zda je metoda „tissue flossing“ účinnou pro zvýšení aktivního rozsahu pohybu v ramenním kloubu do rotací. V rámci tohoto výzkumu bylo provedeno pouze jednorázové ošetření flossingovou páskou v kombinaci se zvolenými cviky za účelem zvýšení rozsahu pohybu. Výsledky uvádějí, že nedošlo k významnému zlepšení u experimentální skupiny, oproti skupině kontrolní. Toto zjištění je v rozporu se stávajícím trendem ke zlepšení rozsahu pohybu. Autor výsledky své práce vysvětluje vyšší náročností pro aplikaci metody „tissue flossing“ na oblast ramenního kloubu. Dále Plocker a kol. (2015) hovoří, že doporučený způsob aplikace od výrobce pásky nepokrývá všechny svalové skupiny v oblasti ramenního kloubu. Autor pokračuje v této úvaze názorem, že více dostupnější klouby, jako například ve výzkumech populární kloub hlezenní, budou vhodnější pro ošetření metodou „tissue flossing“. Závěrem se Hodeaux (2017) i Plocker a kol. (2015) shodují, že je efekt metody na oblast horních končetin menší a hůře prokazatelný, než na oblast dolních končetin (Hodeaux, 2017; Plocker a kol., 2015).

Další zajímavou studií zabývající se metodou „tissue flossing“ je práce Pisarčík (2021). Autor si dal za úkol zjistit efektivitu metody na ovlivnění rozsahu pohybu hlezenního kloubu, a také ovlivnění celých fasciálních řetězců flossingovou páskou. V práci se vycházelo z úvahy popsané autorkou Hodeaux (2017), kde hovoří o vyšší možnosti zlepšení rozsahu pohybu, pokud je výchozí rozsah menší. Autor této práce zvolil „weight bearing lunge test“ pro hodnocení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. Z výsledků této práce vyplývá, že opravdu dochází k většímu zlepšení u končetiny s nižší výchozí hodnotou rozsahu pohybu. Ovšem tento rozdíl je poměrně malý a pohybuje se na marginální hladivě významnosti ($p < 0,09$). Autor dále konstatuje významnost i malého zvýšení rozsahu pohybu v rámci prevence zranění a zlepšení výkonu ve sportovní fyzioterapii. Hovoří také o skutečnosti, že i malá změna může mít významný vliv na funkci kloub a okolních struktur. Dalším cílem Pisarčík (2021) je, jak již bylo výše zmíněno, zda metoda „tissue flossing“ ovlivní celý fasciální řetězec. Autor se ve své práci zaměřil na ovlivnění zadní fasciální linie, která patří mezi soubor dvanácti fasciálních řetězců představených autorem Myers (2009). Z výsledků tohoto výzkumu vyplývá, že při aplikaci ošetření metodou „tissue flossing“ na oblast hlezenního kloubu, dosáhneme zvýšení pohyblivosti v celé zadní fasciální linii. Autor popisuje přibližně 25% zlepšení a to na hladině významnosti $p < 0,001$, čímž se tento výsledek považuje za vysoce statisticky významný.

Výsledky této práce pak poukazují na možnost ovlivnění vzdálenějších struktur za využití metody „tissue flossing“. Těchto poznatků by bylo možné využít v návaznosti na výzkum, který je součástí této diplomové práce. Zda by aplikace flossingové pásky pouze na oblast stehenní fascie, měla podobný nebo stejný efekt na zvýšení rozsahu pohybu do zevní a vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Případně zda pozorovaný efekt v tomto výzkumu nebyl výsledkem ovlivnění sousedních struktur vzhledem k metodě aplikace flossingové pásky popsané výše v této diplomové práci. Obecně však můžeme říct, že výsledky této studie souhlasí s obecným trendem, že je metoda „tissue flossing“ efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu.

Dalším důležitým cílem této diplomové práce bylo zjistit, zda efekt vzniklý následně po využití metody s názvem „tissue flossing“ přetrvá po 60 minutách tréninku grapplingu. Grappling je způsob zápasu, ve kterém má zápasník za cíl přinutit svého soupeře se vzdát, a to za využití svého tlaku, technik škrcení a pák na končetiny. Tento úpolový sport klade velké nároky na pohybový aparát, zejména pak na flexi a extenzi

páteře, rotace v ramenním kloubu, a pro tuto práci zásadní, rotaci v kyčelním kloubu (Øvretveit, 2018). V rámci výzkumu všech 20 probandů podstoupilo, následně po ošetření oblasti kyčelního kloubu metodou „tissue flossing“, 60minutový trénink grapplingu. Probandi byli zvoleni z řad zápasníků věnující se tomuto sportu. Dále v rámci této práce bylo zkoumáno, zda efekt na změnu rozsahu pohybu vzniklý ošetřením flossingovou páskou, přetrvá po dobu 60 minut i bez doprovodné sportovní aktivity, pouze při každodenních činnostech. Výsledky této studie prokázali nejen, že efekt flossingové pásky přetrvá po dobu 60 minut tréninkové jednotky grapplingu, ale že dojde dokonce k malému, ale statisticky významnému zvýšení rozsahu pohybu. Průměrná změna rozsahu pohybu v kyčelním kloubu po tréninku při předešlém ošetření metodou „tissue flossing“ byla $2,25^\circ (\pm 2,55)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci. Hodnota pro zevní rotaci má vysokou statistickou významnost ($p < 0,01$) a pro vnitřní rotaci se jedná o výsledek statisticky významný ($p < 0,05$). Tyto výsledky poukazují na fakt, že přímo trénink grapplingu pozitivně ovlivňuje rozsah pohybu v kyčelním kloubu do rotací. Metoda s názvem „tissue flossing“ je tedy efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací, ale zároveň tento stav zvýšeného rozsahu přetrvá po dobu 60 minut tréninku. Z výsledků se jeví, že tato terapeutická metoda je efektivní pro ovlivnění rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a zároveň má potenciál pro zvýšení výkonu, prevence zranění a snížení výskytu bolesti bederní páteře u zápasníků věnujících se grapplingu (Yang, 2018).

Pro porovnání těchto výsledků proběhlo v rámci výzkumu měření při každodenních aktivitách, jak je již zmíněno výše. Po ošetření kyčelního kloubu dle metody „tissue flossing“ následovalo 60 minut každodenních aktivit. Následně přišlo přeměření rozsahu pohybu a porovnání výsledků s hodnotami ihned po odstranění flossingové pásky. Došlo k průměrnému zmenšení rozsahu do zevní rotace o $4,27^\circ (\pm 3,5)$ a do vnitřní rotace o $5^\circ (\pm 3,4)$. Tyto výsledky mají oba vysokou statistickou významnost (ZR: $p < 0,001$, VR: $p < 0,01$). Z výsledků výzkumu této diplomové práce tedy vyplývá, že metoda „tissue flossing“ je efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu do rotací v kyčelním kloubu u zápasníků, ovšem tento efekt je snížen po 60 minutách bez doprovodné sportovní aktivity jako je trénink grapplingu. Je zde však na místě podotknout, že sice došlo ke snížení rozsahu pohybu v obou měřených směrech, ovšem původní zvýšení rozsahu pohybu do zevní rotace bylo o $12,75^\circ (\pm 6,78)$ a do vnitřní o $7,5^\circ (\pm 5)$. Tedy přestože po 60 minutách došlo k statisticky významnému snížení

pohyblivosti, stále se jednalo o zvýšený rozsah pohybu oproti vstupnímu měření bez jakékoliv intervence.

Délku přetrvání efektu na změnu rozsahu pohybu metody s názvem „tissue flossing“ zkoumali ve své navazující studii Driller a kol. (2017). Navazovali na předešlou studii z téhož roku Driller a Overmayer (2017). V předešlé studii již potvrdili efektivitu ošetřením dle metody „tissue flossing“ na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti hlezenního kloubu a zvýšení sportovního výkonu („counter movement jump“). V této navazující studii zkoumají právě efekt aplikace flossingové pásky na oblast hlezenního kloubu v průběhu času. Studie se zúčastnilo celkem 69 probandů ve složení 32 mužů a 37 žen, kteří jsou rekreační sportovci. V rámci výzkumu si určili časová okna 5, 10, 30 a 45 minut po aplikaci, ve kterých prováděli přeměření předem zvolených testů. Určené testy byly „weight bearing lunge test“, „counter movement jump test“ a „sprint test“ na vzdálenost 15 metrů. V každém časovém okně došlo k opětovnému přeměření všech výše zmíněných testů. V rámci výzkumu byla provedena před úvodním měřením provedena konstruovaná 5minutová rozcvička. Probandi byli následně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny, mezi kterými byl jediný rozdíl, a to aplikace flossingové pásky u experimentální skupiny dle metody „tissue flossing“ doprovázené opakovanou maximální plantární a dorsální flexí.

Úvodní měření nezaznamenalo žádné výrazné rozdíly mezi skupinami. Z výsledků výzkumu vyplývá, že u experimentální skupiny došlo k výraznému zvýšení hodnot u „weight bearing lunge test“ oproti úvodnímu měření. Tento fenomén byl pozorovatelný i v ostatních časových intervalech, ovšem nižší hodnoty. U testování „counter movement jump“ byly pozorovatelné pouze malé, ovšem nevýznamné ($p > 0,05$) zlepšení v časech 30 a 45 minut po aplikaci. Dále u „sprint testu“ bylo zaznamenáno zlepšení v čase 15 minut ve prospěch experimentální skupiny. Bylo pozorovatelné malé zlepšení ve všech časových úsecích při tomto testu. Na základě získaných výsledků autoři této studie mluví o efektivitě metody „tissue flossing“ v rozsahu až 45 minut po aplikaci. Mezi výsledky se projevil efekt na zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu a zlepšení výkonu ve skoku na jedné dolní končetině a sprintu na 15 metrů. Dle autorů lze využít metodu „tissue flossing“ za účelem zlepšení výkonu a snížení rizika zranění u rekreačních sportovců. Dále se zavazují k budoucímu výzkumu na vrcholových sportovcích, kde pracují s hypotézou, že bude přítomen menší efekt než u rekreačních sportovců. Tuto hypotézu potvrdili ve svém výzkumu Mills a kol. (2019). Výsledky výzkumu autorů

Driller a kol. (2017) jsou v souladu s výsledky experimentu, který je součástí této diplomové práce.

Zhodnocením veškerých prokázaných efektů metody „tissue flossing“ se zabýval se svým systematickým přehledu Gabrielson (2021). Za nejčastěji zkoumaný efekt metody považuje vliv na zvýšení rozsahu pohybu. Autor uvádí, že většina autorů jako jsou Driller a Overmayer (2017), Stevenson a kol. (2019), Kaneda a kol. (2020) Vogrin a kol. (2021) a další souhlasí s hypotézou, potvrzující tento efekt. V rozporu s tímto trendem byli naopak následující autoři. Dle Hodeaux (2017), nebyly přítomné žádné výrazné zvýšení rozsahu pohybu oproti kontrolní skupině, Kiefer a kol. (2017), který popisuje pouze zlepšené vnímání pohyblivosti. Někteří autoři dokonce popisují nulový efekt, mezi tyto řadíme Marco a kol. (2020) a Hadamus a kol. (2021). Dále se autor zabýval teoriemi efektu metody „tissue flossing“. Za hlavní ovlivnění pohybového aparátu považuje cestou lokální hyperémie na základě studií provedené autory Pasurka a kol. (2020) a Kuncová (2020). Pasurka a kol. (2020) také popisují, že následkem aplikace flossingové pásky dochází ke snížení tuhosti šlach. Další autor zabývající se otázkou efektu metody je Kiefer a kol. (2017), který přichází s hypotézou, že efekt je psychologický a spojený se zlepšenou percepcí pohybu. Dále pojednává o vlivu metody „tissue flossing“ na bolest. Dle studií autorů Prill a kol. (2019) se jedná o výhodnou metodu pro snížení „delayed onset muscle soreness“ (DOMS) oproti „golden standard“, do kterého autor zařadil stretching masáže, elektroterapii, sonografii a farmakologickou léčbu. Autoři tohoto výzkumu došli k závěru, že aplikace flossingové pásky je slibná metoda pro léčbu patelofemorálního syndromu a DOMS. Ke stejnému závěru také došli autoři Marco a kol. (2020). Ovšem dále hovoří o nedostatku studií zaměřených na prokázání tohoto efektu, a proto je příliš brzy k tvoření závěrů ohledně efektivity této metody při redukci subjektivního vnímání bolesti. Dalším často přisuzovaným efektem metody je prevence zranění. Tento efekt však nebyl zkoumán žádnou odbornou studií s větším vzorkem probandů, tudíž nelze tento efekt potvrdit.

Dále Gabrielson (2021) ve svém systematickém přehledu hovoří o možném efektu metody „tissue flossing“ na zlepšení síly svalové kontrakce. Tímto tématem se zabývají práce Kaneda a kol. (2020) a Vogrin a kol. (2020). Obě studie využívali k měření elektromyografii a z výsledků vyplývá efekt metody na sílu kontrakce svalů. Ovšem Vogrin a kol. (2021) při své druhé studii zaměřenou na m. gastrocnemius nedošel k potvrzení výsledků první studie. Autor Gabrielson (2021) se dále zabýval otázkou, zda

tlak aplikované flossingové pásky má vliv na efekt terapie. Galias a Cooper (2020) se zabývali touto problematikou. Ve svém výzkumu porovnávali efekt terapie při aplikaci flossingové pásky s tlakem 150 mmHG a 200 mmHg. Z výsledků vyplývají lepší výsledky pro skupinu s tlakem o hodnotě 150 mmHg. Další studií zabývajících se tlakem pásky je Vogrin a kol. (2020), který hodnotil tlak 150-210 mmHg a 100-150 mmHg. Závěrem tohoto výzkumu autoři popisují lepší efekt u skupiny s tlakem v rozpětí 100-150 mmHg. Posledním efektem metody „tissue flossing“, o kterém Gabrielson (2021) pojednává je zlepšení sportovního výkonu. Touto hypotézou se zabývají mnozí autoři a všichni dochází k závěru, že se jedná o efektivní metodu za účelem zlepšení sportovního výkonu. Mezi hodnocené parametry byly řazeny zlepšení rozsahu pohybu, „counter movement jump“, „rate of force development“, zvýšení točivého momentu, výšky a rychlosti výskoku, zlepšení vnímání pohyblivosti a snížení DOMS (Kiefer a kol., 2017; Driller and Overmayer, 2017; Driller a kol., 2017; Prill a kol., 2019; Stevenson a kol., 2019; Galis and Cooper, 2020; Kaneda, a kol., 2020, 2020; Konrad a kol., 2020; Marco a kol., 2020; Pasurka a kol., 2020; Vogrin a kol., 2020; Hadamus a kol., 2021; Ross, 2021; Vogrin a kol., 2021). Metoda s názvem „tissue flossing“ je mladá a je potřeba další výzkum zabývajících se efektem této metody a možnými teoriemi vzniku této metody.

6.2 Limity výzkumu

Je třeba upozornit na limity této studie. Jedním z nich je rozhodně malý vzorek probandů (20) kvůli kterému nelze výsledky zobecnit na celou populaci. Zvolený vzorek probandů byl tvořen pouze muži ve věkovém rozmezí 18 až 35 let, trénující grappling maximálně 2x týdně, u kterých se nevyskytují v minulosti žádné obtíže v oblasti dolních končetin a nejsou přítomné žádné z kontraindikací. Výsledky by tedy mohly být rozlišné pro obě pohlaví nebo při vyšší úrovni sportovní výkonnosti. Za další limit tohoto výzkumu můžeme považovat heterogenitu tréninku grapplingu, kdy sice má každý trénink téměř totožnou strukturu, ovšem jednotlivé specifické prvky tréninku a techniky na něm cvičené se značně liší.

Dalším limitem této studie je využití manuální goniometrie s dvouramenným goniometrem. Pro přesnější výsledky by bylo vhodné využít modernější technologie kinematické analýzy pohybu pro měření změny rozsahu pohybu za využití kamerového záznamu a umístění pohybových čidel na zvolené části těla případně využití elektrického

goniometru. Dále je možným limitem způsob aplikace na oblast kolem kyčelního kloubu, jelikož určitá část flossingové pásky nemá přímý kontakt s kůží. Absence přímého kontaktu může mít za následek snížení efektu terapie metodou „tissue flossing“. Pro budoucí studie by bylo možné prozkoumat efekt na rotaci v kyčelním kloubu při aplikaci flossingové pásky na stehenní fascii, jelikož na základě studie Pisarčík (2021) je přítomný efekt ovlivnění i vzdálenějších struktur při využití metody „tissue flossing“. Aplikací na stehenní fascii, by bylo možné zajistit přímý kontakt s kůží v průběhu celého ošetření.

Za další limit lze považovat minimální množství odborných prací zkoumajících změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu za využití metody „tissue flossing“. Můžeme tedy pouze porovnávat výsledky se změnou rozsahu pohybu na jiných částech těla. Většina prací je zaměřená na změnu rozsahu pohybu v oblasti hlezenního kloubu. Pro kvalitnější porovnání výsledků by bylo třeba více prací zabývajících se různými částmi těla a obměnou parametrů aplikace (tuhost pásky, napětí aplikované pásky, překryv pásky, čas aplikace, šířka pásky, ...).

7. Závěr

Tato studie zkoumala změnu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní a vnitřní rotace za využití metody „tissue flossing“ a zda tento vzniklý efekt přetrvá po 60minutovém tréninku grapplingu u rekreačních zápasníků. V rámci práce došlo k vysoce statisticky významnému ($p < 0,001$) zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní i vnitřní rotace následně po aplikaci flossingové pásky dle metody „tissue flossing“ (FZRP, FVRP) oproti měření bez intervence (BIZRP, BIVRP). Došlo k průměrnému zvýšení hodnoty pro zevní rotaci o $12,75^\circ (\pm 6,78)$ a pro vnitřní rotaci o $7,5^\circ (\pm 5)$. Dá se tedy spolehlivě říct, že metoda „tissue flossing“ se jeví jako efektivní způsob zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotací u rekreačních zápasníků.

Při následném měření po 60minutové tréninkové jednotce grapplingu došlo nejen k přetrvání zvýšeného rozsahu pohybu v kyčelním kloubu, ale došlo k jeho dalšímu navýšení. Výsledek pro zevní rotaci byl hodnocen jako vysoce statisticky významný ($p < 0,001$) a pro vnitřní rotaci byl hodnocen jako statisticky významný ($p < 0,05$). Došlo ke zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu o $2,25^\circ (\pm 2,55)$ pro zevní rotaci a $7,5^\circ (\pm 3,4)$ pro vnitřní rotaci, kdy před tréninkem byla naměřená hodnota po provedení aplikace dle metody „tissue flossing“ na oblast kyčelního kloubu pro zevní rotaci $44,25^\circ (\pm 7,99)$ a pro vnitřní rotaci $38,5^\circ (\pm 7,63)$. Následně po 60minutové tréninkové jednotce grapplingu se tyto průměrné hodnoty zvýšily na $46,5^\circ (\pm 6,9)$ pro zevní rotaci a $40,5^\circ (\pm 6,47)$ pro vnitřní rotaci. Můžeme tedy říct nejen, že metoda „tissue flossing“ je efektivní pro zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací u rekreačních zápasníků, ale že tento efekt přetrvá po celou dobu tréninku.

Dále se práce zabývala zhodnocením, zda je přetrvání změny rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do rotací následně po aplikaci metody „tissue flossing“ vázaný na sportovní aktivitu (grappling) nebo pokud přetrvá i po dobu 60 minut při každodenních aktivitách. Při měření u každodenních aktivit došlo ke snížení hodnoty rozsahu pohybu pro zevní i vnitřní rotaci v kyčelním kloubu. Kdy oba výsledky jsou hodnoceny jako vysoce statisticky významné (ZR: $p < 0,001$, VR: $p < 0,01$). Došlo ke snížení rozsahu pohybu do zevní rotace o $3,5^\circ (\pm)$ a $5^\circ (\pm)$ do vnitřní rotace. Ovšem, v porovnání s hodnotami bez intervence se stále jedná o zvýšení rozsahu pohybu. Přesněji průměrný rozdíl prvního vstupního měření a čtvrtého výstupního měření je $8^\circ (\pm 6,57)$ pro zevní rotaci a $5^\circ (\pm 5,82)$ pro vnitřní rotaci. P-hodnota změřených výsledků je menší než 0,01,

tudíž výsledek hodnotíme jako vysoce statisticky významný (ZR: $t(20) p = 2,965 \times 10^{-5}$, VR: $t(20) p = 5,326 \times 10^{-3}$). Za základě těchto výsledků můžeme konstatovat, že zvýšený aktivní rozsah pohybu po aplikaci metody „tissue flossing“ přetrvá po 60 minutách každodenních aktivit u rekreačních zápasníků, ovšem ne v plné míře.

Studie provedená jako součást této diplomové práce je v souladu s aktuálním trendem spojeným s metodou s názvem „tissue flossing“. Dnes je k dispozici výrazné množství prací zabývajících se efektem metody „tissue flossing“ na zvýšení rozsahu pohybu. Ovšem většina studií je zaměřená pouze na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti hlezenního kloubu. Efekt na zvýšení rozsahu ostatních segmentů pohybového aparátu je stále neprobádán. Přesto, že tato studie popisuje efekt na kyčelní kloub jako významný, nedá se na základě jediné studie dojít k závěrům. V rámci hodnocení doby efektu metody je dostupná pouze jedna studie, a to Driller a kol. (2017). Ovšem výsledek tohoto výzkumu je v souladu s výsledky studie obsažené v této diplomové práci.

V rámci budoucích studií by bylo vhodné pro získání přesnějších hodnot rozsahu pohybu využít kinematickou analýzu pohybu. Dalším možností pro získání nových údajů je provést studie o efektu „tissue flossing“ na různé části těla za využití různých flossingových pásek. Případně porovnat efekt různých druhů a lokalit aplikací flossingové pásky na rozsah pohybu jednoho určeného kloubu. Metoda s názvem „tissue flossing“ je stále poměrně mladá, a proto je potřeba věnovat více výzkumu za účelem zjištění efektivity metody a teoriemi účinku s ní spojenými.

8. Reference

1. AHLHORN, A. a KRÄMER, D. Flossing v terapii a tréninku. Přeložil Mária SCHWINGEROVÁ. Olomouc: Poznání, 2018, 152 s. ISBN 978-80-87419-79-3
2. BITTERMANN, A. a kol. Oral Ibuprofen Interferes with Cellular Healing Responses in a Murine Model of Achilles Tendinopathy. *Journal of Musculoskeletal Disorders and Treatment* [online]. 2018, 4(2), [cit. 2023-02-07]. ISSN 2572-3243. Dostupné z: [10.23937/2572-3243.1510049](https://doi.org/10.23937/2572-3243.1510049)
3. BOHLEN, J. a kol. Effects of Applying Floss Bands on Regional Blood Flow. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings* [online]. 2014, 9(2) [cit. 2022-07-15], ISSN 1939-795X. Dostupné z: <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol9/iss2/7/>
4. BROUGHTON, G. a kol. The Basic Science of Wound Healing. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 2006, 117(SUPPLEMENT), 12-34 [cit. 2023-02-07]. ISSN 0032-1052. Dostupné z: [10.1097/01.prs.0000225430.42531.c2](https://doi.org/10.1097/01.prs.0000225430.42531.c2)
5. CARLSON, S. a kol. Comparing the Effects of Tissue Flossing and Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization on Ankle Dorsiflexion. *The Research and Scholarship Symposium* [online]. 2015, [cit. 2023-06-24]. Dostupné z: https://digitalcommons.cedarville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1541&context=research_scholarship_symposium
6. COSBY, N. L. a GRINDSTAFF, T. L. Restricted Ankle Dorsiflexion Selfmobilization. *Strength and Conditioning Journal* [online]. 2012, 34(3), 58-60 [cit. 2023-06-28]. ISSN 1533-4287. Dostupné z: [10.1519/SSC.0b013e31824526e8](https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31824526e8)
7. ČAPEK, L. a kol. *Biomechanika člověka*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0367-6.
8. ČIHÁK, R. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 9788024738178.
9. DAVIES, C. a DAVIES, A. *The trigger point therapy workbook: your selftreatment guide for pain relief*. Third edition. Oakland, CA: New Harbinger Publications [online]. 2013 [cit. 2023-02-07]. ISBN 978-1-60882-495-3.
10. DIDERIKSEN, K. a kol. Tendon collagen synthesis declines with immobilization in elderly humans: no effect of antiinflammatory medication. *Journal of Applied Physiology* [online]. 2017, 122(2), 273-282 [cit. 2023-02-07]. ISSN 8750-7587. Dostupné z: [10.1152/jappphysiol.00809.2015](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00809.2015)

11. DONNELLY, J. M. a SIMONS, D. G. *Travell, Simons & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Third edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health [online]. 2019 [cit. 2023-02-07]. ISBN 978-0781755603
12. DRILLER, M. a kol. Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. *Physical Therapy in Sport*. 2017, **28**, 29–33. ISSN 1466-853X. Dostupné z: doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.081
13. DRILLER, M. W. a OVERMAYER, R. G. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Physical Therapy in Sport* [online]. 2017, **25**(5), 20-24 [cit. 2022-08-23]. ISSN 1466-853X. Dostupné z: 10.1016/j.ptsp.2016.12.004
14. DUBOIS, B. a ESCULIER, J. F. Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2020, **54**(2), 72-73 [cit. 2023-02-07]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: [10.1136/bjsports-2019-101253](https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101253)
15. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978802473240 4.
16. FONG, CH. a kol. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. *Journal of Athletic Training* [online]. 2011, **46**(1), 5-10 [cit. 2023-05-28]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: [10.4085/1062-6050-46.1.5](https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.1.5)
17. GABBE, B. J. a kol. Predictors of Lower Extremity Injuries at the Community Level of Australian Football. *Clinical Journal of Sport Medicine* [online]. 2004, **14**(2), 56-63 [cit. 2023-04-28]. ISSN 1050-642X. Dostupný z: [10.1097/00042752-200403000-00002](https://doi.org/10.1097/00042752-200403000-00002)
18. GABRIELSSON, G. *Tissue Compression Flossing-A systematic review*. Kalmar, 2021. Diplomová práce. Linnaeus university.
19. GALANAUD, J.-P. a kol. The history and historical treatments of deep vein thrombosis. *Journal of thrombosis and haemostasis: JTH*. 2013, **11**(3), 402–411. ISSN 1538-7836. Dostupné z: [10.1111/jth.12127](https://doi.org/10.1111/jth.12127)
20. GALIS, J. a COOPER, D. J. Application of a Floss Band at Differing Pressure Levels: Effects at the Ankle Joint. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020, **36**(9), 2454-2460. ISSN 1533-4287. Dostupné z: [10.1519/JSC.0000000000003833](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003833)
21. GARCÍA-LUNA, Marco A. a kol. The Effects of Tissue Flossing on Perceived Knee Pain and Jump Performance: A Pilot Study. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020, **8**(2), 63–68. ISSN 2381-4403. Dostupné z: [10.13189/saj.2020.080203](https://doi.org/10.13189/saj.2020.080203)

22. HADAMUS, A. a kol. Effect of hamstring tissue flossing during warm-up on sit and reach performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2021, **62**(1), 51-55. ISSN 1827-1928. Dostupné z: [10.23736/S0022-4707.21.11828-6](https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11828-6)
23. HÁJKOVÁ, S. a kol. *Mobilizace periferních kloubů*. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2019, 164 s. ISBN 978-80-01-06658-4.
24. HODEAUX, K. *The Effect of Floss Bands on Elbow Range of Motion in Tennis Players* [online]. Fayetteville, 2017. Diplomová práce. University of Arkansas [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://scholarworks.uark.edu/etd/1948>
25. HOPPER, D. Dynamic soft tissue mobilisation increases hamstring flexibility in healthy male subjects * Commentary. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2005, **39**(9), 594-598 [cit. 2023-03-28]. ISSN 1473-0480. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2004.011981>
26. CHALOUPKA, R. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2001. ISBN 8070133414.
27. CHENG, C. K. a WOO, S. L. Y. *Frontiers in Orthopaedic Biomechanics* [online]. Singapore: Springer Singapore Pte. Limited, 2020 [cit. 2023-05-14]. ISBN 978-981-15-3159-0. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cvut/detail.action?docID=6190192>
28. JANDA, V. a PAVLŮ D. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1993. ISBN 80-7013-160-8
29. JANG, T. R. a kol. Biomechanics and potential injury mechanism of wrestling. *Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications* [online]. 2009, **21**(3), 215-222 [cit. 2023-05-14]. ISSN 1793-7132. Dostupné z: <https://doi.org/10.4015/S1016237209001271>
30. KANEDA, H. a kol. Effects of tissue flossing and dynamic stretching on hamstring muscles function. *Journal of sports science & medicine* [online]. 2020, **19**(4), 681-689 [cit. 2022-08-23]. ISSN 1303-2968. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7675630/>
31. KIEFER, B. N. a kol. A Pilot Study: Perceptual Effects of the Voodoo Floss Band on Glenohumeral Flexibility. *International Journal of Athletic Therapy and Training* [online]. 2017, **22**(4), 29-33 [cit. 2023-03-24]. ISSN 2157-7277. Dostupné z: doi.org/10.1123/ijatt.2016-0093

32. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 97880 7262-6571.
33. KONRAD, A. a kol. Tissue flossing of the thigh increases isometric strenght acutely but has no effects on flexibility or jump hight. *European Journal of Sport Science* [online]. 2021, **21**(12), 1648-1658 [cit. 2023-05-20]. ISSN 1536-7290. Dostupné z: [10.1080/17461391.2020.1853818](https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1853818)
34. KREUTZER R. a kol. *Flossing: Wirksame Hilfe bei Schmerzen u. Verletzungen, effektive Übungen zum Muskelaufbau*. Berlin: KVM Der Medizinverlag. Ein Unternehmen der Quintessenz Verlagsgruppe, 2016, 104 s. ISBN: 978-3-86867-316-6
35. KRUSE, S. *Easy Flossing* [online]. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2018, 172 s [cit. 2022-08-23]. ISBN 9783132408302. Dostupné z: [10.1055/b-004-140277](https://doi.org/10.1055/b-004-140277)
36. KUNCOVÁ, E. *Změna prokrvení svalů při kompresivní terapii*. Praha, 2020. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie. Vedoucí práce Pavlů, Dagmar
37. LINDEN, H. *A Cross-Section Performance Analysis and Projection of the UFC Athlete* [online]. 2021. UFC Performance Institute. Volume 2 [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <https://ufc-pi.webflow.io/>
38. LIPPI, G. a kol. Prevention of venous thromboembolism: focus on mechanical prophylaxis. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. 2011, **37**(3), 237–251. ISSN 1098-9064. Dostupné z: [10.1055/s-0031-1273088](https://doi.org/10.1055/s-0031-1273088)
39. MACDONALD, G. Z. a kol. An Acute Bout 114 of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2013, **27**(3), 812-821 [cit. 2023-04-28]. ISSN 1533-4287. Dostupné z: [10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1)
40. MALIK, S. Z. a MALIK, S. *Orthopaedic Biomechanics Made Easy*. United Kingdom: Cambridge University Press, 2015. ISBN 110768546X.
41. MALLIARAS, P. a kol. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2006, **9**(4), 304-309 [cit. 2023-06-28]. ISSN 1440-2440. Dostupné z: [10.1016/j.jsams.2006.03.015](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.015)
42. MILLS, B. a kol. The Effect of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion, Jump, and Sprint Performance in Elite Rugby Union Athletes. *Journal of Sport*

- Rehabilitation* [online]. 2019, **29**(3), 282-286 [cit. 2023-05-24]. ISSN 1543-3072.
Dostupné z: [10.1123/jsr.2018-0302](https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0302)
43. MIRKIN, G. a HOFFMAN, M. *The Sports Medicine Book*. Little Brown & Co, 1974. ISBN-10: 0316574368
 44. MUCHOVÁ, I. Lymfedém, lipidém dolních končetin a diferenciální diagnostika. *Postgraduální medicína*. Praha. 2010, 94-98. ISSN 1212-4184.
 45. MYERS, T.W. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. 2. vyd. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2009, 440 s. ISBN 978-0-443-10283-7.
 46. NEUMANN, D. A. Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2010, **40**(2), 8294 [cit. 2023-05-20]. ISSN 1838-1344. Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3025>
 47. ØVRETVEIT K. Anthropometric and Physiological Characteristics of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. *The Journal of strength and conditioning research* [online]. 2018, **32**(4), 997-1004 [cit. 2023-05-20]. ISSN 1533-4287. Dostupné z: [10.1519/JSC.0000000000002471](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002471)
 48. PASURKA, M. a kol. Ankle flossing alters periarticular stiffness and arterial blood flow in asymptomatic athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [online]. 2020, **60**(11), 1453-1461 [cit. 2022-09-30]. ISSN 1827-1928. Dostupné z: [10.23736/s0022-4707.20.10992-7](https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.10992-7)
 49. PISARČÍK, J. *Vliv terapie s využitím flossingové pásky na rozsah pohybu a ovlivnění fasciálních řetězců v oblasti dolních končetin*. Praha, 2021. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie. Vedoucí práce Malá, Jitka
 50. PLOCKER, D. a kol. Effects of tissue flossing on upper extremity range of motion and power. *International Journal of Exercise Science: Conference* [online]. 2015, **12**(37) [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol12/iss1/37>
 51. PODĚBRADSKÁ, R. *Komplexní kineziologický rozbor*. Praha: Grada, 2018, 176 s. ISBN 978-80-271-0874-9
 52. PODĚBRADSKÝ, J. a PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009, 200 s. ISBN 978-80-247-2899-5

53. PRILL, R. a kol. Tissue flossing: a new short-term compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot crossover trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [online]. 2019, **59**(5) [cit. 2023-03-24]. ISSN 0022-4707. Dostupné z: [10.23736/S0022-4707.18.08701-7](https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08701-7)
54. RABE, E. a kol. Risks and Contraindication of Medical Compression Treatment – A Critical reappraisal An international consensus statement. *Phlebology: The Journal of 58 Venous Disease* [online]. 2020, **35**(7), 447-460 [cit. 2022-07-15]. ISSN 1758-1125. Dostupné z: doi.org/10.1177/0268355520909066
55. REINL G. a kol. *Iced!: The Illusionary Treatment Option*. 2nd ed. Gary Reinl, 2014. ISBN-10: 0989831949
56. ROKYTA, R. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 2016, 434 s. ISBN 978-80-7492-238-1.
57. ROSS, S. a KANDASSAMY, G. The Effects of ‘Tack and Floss’ Active Joint Mobilisation on Ankle Dorsiflexion Range of Motion using Voodoo Floss Bands. *Journal of Physical Therapy* [online]. [cit. 2023-05-24]. 2017. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effects-of-%E2%80%98TackandFloss%E2%80%99-Active-Joint-on-ofRossKandassamy/acbc0d90de1b1d2f31e79fc533e2beab51ada737>
58. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin diagnostika a léčba*. 2. doplněné vydání. Praha: GRADA, 2019. ISBN 978-80-271-2953-9
59. SALABOVÁ, L. a kol. *Mobilizační techniky v oblasti páteře*. V Praze: České vysoké učení technické, 2017, 115 s. ISBN 978-80- 01-06061-2.
60. STARRETT, K. a CORDOZA, G. *Becoming a Supple Leopard* 2nd Edition: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance. Victory Belt Publishing, 2015, 480 s. ISBN: 978-16-286-0083-4
61. STEVENSON, P. J. a kol. Acute Effects of The Voodoo Flossing Band on Ankle Range of Motion. *Journal of Medical Biomedical and Applied Sciences*. 2019, **7**(6), 244–253. ISSN 2349-0748. Dostupné z: <https://doi.org/10.15520/jmbas.v7i6.190>
62. SUSLIK D. a SEIFERT, S. *Training und Therapie mit dem Flossband: Leistungssteigerung, Verletzungsprävention und Schmerzreduktion durch Vitality Flossing*. Aachen: Meyer & Meyer Sport, 2016, 272 s. ISBN: 978-3-89899-927-4

63. ŠIMÁKOVÁ, T. *Problematika řetězení svalového hypertonu*. Praha, 2007. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie. Vedoucí práce Čemusová, Jitka
64. TIIDUS, P. M. *Skeletal Muscle Damage and Repair*. Pudsey: Human Kinetics Europe Ltd, 2008, 392 s. ISBN 978-0-7360-5867-4.
65. VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii*. 2., rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
66. Vogrin, M. a kol. Acute Effects of Tissue Flossing Around the Upper Thigh on Neuromuscular Performance: A Study Using 31 Different Degrees of Wrapping Pressure, *Journal of Sport Rehabilitation* [online], 2020, **30**(4) 601– 608. [cit. 2023-02-24]. ISSN 1543-3072. Dostupné z: [doi: 10.1123/jsr.2020-0105](https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0105).
67. VOGRIN, M. a kol. Acute effects of tissue flossing on ankle range of motion and tensiomyography parameters. *Journal of sport rehabilitation* [online], 2021, **30**(1) 129-135 [cit. 2023-02-24]. ISSN 1543-3072. Dostupné z: <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0160>
68. WANG, P. H. a kol. *Wound healing*. *Journal of the Chinese Medical Association* [online]. 2018, **81**(2), 94-101 [cit. 2023-02-07]. ISSN 1726-4901. Dostupné z: [10.1016/j.jcma.2017.11.002](https://doi.org/10.1016/j.jcma.2017.11.002)
69. WARD, Jeremy P. T. a LINDEN R. V. A. *Základy fyziologie*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-667-0
70. WATKINS, M. a HSÜEH, L. *Trigger Points: Etiology, Pathophysiology and Clinical Management*. Nova Science Publishers Inc. 2017. ISBN 9781536124026
71. YANG S., a kol. Comparison of Hip Rotation Range of Motion in Jiu-Jitsu Athletes With and Without Low Back Pain. *Physical Therapy Korea*. 2018, **25**(1), 47-52. <https://doi.org/10.12674/ptk.2018.25.1.047>

9. Přílohy

Seznam příloh:

1. Vyjádření etické komise UK FTVS
2. Vzor informovaného souhlasu
3. Kompletní výsledky všech probandů
4. Seznam obrázků
5. Seznam tabulek
6. Seznam grafů

Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešlavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vliv flossingové pásky na rozsah pohybu kyčelního kloubu u zápasníků

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: červen 2022 – duben 2023

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Předkladatel: Bc. Michael Müller, UK FTVS, katedra Fyzioterapie

Hlavní řešitel: Bc. Michael Müller, UK FTVS, katedra Fyzioterapie

Místo výzkumu (pracoviště): SK Boxing Praha, Mařákova 280, Praha 6-Dejvice 160 00

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Jitka Malá, Ph.D.

Popis projektu: Intervenční experiment na možnosti ovlivnění rozsahu pohybu kyčelního kloubu za využití flossingové pásky u zápasníků. Měření bude provedeno neinvazivní metodou. Celkově budou provedena 3 měření: první pro zjištění výchozího rozsahu pohybu kyčelního kloubu, druhé po odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu a třetí po aplikaci flossingové pásky a odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu. Po každém měření bude následovat tréninková jednotka (60 minut) sportu, kterému se probandí věnují (grappling) s následným přeměření rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotace za účelem zjištění, zda došlo ke změně oproti výchozí hodnotě. Výzkum bude prováděn v době tréninku probandů.

Charakteristika účastníků výzkumu: Experiment bude probíhat na přibližně 20 mužích ve věkovém rozmezí 18–35 let, kteří se pravidelně věnují zápasení (grappling) a mají platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám. Probandi budou vybráni řešitelem práce na základě splnění zdravotní způsobilosti k terapii. Tu potvrdí svým podpisem před začátkem měření. Kontraindikacemi jsou otevřené rány, kožní choroby, fraktura, a endoprotéza v oblasti kyčelního kloubu, arteriální okluzivní onemocnění při kardiální insuficienci – např. tromboza, ateroskleróza, bakteriální onemocnění osteoporóza, fibromyalgie, revmatické onemocnění, meziobratlové poškození disku a onkologické onemocnění, s akutním (zejména infekčním) onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.

Zajištění bezpečnosti: Všechny metody, které budou využity v diplomové práci, jsou neinvazivní. Bezpečnost probandů bude zajištěna dozorem řešitele po celou dobu měření. V rámci měření budou probandí provádět lehké cvičení jako součást rozvíjení před tréninkovou jednotkou. Pro výzkum budou vybráni probandí bez zdravotního oslabení, které by mohly ohrozit bezpečnost provedení. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika spojená s testováním nepřesáhnou rizika očekávaná u běžného tréninku a cvičení, které jsou testovaní zvyklí vykonávat pravidelně v rámci tréninku. Bezpečnost bude zajištěna standartním způsobem.

Etické aspekty výzkumu: Výzkumu se nebudou účastnit vulnerabilní skupiny.

Potenciální střet zájmů: Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Nejsem v pracovně právním (ani rodinném) vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: věk, doba věnování se danému sportu a vážnější zranění ve vyšetřované oblasti, data získána výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači, přístup k nim bude mít Bc. Michael Müller. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): Příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 10. 5. 2022

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsdkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem:

dne:

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
rázko UK FTVS
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

- 20 -


podpis předsdkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce s názvem: „Vliv flossingové pásky na rozsah pohybu kyčelního kloubu u zápasníků“ prováděné na UK FTVS.

Projekt bude probíhat v období: červen 2022 – duben 2023

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Cílem výzkumného projektu je možnost ovlivnění rozsahu pohybu kyčelního kloubu za využití flossingové pásky u zápasníků. Měření bude provedeno neinvazivní metodou. Celkově budou provedena 4 páry měření s rozmezím mezi každým párem minimálně 48 hodin: první pár pro zjištění výchozího rozsahu pohybu kyčelního kloubu, druhý pár po odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu bez aplikace flossingové pásky a třetí pár po aplikaci flossingové pásky a odcvičení zvolených cviků pro zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu. U třech ze čtyř prvních měření z páru bude následovat tréninková jednotka (60 minut) sportu, kterému se probandi věnují (grappling) s následným druhým měřením za účelem přeměření rozsahu pohybu kyčelního kloubu do rotace pro zjištění, zda došlo ke změně oproti výchozí hodnotě prvního měření z každého páru. Čtvrté měření bude opět párové, kdy první bude po aplikaci flossingové pásky a druhé po 60 minutách dělaní běžných každodenních činností probanda. Bude se jednat o bezbolestný zásah. Celková doba měření bude spočívat v úvodních 3 – 5 minutách prvního měření, následné 60 minut tréninkové jednotky a přeměření na konci odpovídajícímu době zhruba 3 – 5 minut, tedy celkově až 70 minut.

Projektu se mohou zúčastnit muži ve věkovém rozmezí 18–35 let, kteří pravidelně trénují v dané sportovní disciplíně a netrpí žádnou z kontraindikací pro měření. Kontraindikacemi jsou otevřené rány, kožní choroby, fraktura, a endoprotéza v oblasti kyčelního kloubu, arteriální okluzivní onemocnění při kardiální insuficienci – např. trombóza, ateroskleróza, bakteriální onemocnění osteoporóza, fibromyalgie, revmatické onemocnění, meziobratlové poškození disku a onkologické onemocnění.

Všechny metody, které budou využity, jsou neinvazivní. Vaše bezpečnost bude zajištěna dozorem

řešitele po celou dobu měření. V rámci měření budete provádět lehké cvičení jako součást rozcvičení před tréninkovou jednotkou. Budou zajištěné adekvátní podmínky prostředí a adekvátní

příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika spojená s testováním

nepřesáhnou rizika očekávaná u běžného tréninku a cvičení, které jsou testovaní zvyklí vykonávat

pravidelně v rámci tréninku. Bezpečnost bude zajištěna standartním způsobem.

Přínosem tohoto výzkumného projektu pro Vás bude zjištění možnosti zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a s tím potenciál zvýšení výkonnosti ve Vašem sportu.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně kompenzována.

S výsledky výzkumu se můžete seznámit prostřednictvím diplomové práce, publikovaných článků nebo emailem na adrese: michael.muller.mm98@gmail.com.

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: věk, doba věnování se danému sportu a vážnější zranění ve vyšetřované oblasti, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači, přístup k nim bude mít Bc. Michael Müller. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Bc. Michael Müller

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Bc. Michael Müller Podpis:

.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Příloha č.3: Kompletní výsledky měření – uvedené hodnoty jsou ve stupních (°)

proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BIZRP	25	35	40	45	50	25	35	30	20	25	35	30	25	35	35	35	30	25	20	30
BIVRP	20	40	30	45	30	20	40	30	20	25	30	20	25	40	35	40	25	25	35	45
RZRP	30	40	45	50	55	30	40	35	25	25	40	35	25	40	40	35	35	35	35	45
RVRP	20	40	35	45	35	25	40	35	25	25	35	20	30	45	30	40	30	30	45	50
FZRP	35	45	55	55	55	40	50	40	35	35	45	40	25	50	45	45	45	45	35	45
FVRP	30	40	35	50	45	30	45	45	30	30	45	30	30	45	30	45	35	35	45	50
BIZR	25	40	45	50	55	30	40	35	25	30	40	35	30	40	40	40	30	25	35	45
BIVR	25	40	35	50	35	25	45	35	25	30	35	25	30	45	40	40	40	25	55	55
RZR	30	45	45	55	55	30	45	35	30	25	40	35	25	45	40	45	40	40	40	50
RVR	25	40	40	50	40	25	45	35	25	25	40	25	30	45	30	40	30	30	45	45
FZR	35	50	55	55	55	40	50	45	40	40	50	45	30	50	45	50	45	45	55	50
FVR	40	40	45	50	45	35	45	45	30	30	45	35	30	45	35	45	35	40	45	50
FZRB1	35	35	55	55	55	40	45	40	35	30	45	40	25	50	40	45	45	45	55	45
FVRB1	30	40	35	50	45	30	45	45	30	30	45	30	30	45	30	45	35	35	45	50
FZRB2	35	35	55	50	50	40	45	35	25	30	40	40	25	45	35	40	35	40	45	45
FVRB2	30	35	35	40	45	30	45	40	25	30	40	30	30	45	30	40	30	30	40	50

Příloha č.4: Seznam obrázků

Obrázek 1: Různé druhy flossingových pásek (Ahlhorn a Krämer, 2018).....	5
Obrázek 2: Míry natažení pásky, 0%, 50% a 100% (Ahlhorn a Krämer, 2018)	19
Obrázek 3: Kloubní aplikace: loketní kloub (archiv autora)	29
Obrázek 4: Fasciální aplikace: Fascie antebrachii (archiv autora)	31
Obrázek 5: Aplikace pro odstranění otoků: kolenní kloub (archiv autora)	32
Obrázek 6: Goniometrie kyčelního kloubu do rotací (Janda a Pavlů, 1993).....	44
Obrázek 7: Zvolené cviky "Slider" (vlevo), "Stěrač" (vpravo) (archiv autora).....	46
Obrázek 8: Kombinovaná aplikace stehno - kyčel – pánev (archiv autora)	47

Příloha č.5: Seznam tabulek

Tabulka 1: Fyziologické rozsahy pohybu v kyčelním kloubu (Janda a Pavlů, 1993)	3
Tabulka 2: Porovnání hodnot bez intervence a po aplikaci flossingové pásky před tréninkem	50
Tabulka 3: Porovnání výsledků hodnot po rozcvičení oproti ošetření flossingovou páskou před tréninkem	51
Tabulka 4: Porovnání ROM bez intervence před a po tréninku	54
Tabulka 5: Porovnání ROM po rozcvičení před a po tréninku	54
Tabulka 6: Porovnání ROM po ošetření flossingovou páskou před a po tréninku	55
Tabulka 7: Porovnání ROM výchozí vstupních hodnot a výstupních hodnot čtvrtého měření	57
Tabulka 8: Porovnání hodnot ROM po ošetření flossingovou páskou před a po 60 minutách každodenních aktivit	58

Příloha č.6: Seznam grafů

Graf 1: Porovnání hodnot ROM měření bez intervence a s aplikací flossingové pásky	50
Graf 2: Porovnání hodnot ROM měření se specifickou rozcvičkou.....	52
Graf 3: Porovnání hodnot ROM před a po 60 minutách tréninku	55
Graf 4: Porovnání hodnot ROM před a po 60 minutách každodenních aktivit	58