

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Plzeň 2021

Milada Stulíková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Milada Stulíková

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

Možnosti využití jógy jako metody myofasciálního tréninku

Bakalářská práce

Vedoucí práce Mgr. Eliška Vybíralová

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Milada STULÍKOVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0208P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Možnosti využití jógy jako metody myofasciálního tréninku**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

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

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

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

Seznam doporučené literatury:

Walther, T., & Piğlas, J. (2018). Jóga pro fascie: protahování, uvolňování a vitalizace pomocí jin-jógy a power-jógy. Olomouc: Poznání.

Oravcová, L. (2016). Principy zdravého pohybu: jóga a jógová terapie. Olomouc: Poznání.

HÁJEK, J. et al Jóga: speciální učební text. Praha: Česká asociace Sport pro všechny. 2000.

MIHULOVÁ, M. a SVOBODA, M. Seznámení s jógou, Králův Háj: Santal, 2001. ISBN 80-85965-23-2.

VOTAVA, J. Jóga očima lékařů, Praha: Avicenum, 1988.

Kumka, M., & Bonar, J. (2012). Fascia: a morphological description and classification system based on a literature review. The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 56 (3), 179-91.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Eliška Vybíralová

Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**

PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31.3.2021


.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Milada Stulíková

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Možnosti využití jógy jako metody myofasciálního tréninku

Vedoucí práce: Mgr. Eliška Vybíralová

Počet stran: číslované 65, nečíslované 17

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 59

Klíčová slova: myofasciální řetězec, fascie, patologie myofasciální tkáně, testování myofasciálního systému, myofasciální terapie, jóga, fasciální jóga

Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá myofasciálním systémem a jeho ovlivněním pomocí jógy. Práce poskytuje informace o terapeutických možnostech testování a ovlivnění myofasciálního systému. V praktické části se zaměřuje na využití jógy jako metody myofasciálního tréninku. Výsledky souboru 15 sledovaných probandů, 9 žen a 6 mužů, dokazují pozitivní vliv této metody na myofasciální systém.

ABSTRAKT (v AJ)

Surname and name: Milada Stulikova

Department: Department of Rehabilitation Branches

Title of thesis: Possibilities of using yoga as a method of myofascial training

Consultant: Mgr. Eliska Vybiralova

Number of pages: numbered 65, unnumbered 17

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 59

Key words: myofascial chain, fascia, pathology of myofascial tissue, testing of myofascial system, myofascial therapy, yoga, fascial yoga

Summary:

Bachelor thesis deals with the myofascial system and its influence through yoga. The thesis provides information on the therapeutic possibilities of testing and affecting the myofascial system. In the practical part, it focuses on the use of yoga as a method of myofascial training. Results of a set of 15 monitored probands, 9 women and 6 men demonstrate the positive effect of this method on the myofascial system.

PŘEDMLUVA

Bakalářská práce se věnuje sledování vlivu vybraných jógových ásan na zlepšení stavu myofasciálních struktur. Cílem bakalářské práce je prokázat pozitivní vliv cvičení jógy na myofasciální systém.

Poděkování:

Děkuji Mgr. Elišce Vybíralové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

OBSAH

| | |
|---|----|
| SEZNAM ZRATEK..... | 8 |
| ÚVOD..... | 9 |
| TEORETICKÁ ČÁST..... | 10 |
| 1 MYOFASCIÁLNÍ SYSTÉM..... | 10 |
| FASCIE..... | 10 |
| 1.1 HISTOLOGIE FASCIE..... | 11 |
| 1.1.1 Buňky fascie..... | 11 |
| 1.2 BIOMECHANIKA FASCIÍ..... | 11 |
| 1.3 KLASIFIKACE | 12 |
| 1.3.1 Povrchová fascie..... | 12 |
| 1.3.2 Hluboká fascie..... | 12 |
| 1.3.3 Viscerální fascie..... | 13 |
| 1.4 FUNKCE FASCIÍ..... | 13 |
| 1.4.1 Krycí funkce..... | 13 |
| 1.4.2 Ochranná funkce..... | 13 |
| 1.4.3 Posturální funkce..... | 14 |
| 1.4.4 Spojovací funkce..... | 14 |
| 1.5 MYOFASCIÁLNÍ ŘETĚZCE..... | 14 |
| 1.5.1 Povrchová zadní linie..... | 14 |
| 1.5.2 Povrchová přední linie..... | 15 |
| 1.5.3 Hluboká přední linie..... | 16 |
| 1.5.4 Laterální linie..... | 17 |
| 1.5.5 Spirální linie..... | 18 |
| 1.5.6 Linie horní končetiny..... | 19 |
| 1.5.7 Funkční linie..... | 20 |
| 1.6 FASCIE PODLE ČÁSTÍ TĚLA | 22 |
| 1.6.1 Fascie hlavy..... | 22 |
| 1.6.2 Fascie trupu..... | 23 |
| 1.6.3 Fascie horních končetin..... | 24 |
| 1.6.4 Fascie dolních končetin..... | 26 |
| 1.7 PATOLOGIE MYOFASCIÁLNÍ TKÁŇE | 28 |
| 1.7.1 Ztráta kluznosti..... | 28 |
| 1.7.2 Aktivní jizva..... | 28 |
| 1.7.3 Adheze..... | 29 |
| 1.7.4 Hypermobilita..... | 29 |
| 1.7.5 Trigger points..... | 29 |
| 1.8 TESTOVÁNÍ MYOFASCIÁLNÍHO SYSTÉMU | 29 |
| 1.8.1 Fasciální testy..... | 29 |
| 1.8.2 Rychlý globální screening..... | 31 |
| 1.8.3 Goniometrie..... | 31 |
| 1.8.4 Vyšetření zkrácených svalů..... | 31 |
| 1.8.5 Myometrie..... | 31 |
| 1.8.6 Ultrazvuková elastografie..... | 32 |
| 1.8.7 Magnetická rezonanční elastografie..... | 32 |
| 1.8.8 Virtual Touch Tissue Imaging Quantification (VTIQ)..... | 32 |
| 1.9 MYOFASCIÁLNÍ TERAPIE..... | 33 |
| 1.9.1 Manipulace měkkých tkání..... | 33 |
| 1.9.2 IASTM – Instrument – assisted soft tissue mobilization..... | 33 |
| 1.9.3 Terapeutický přístup Anatomy Trains..... | 34 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.9.4 | <i>Fascial manipulation</i> ®..... | 34 |
| 1.9.5 | <i>Foam rolling</i> | 34 |
| 1.9.6 | <i>Rolfing</i> | 35 |
| 1.9.7 | <i>Strečink</i> | 35 |
| 2 | JÓGA | 37 |
| 2.1 | FASCIÁLNÍ JÓGA | 37 |
| 2.1.1 | <i>Zadní povrchová linie v ásanách</i> | 38 |
| 2.1.2 | <i>Přední povrchová linie v ásanách</i> | 38 |
| 2.1.3 | <i>Laterální linie v ásanách</i> | 39 |
| 2.1.4 | <i>Spirální linie v ásanách</i> | 39 |
| 2.1.5 | <i>Linie paží v ásanách</i> | 39 |
| 2.1.6 | <i>Funkční linie v ásanách</i> | 39 |
| 2.1.7 | <i>Hluboká přední linie v ásanách</i> | 40 |
| | PRAKTICKÁ ČÁST | 41 |
| 3 | CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE | 41 |
| 3.1 | HYPOTÉZA č.1 | 42 |
| 3.2 | HYPOTÉZA č.2 | 42 |
| 4 | CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU | 43 |
| 5 | METODIKA | 43 |
| 5.1 | POUŽITÉ VYŠETŘOVACÍ METODY | 43 |
| 5.1.1 | <i>Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy</i> | 43 |
| 5.1.2 | <i>Rychlý globální screening</i> | 46 |
| 5.1.3 | <i>Thomayerova zkouška</i> | 47 |
| 5.2 | CVIČENÍ | 48 |
| 5.2.1 | <i>Cvičební jednotka</i> | 49 |
| 6 | MĚŘENÍ | 57 |
| 6.1 | POČÁTEČNÍ MĚŘENÍ | 57 |
| 6.1.1 | <i>Hypotéza č.1</i> | 57 |
| 6.1.2 | <i>Hypotéza č.2</i> | 59 |
| 6.2 | VÝSLEDNÉ MĚŘENÍ..... | 61 |
| 6.2.1 | <i>Hypotéza č.1</i> | 61 |
| 6.2.2 | <i>Hypotéza č.2</i> | 63 |
| 7 | VÝSLEDKY | 65 |
| 7.1 | HYPOTÉZA č. 1..... | 65 |
| 7.2 | HYPOTÉZA č.2 | 67 |
| | DISKUZE | 69 |
| | ZÁVĚR | 74 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 75 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 79 |
| | SEZNAM TABULEK | 80 |
| | SEZNAM GRAFŮ | 81 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 82 |

SEZNAM ZRÁTEK

DK – dolní končetina

ECM – extracelulární matrix

FL – funkční linie

HPL – hluboká přední linie

IASTM – instrument-assisted soft tissue mobilization

LHK – linie horní končetiny

lig. - ligamentum

LL – laterální linie

m. – musculus

mm. – musculi

MRI – magnetická rezonance

MTrP – myofasciální trigger point

PFL – přední funkční linie

PPL – povrchová přední linie

PZL – povrchová zadní linie

ROM – rozsahy pohybu v kloubu/kloubech

rr.- rami

SL – spirální linie

TrP – trigger point

US – ultrazvukový

ÚVOD

Lidský pohyb je komplexní soubor událostí zahrnující mnoho různých tělesných systémů. V tomto ohledu je ústředním prvkem biotensegrita, koncept, kdy se předpokládá, že kosterní systém je držen pohromadě klidovým svalovým tonem mnoha viskoelastických svalových řetězců. Systém biotensegrity naznačuje, že když dojde k pohybu, celý pohybový aparát se během tohoto neustále přizpůsobuje. Tuto myšlenku dále podporují nedávné anatomické důkazy, které naznačují, že svaly lidského těla již nelze považovat za nezávislé struktury, které jednoduše spojují jednu kost s kostí druhou. Tělo se skládá z mnoha svalů spojených do řetězců, které pokrývají celý muskuloskeletální systém a vytvářejí dlouhé polyartikulární viskoelastické myofasciální svalové řetězce. (Dischiavi SL, 2018; Daniel James Amin, 2013) Myofascie je neoddělitelné spojení svalů (myo-) a pojivových tkání (fascie). (Myers, 2009) Fascie prostupují celé lidské tělo a umožňují vzpřímení i pohyb. Pomocí jógy se mohou fascie ale i svaly cíleně trénovat a protahovat. (Tasja Walther, 2018)

Jóga je cvičení v pozicích, tzv. ásanách, které mají různé varianty. Při jejich provádění vzniká napětí, které přispívá k udržování elasticity fasciální tkáně. (Schleip R., 2015) Cvičení jógy je spojováno s mnoha pozitivními důsledky v různých aspektech fyzické výkonnosti a psychické pohody. Pozitivní vlivy patří snížení krevního tlaku, snížení cholesterolu v krvi, pokles indexu tělesné hmotnosti a také zlepšení funkce plic. Dále bylo zjištěno, že jóga zlepšuje protažitelnost svalů, zvyšuje svalovou sílu, zmírňuje bolesti dolní části zad, bolesti svalů po namáhavé činnosti a zvyšuje flexibilitu a rovnováhu. Jóga byla také spojena se zlepšením duševního zdraví. Mezi pozitivní vlivy patří snížení úzkosti, snížení deprese, zlepšení stavu relaxace a zvýšení motivace. (Matsushita, 2015)

Cílem této práce je prokázat účinnost cvičení jógy a její pozitivní vliv na ovlivnění složek myofasciálního systému.

TEORETICKÁ ČÁST

1 MYOFASCIÁLNÍ SYSTÉM

Svaly těla nefungují jako nezávislé jednotky; místo toho jsou považovány za součást myofasciální sítě podobné tensegrity, která se rozprostírá po celém těle, přičemž spojovací složkou je fascie. (Ajimsha MS, 2020) Myofasciální systém zahrnuje kontraktilní sval a pojivovou tkáň. Ta vytváří tvar svalu, proniká do svalu a orientuje nervové a cévní zakončení; její zesílení na konci kontraktilní oblasti tvoří začátek a úpon svalu na kosti, čímž přenáší pohyb ze svalů na kosti, ke kterým jsou připojeny. Do myofasciálního systému patří další složky jako nervový, cévní a lymfatický systém. Nervová tkáň (axon a aferenty) a výsledné zakončení se nacházejí ve více vrstvách fascie. Tkáně pracují v harmonii, aby vytvořily myofasciální kontinuum. (Bordoni B, 2020) Myofasciální systém má velmi jemnou a rozsáhlou inervaci. Proprioceptivní myelinizované zakončení (zakončení typu Ruffini, Golgi- a Pacini) lze nalézt, zejména uvnitř nebo v těsné blízkosti pojivové tkáně v těsném vztahu se svaly. Existuje mnoho volných nemyelinizovaných zakončení, zejména v kontaktu s periostem, vrstvami jako je endomysium a perimysium a v pojivových tkáních všech vnitřností. Vzhledem k celkovému počtu všech těchto fasciálních receptorů někteří autoři srovnávají citlivost fasciálního systému s citlivostí sítnice, čímž se fasciální kontinuum stává nejbohatším smyslovým orgánem. (Bordoni B, 2017)

FASCIE

Fascie neboli povázky jsou vazivové struktury, které obalují jednotlivé svaly a jejich bříška a tím je od sebe oddělují. Snižují tak jejich vzájemné tření a umožňují jejich skluznost. Vlákna fascií jsou orientována podle vláken svalu a ve směru jeho tahu. Fascie svým uspořádáním napomáhá přenosu svalem generované síly na vzdálenější místa, struktury a někdy se přímo účastní převodu síly v soustavě sval-kost, resp. sval-kloub. (Kolář, 2012)

1.1 Histologie fascie

Společným rysem a zároveň nejdůležitějším rozdílem proti jiným tkáním je většinou velký mezibuněčný prostor (intersticiální prostor). Ten je vyplněn intersticiální tekutinou a extracelulární matrix (ECM). Nejdůležitějšími součástmi této matrix jsou fibrily a filamenta, proteoglykany a také adhesní proteiny, které zajišťují soudržnost mezi buňkami a ostatními součástmi matrix. (Lüllmann-Rauch, 2012)

1.1.1 Buňky fascie

Specifickou fixní buňkou je fibroblast. Má protáhlé tělo a dlouhé výběžky. Fibroblast řídí metabolismus mezibuněčné hmoty. Zajišťuje jak syntézu, tak i odbourávání; výsledkem obou procesů je obnovování matrix. (Lüllmann-Rauch, 2012)

Myofibroblast je modifikovaný fibroblast, který aktivně tvoří mezibuněčnou hmotu a zároveň vykazuje podobnost s buňkou hladké svaloviny. Tkáň bohatá na myofibroblasty je schopna měřitelné dlouhotrvající kontrakce. (Lüllmann-Rauch, 2012)

ECM je materiál, který spolu s intersticiální tekutinou vyplňuje prostory mezi buňkami. EMC je složena ze všech makromolekul, které jsou buňkami secernovány a v mezibuněčném prostoru vytvářejí vzájemné interakce komplexně organizovanou prostorovou síť. EMC se skládá z kolagenních fibril a elastických vláken, glykosaminoglykanů a proteoglykanů a adhesních proteinů. (Lüllmann-Rauch, 2012) ECM poskytuje intramuskulární pokračování neuromuskulárních traktů, ve kterých jsou uloženy cévy a nervové větve. (Klingler, 2014)

1.2 Biomechanika fascií

Pojivová tkáň, která tvoří fasciální systém, je anizotropní, což je stav, kdy ve všech směrech neexistuje jediná charakteristika nebo stejné vlastnosti; to umožňuje maximální adaptaci při řešení exogenních a endogenních požadavků těla. Fasciální anizotropie odráží koncept „biotensegrity“, založený na přítomnosti diskontinuálních kompresních prvků (kostí), které vyrovnávají napětí generované nebo přijímané prvky kontinuálního napětí (sval a fascie). Biotensegrita a anizotropie umožňují, aby se fasciální systém neustále přizpůsoboval a měnil. Jakékoli omezení této fasciální schopnosti vede k patologickému stavu. (Bordoni B, 2017)

ECM byla považována za amorfní lešení, které poskytuje dlouhodobou mechanickou podporu. Nedávné poznatky však odhalily, že tato EMC je velmi dynamická struktura, která upravuje mechanické a viskoelastické vlastnosti, snižuje náchylnost k namáhání a může zvyšovat odolnost proti zatížení. ECM kosterního svalu se skládá z nekolagenních glykoproteinů a je vyztužena tužšími vláknitými proteiny. Budováním supramolekulárního síťového systému může tato ECM přenášet kontraktlní svalové síly při zachování integrity tkáně. Viskoelastická fasciální tkáň může změnit aktivaci nervových receptorů ve fascii: mechanoreceptory reagují na viskoelasticitu okolní tkáně a podílejí se na jejich reakci. Kromě toho molekuly ECM interagují se sarkolemálními, cytoskeletálními a jadernými prvky, aby udržovaly integritu kosterního svalstva. Rostoucí poznatky o důležitosti ECM odhalily, že defekty nebo nedostatky těchto proteinů mohou mít za následek myopatie, jako je myopatie Bethlem nebo vrozené svalové dystrofie. (Klingler, 2014)

1.3 Klasifikace

Rozlišujeme tři druhy povázek: povrchová, hluboká a viscerální fascie, které jsou tvořeny řídkou až hustou vazivovou tkání. (Jeffrey M. Gross, 2005)

1.3.1 Povrchová fascie

Povrchová fascie se nachází přímo pod kůží a povrchovými tukovými vrstvami. Může zobrazit stratifikaci hrubě i mikroskopicky. Tradičně se popisuje, že je tvořena membránovými vrstvami s volně zabaleným propleteným kolagenem a elastickými vlákny. (Adrianna Gatt, 2020) Povrchové fascie obalují jednotlivé svaly, celé skupiny svalů, povrch těla nebo jeho části. (Jeffrey M. Gross, 2005)

1.3.2 Hluboká fascie

Hluboká fascie obklopuje kosti, svaly, nervy a krevní cévy. Obvykle má vláknitější konzistenci a je bohatá na hyaluron ve srovnání s jinými podtypy. Hluboká fascie má tendenci být vysoce vaskularizovaná a obsahuje dobře vyvinuté lymfatické kanály. V některých případech může hluboká fascie dokonce obsahovat volná zapouzdřená nervová zakončení, jako jsou například Ruffiniho tělíška. (Adrianna Gatt, 2020) Tato fascie slouží k propojení různých svalových skupin, a proto je-li tažena zkráceným svalem, může vyvolat tah ve vzdálených oblastech. Hluboká fascie odděluje svalové skupiny jako např. flexory a

extenzory nohy. Fascie je relativně nepružná, a proto se při zánětu nebo poranění abnormálně zvyšují tlaky uvnitř fasciálního kompartmentu a může dojít k funkčnímu poškození cév a nervů, které tímto oddělením procházejí. Důsledkem zánětlivé reakce může být zjizvení (fibróza), která vede k tuhosti a omezení pohybu. (Jeffrey M. Gross, 2005)

1.3.3 Viscerální fascie

Viscerální fascie obklopuje orgány v dutinách, jako jsou orgány břicha, plíce (pleura) a srdce (perikard). (Adrianna Gatt, 2020) Pitvy odhalily, že každý orgán má dva různé typy fascií: první je tenká fascie obklopující orgán a těsně k němu přiléhající, druhá je silnější fascie, která obvykle k orgánu nepřilne. Vlákňité vrstvy perikardiálního vaku, renální fascie a viscerální fascie břicha a hrudníku patří do této skupiny. Podle výše uvedených zjištění se navrhuje rozlišovat viscerální fascie do dvou velkých skupin. První zahrnuje všechny fascie úzce související s orgány, které jim dávají formu a podporují parenchym. Jsou tenké, elastické a obsahují mnoho nervových vláken, pravděpodobně z autonomního nervového systému. Druhá skupina zahrnuje všechny vláknité vrstvy tvořící orgánové oddíly a také spojující vnitřní orgány s pohybovým aparátem. Tyto fascie jsou silné, méně elastické a obsahují méně nervových vláken, ale jsou větší a myelinizované. (Stecco C, 2017)

1.4 Funkce fascií

1.4.1 Krycí funkce

Fascie tvoří obal všech tělesných struktur. Oddělují jednotlivé struktury od sebe a zároveň je spojují. Kladou jim odpor, čímž je udržují v daném prostoru a charakterizují jejich pohyblivost. (Philipp Richter, 2011)

1.4.2 Ochranná funkce

Fascie orgány kryjí a poskytují jim oporu a ochranu. (Philipp Richter, 2011) Na periferii, kde jsou potencionálně škodící síly největší, má fascie tendenci být tlustší a hustší. Další ochrannou úlohou je schopnost fascie působit jako tlumič. V reakci na ponámahový šok nebo na příliš velké síly absorbují fascie určitou energii nadměrného stresu, a tím chrání svaly, orgány a jiné struktury před poškozením. Ochranná úloha fascií je také klíčová v cévním a nervovém systému, které fascie nejen podepírá, ale také chrání před kompresí, natažením a jinými inzulty. (Paoletti, 2009)

1.4.3 Posturální funkce

Posturální tonus a nezbytné přizpůsobení změnám držení těla indukovaným zvenčí zajišťují svalová vřeténka a Golgiho receptory ve šlachách, jako i Paciniho a Golgiho tělíška ve vazech a kloubních pouzdrech. Svaly přitom hrají aktivní roli, zatímco fascie představují spojovací prvek. (Philipp Richter, 2011)

1.4.4 Spojovací funkce

Fascie vytvářejí dráhy pro nervy, tepny, žíly a míznice. Vazivo tvoří kanály pro sekrety a exkrety. Z tohoto důvodu hrají fascie důležitou roli při všech procesech látkové výměny. Tím že pojivová tkáň propůjčuje orgánům jejich tvar (játrům, hypofýze, nadledvinkám), tvoří vezikula, jež obsahují enzymy a hormony (močový měchýř, lymfatické uzliny), může její napětí ovlivňovat funkci orgánů i látkovou výměnu. (Philipp Richter, 2011)

1.5 Myofasciální řetězce

„Myofascial meridian“ byl termín vytvořený v roce 1997 Thomasem Myersem, významným anatomem a pracovníkem v oboru. Vyvinul jej jako prostředek, jak svým studentům vyjádřit roli fasciálního systému ve vztahu k lidské struktuře a funkci. Podle tohoto konceptu lze na fascie pohlížet jako na organizované linie myofasciálních tkání, které rozptylují napětí, usnadňují pohyb a zajišťují stabilitu napříč jednotlivými strukturami těla. Tato teorie pomohla odborníkům prozkoumat, jak se dvě nebo i více vzdálené struktury v těle navzájem ovlivňují. (Ajimsha MS, 2020)

1.5.1 Povrchová zadní linie

Povrchová zadní linie (PZL) vede po zadní ploše těla, začíná na spodní části chodidla a končí na lebce. Posturální funkcí je podpora těla v plné extenzi a zabránění flexi. Pohybovou funkcí je, mimo flexe kolen, hlezen a kloubů nohy, celková extenze až hyperextenze. Omezené pohyby při poruše zadní povrchové linie jsou dorsální flexe hlezna, hyperextenze kolene, zkrácené flexory kolenního kloubu, anteverze pánve, sakrální nutace, zvětšená bederní lordóza, zvýraznění extenzorů páteře při flexi hrudníku, hyperextenze horní krční páteře a rotace okciputu na atlasu. (Myers, 2009)

Obrázek 1 Zadní povrchová linie



zdroj: (Myers, 2009)

1.5.2 Povrchová přední linie

Povrchová přední linie (PPL) je rozdělená na dvě části. Linie vede od horní části nohy po pánev a od pánve po lebku. Posturální funkcí PPL je extenze kolenního kloubu a poskytuje oporu pánvi, hrudnímu koši a hlavě, které jsou před osou těžiště. Pohybovou funkcí PPL je flexe trupu a kyčlí a extenze kolen s dorzální flexí hlezna. Poruchy povrchové přední linie se projevuje omezením plantární flexe hlezna, hyperextenze kolenního kloubu, anteverze pánve, omezeným dýcháním v oblasti předních žeberech a předsunutým držení hlavy. (Myers, 2009)

Obrázek 2 Přední povrchová



zdroj: (Myers, 2009)

1.5.3 Hluboká přední linie

Hluboká přední linie (HPL) je umístěna mezi povrchovou přední a povrchovou zadní linií. Začíná hluboko v plosce nohy, prochází těsně za kostmi bérce, kolene a dále po vnitřní straně stehna, odkud prochází hlavní linie přední části kyčelního kloubu, pánve a přidává se k bederní páteři. Od rozhraní mezi pánevním dnem a musculus psoas pokračuje HPL skrze hrudní koš a končí pod neuro i viscerokraniem. Posturálně HPL udržuje vnitřní klenbu nohy, stabilizuje jednotlivé segmenty DK a bederní páteře. Tato linie obklopuje pánev a tvoří abdominopelvický stabilizační systém a stabilizuje také hrudník při dýchání. Motorická funkce je addukce kyčle a dechová vlna diafragmatických struktur. (Myers, 2009)

Obrázek 3 Hluboká přední linie



zdroj: (Myers, 2009)

1.5.4 Laterální linie

Laterální linie (LL) má začátek od mediálního a laterálního středu nohy podél vnějšího kotníku, bérce a stehna, podél hrudníku, kde se křížem pokračuje pod ramenním kloubem a vstupuje na lebku v okolí ucha. Posturálně laterální linie balancuje frontální a sagitální roviny a vyrovnávání sil PPL a PZL. Laterální linie stabilizuje trup a dolní končetiny. Pohybové funkce laterální linie jsou lateroflexe a rotace trupu, abdukce v kyčelním kloubu a everze hlezna. Poruchy se projeví v nerovnováze těla. Běžnými projevy nerovnováhy jsou pronace, supinace či omezení dorsální flexe hlezna, genua vara či valga, komprese bederní oblasti při bilaterální kontrakci a stranový posun hrudního koše vůči pánvi. Dále může dojít k omezení pohybů v ramenním kloubu při přetížení při udržování stability hlavy. (Myers, 2009)

Obrázek 4 Laterální linie



zdroj: (Myers, 2009)

1.5.5 Spirální linie

Spirální linie (SL) tvoří dvě opačné spirály od lebky přes krk, dále se kříží, přes oblast zad k protějším ramennímu pletenci. Dále jde podél žeber směrem dopředu, kříží se v oblasti pupku. Od kyčle vede anterolaterálně, dále přes holeň do mediální podélné klenby, kde prochází pod chodidlem. Pokračuje posterolaterálně směrem nahoru podél DK k os ischium a do fascie erektoru spinae a končí na lebce blízko svého počátku. Spirální linie udržuje rovnováhu mezi všemi liniemi. Spojuje klenbu nohy s pánví a napomáhá tak správnému vedení kolene při chůzi. Nerovnováha se projevuje rotacemi a laterálním posunem těla. Nerovnováhu SL si tělo posturálně kompenzuje pohyby jako jsou pronace či supinace hlezna, rotace kolene a pánve, rotace žeber vůči pánvi, elevace či protrakce jednoho ramene, úklon nebo rotace hlavy. (Myers, 2009)

Obrázek 5 Spirální linie



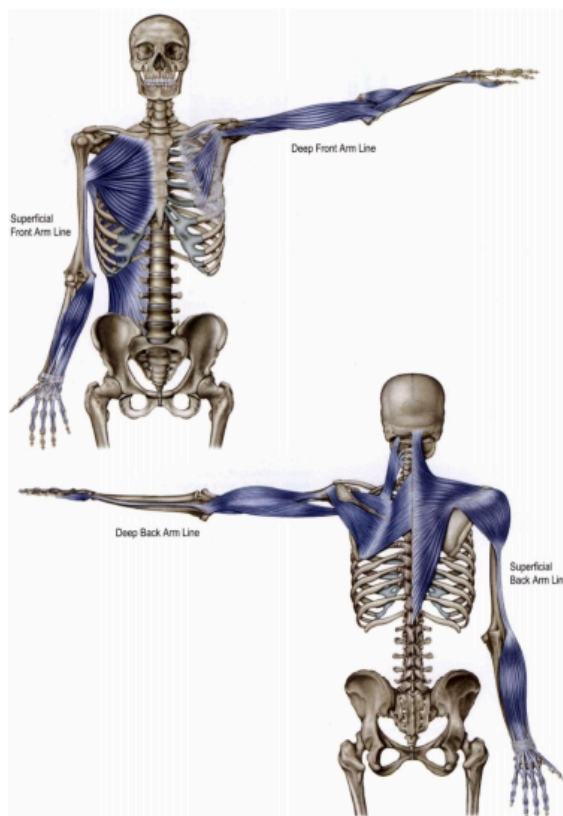
zdroj: (Myers, 2009)

1.5.6 Linie horní končetiny

V ramenním kloubu se rozlišují čtyři odlišné myofasciální řetězce, které mají průběh směrem od páteře přes rameno do čtyř kvadrantů paže a čtyř částí ruky. Všechny čtyři řetězce dohromady se považují za linii horní končetiny (LHK). Přední řetězec je tvořen povrchovou a hlubokou linií. Povrchový řetězec tvoří m. palmaris, hluboké flexory předloktí, intermuskulární septum a m. pectoralis major. Hluboký řetězec je tvořen svalstvem thenaru, m. extensor carpi radialis longus a brevis, m. biceps brachii a upíná se pomocí m. pectoralis minor na hrudní koš. Zadní řetězec má také povrchovou a hlubokou vrstvu, kdy povrchová zahrnuje m. trapezius, m. deltoideus, laterální intermuskulární septum paže a extenzory horní končetiny. Hluboká jde od svalu hypothenaru, m. extensor carpi ulnaris, m. triceps brachii, přes rotátorovou manžetu a m. trapezius se dostává na mm. rhomboidei a m. levator scapulae. Linie horní končetiny má vliv na extenzi lokte, špatné postavení ramene a horní hrudní páteře, čímž vytváří určitý tah na žebra, krk, a ovlivňuje tím dechové funkce. Linie

horní končetiny jsou propojeny s laterálními, spirálními a funkčními liniemi, zajišťují správnou manipulaci s předměty a pohyb v prostředí. Poruchy v této linii se projevují nejrůznějšími obtížemi v oblasti ramene, paže a ruky. Mohou se vyskytovat protrakce či retrakce ramen, elevovaná či rotovaná lopatka. Poruchy posturální funkce se mohou projevit jako impingement syndrom nebo chronické svalové bolesti s výskytem spoušťových bodů. (Myers, 2009)

Obrázek 6 Linie horní končetiny



zdroj: (Myers, 2009)

1.5.7 Funkční linie

Funkční linie (FL) navazuje na linii horní končetiny, přenáší její působení na trup pánev a DK. Tvoří ji tři části, které vedou po přední a zadní straně, třetí, ipsilaterální, vede od ramene do stejnostranného kolenního kloubu. Tyto linie jsou nazývány funkčními, posturální funkci zastávají zřídka. Jejich aktivita hraje větší roli až při pohybu, jednu stranu těla stabilizuje a vytváří protitah k pohybu kontralaterální strany. Funkční linie zad začíná na úponu m. latissimus dorsi na humeru, dále pokračuje na povrchovou přední linii a

hlubokou zadní linii horní končetiny, odkud běží do thoracolumbální fascie, prochází lumbosakrálním skloubením a sakrální fascií, napojuje se na vlákna m. gluteus maximus na opačné straně. Dále vede pod laterální linií, kde se následně připojí posterolaterálně k femuru v jeho první třetině. Další vlákna vedou z m. gluteus maximus do m. vastus lateralis, který dále prochází přes šlahu m. quadriceps femoris na patelu a z ní se upíná na tuberositas tibiae. Přední funkční linie (PFL) má počátek na úponu mm. pectoralis major na humeru, prochází podél nejhlubších vláken tohoto svalu k jejich úponům na pátém a šestém žebří. PFL se považuje ze pokračování hluboké a povrchové LHK. Dále pokračuje po vnitřní i vnější straně abdominální aponeurózy na stydkou kost, dále na symphysis pubica na kontralaterální stranu ke šlaše m. adductor longus a končí na linea aspera. Ipsilaterální FL vede podél laterálních vláken m. latissimus dorsi a s pomocí silné pojivové tkáně m. obliquus externus abdominis pokračuje na přední hřeben kosti pánevní, kde se fasciálně spojí s m. sartorius pomocí spina iliaca anterior superior. Z m. sartorius vede linie prostřednictvím pes anserinus na mediální epikondyl tibie. (Myers, 2009)

Obrázek 7 Funkční linie



zdroj: (Myers, 2009)

1.6 Fascie podle částí těla

1.6.1 Fascie hlavy

Hlava nemá diferencovaný souvislý fasciální kryt. Mimické svaly se upínají přímo do kůže a ani v obličeji není proto vytvořena fasciální vrstva. Kompaktnější regionální fascie jsou na hlavě pouze tři: dvě kryjí zevní žvýkácí svaly, třetí pokrývá m. buccinator. (Dylevský, 2009)

Galea aponeurotica

Galea aponeurotica je plochá šlacha pokrývající obě kosti temenní (ossa parietalia). Do této šlachy vybíhá sval čelní (m. frontalis), jemuž galea vytváří úpon k hornímu okraji očníce (margo supraorbitalis). Přes týlní sval (m. occipitalis) se galea dostává na kost týlní (linea nuchae suprema) a zde přechází ve fascii nuchae superficialis. Galea tvoří vnější část pokrývku lebky. Volnou pojivovou tkání je spojena s okosticí lebky. (Strunk, 2017)

Temporální fascie

Tlustá a velmi silná fascia temporalis sahá od linea temporalis superiora od prostoru mezi dvěma temporálními liniemi k os zygomaticus jako dvě vrstvy, které náležejí k nasolabiálním rýhám, a rozšiřuje se do fascia masseterica. (Paoletti, 2009) Spánková fascie pokrývá a obklopuje m. temporalis. (Strunk, 2017)

Fascia masseterica

Tenká vrstva fascie kryjící m. masseter. Při předním okraji svalu fascie končí a upíná se na ramus mandibulae. Dorsálně splývá s fascií obalující příušní žlázu. (Dylevský, 2009) V kaudální části přechází do povrchové krční fascie – fascia colli (cervicalis) superficialis, k přechodu dochází na spodním okraji mandibuly. (Strunk, 2017)

Fascia buccopharyngea

Fascia buccopharyngea kryje m. buccinator. (Dylevský, 2009)

Fascia colli (cervicalis) superficialis

Tato fascie tvoří spletitou síť v oblasti krku. Její přední část, která je kryta svaly krku je v porovnání s ostatními částmi relativně tenká. Fascia colli (cervicalis) superficialis rozděljuje a pokrývá m. sternocleidomastoideus a m. trapezius. Táhne se po přední části os hyoideum (jazykly), na kterou se poté upíná. Laterálně se rozšiřuje a pokrývá m. digastricus,

tvoří na něm souvislý film a obrací se zpět. (Paoletti, 2009)

Fascia nuchae superficialis

Povrchová část šíjové fascie začíná na linea nuchae superior, do níž vbíhá galea aponeurotica přes m. occipitalis. V laterální oblasti plynule přechází do povrchové krční fascie a kaudálně do thorakolumbální fascie. (Strunk, 2017)

Fascie nuchae profunda

Hluboký list šíjové fascie leží pod trapézovým svalem a obaluje hluboké krční svaly z dorzální strany. Uprostřed pak přechází ve ztluštělou část – velmi velký široký šíjový vaz v sagitální rovině. (Strunk, 2017)

1.6.2 Fascie trupu

Fascia pectoralis

Fascia pectoralis se rozprostírá nad m. pectoralis major. Kraniálně je propojena s kostí klíční, v hloubce pokračuje na fascia clavipectoralis a mediálně se na postranním okraji napojuje na kost hrudní. Spolu s fascií m. latissimus dorsi tvoří součást fascie podpaží. (Strunk, 2017)

Fascia clavipectoralis

Fascia clavipectoralis je tlustá membrána, která spojuje kost klíční s dnem podpažní jamky. Napíná se kolem m. subclavius a m. pectoralis minor a propojuje je navzájem. (Strunk, 2017)

Fascia thoracica externa

Vnější fascie hrudníku představuje střední část pars superficialis. Zvnějšku přiléhá k žeberní okostici a mezižeberním svalům. Prochází skrz ni pouze počátky m. pectoralis major a m. pectoralis minor, m. serratus anterior a m. obliquus externus abdominis. (Strunk, 2017)

Fascia thoracolumbalis

Fascie oblasti hrudní a bederní pokrývá svaly zad a trupu a slouží jako úpon vícero svalům. Kraniálně přechází bez přerušování do fascie m. serratus posterior superior a fascia colli. V oblasti krční páteře ji nahrazuje fascia nuchae. V oblasti hrudní páteře obklopuje povrchové svaly skupiny zad a odděluje je od hluboko uložených svalů. V bederní oblasti je

to velmi tlustá fascie, v níž se nacházejí i buňky hladkého svalstva. (Strunk, 2017) Lze ji rozdělit do tří částí:

Lamina superficialis – tato součást thoracolumbální je upevněna k trnovým výběžkům bederní páteře, kosti křížové a supraspinálnímu vazů, odsud se pak rozprostírá laterálním směrem a z dorzální strany pokrývá m. erector spinae. Povrchový list této fascie používá m. latissimus dorsi a m. serratus posterior inferior jako úpon. V křížové oblasti plynule přechází do gluteální fascie a ligg. sacrotuberale a sacrospinale. (Strunk, 2017)

Lamina media – tato část fascie se v bederní oblasti rozprostírá od příčných výběžků intertransverzálních vazů kaudálně ke crista iliaca a v kraniální oblasti k 12. žeburu. (Strunk, 2017)

Lamina anterior – hluboký list se nachází před m. quadratus lumborum a mediálně se upíná na příčné výběžky bederní páteře. Kraniálně tvoří lig. arcuatum, na němž je upevněna bránice. (Strunk, 2017)

Fascia abdominalis superficialis

Jako povrchová vrstva pokrývá celou přední břišní stěnu. Kraniálně přechází bez ohraničení do fascie pectoralis. Uprostřed je zesílena lineou albou. V dolní oblasti se do povrchové části ukládá více tuku, hlubší část je vláknitá. (Strunk, 2017)

Linea alba

Linea alba je šlašitá středová čára aponeuróz šikmých břišních svalů. Probíhá od mečovitého výběžku sternu směrem k stydké sponě. Kolem pupku je ztlustělá s kruhovitými vlákny – anulus umbilicalis. Pod pupkem je linea alba méně výrazná a stává se spíše šlašitou strukturou, která se pak v určitém zesíleném místě – adniculum lineae albae – vějířovitě upíná na sponu stydkou. (Strunk, 2017)

1.6.3 Fascie horních končetin

Fascia axillaris

Fascia axillaris leží pod kůží v podpažní jamce. Její součástí jsou fasciální složky hrudní fascie, fascie brachii a fascie thoracolumbální. Spolu se svaly a okolními strukturami tak tvoří pyramidu podpažní jamky. (Strunk, 2017)

Fascia deltoidea

Fascie ramene pokrývá m. deltoideus, přičemž navazuje na fascia pectoralis, fascia supraspinata, fascia infraspinata a na fascia axilaris tvořící dno podpažní jámy. (Dylevský, 2009) Fascie ramene je přímým pokračováním fascia cervicalis superficialis. (Paoletti, 2009)

Fascia brachii

Fascie paže je tenká fascie pokrývající souvisle paži v pokračování fascií ramene. Pažní fascie je dobře fixována k oběma epikondylům pažní kosti. (Dylevský, 2009) Odděluje subkutánní vrstvu od vrstvy subfasciální (střední a hluboké). Fascia brachii je silnější na boku a vzadu než na přední ploše. Kraniálně přechází zejména do axilární fascie a v oblasti lokte do fascia antebrachii. (Strunk, 2017)

Fascia antebrachii

Fascia antebrachii zabírá celé předloktí. V proximální oblasti je pevně srostlá s kostní částí fascie posterior ulnae. Distálním směrem se ztlušťuje fascia antebrachii a posiluje stratum fibrosum dorzální a palmární šlachové pochvy v podobě pruhů (retinacula) pro svaly ruky. (Strunk, 2017)

Retinaculum extensorum – přiléhá distálně k os pisiforme a os triquetrum, dále k lig. collaterale carpi ulnaris a processus styloideus ulnae a radiálně k přednímu okraji radia. Tam se nacházejí šlachy extenzorů. (Strunk, 2017)

Retinaculum flexorum – je známo také jako lig. carpi transversum a probíhá od os pisiforme a os hamatum k os scaphoideum a os trapezoideum. Toto spojení tvoří karpální tunel. (Strunk, 2017)

Fascia dorsalis manus

Tato fascie pokrývá hřbet ruky a skládá se z povrchové a hluboké vrstvy:

Lamina superficialis – fascie hřbetu ruky, která pokračuje přímo z fascia brachii a spolu s ní vytváří retinaculum extensorum, po stranách je propojena s dlaňovou fascií. (Strunk, 2017)

Lamina profunda – tato část pokrývá zápěstní kůstky a dorzální mezikostní svaly (mm. interossei dorsales), jsou v ní uloženy podkožní burzy metakarpofalangeálních a intermetakarpofalangeálních kloubů. (Strunk, 2017)

Fascia plamaris

Tato fasciální vrstva vytváří na ploše dlaně fasciální prostory, které jsou vůči sobě uzavřeny: prostor kolem placového valu, kolem malíkového valu a střední vrstvu. Pochva této střední vrstvy vytváří karpální tunel. Zmíněné prostory vytvářejí komůrky, které svými strukturami chrání ruku a při působení tlaku by měly být síly rovnoměrně rozloženy. Ve střední vrstvě probíhají šlachy dlouhých flexorů prstů, nervy, cévy a mm. lumbricales. Thenar a hypothenar mají v sobě uzavřené prostory, v nichž probíhají svaly place a dlaně. (Strunk, 2017)

1.6.4 Fascie dolních končetin

Fascie m. iliopsoas

Mm. psoas major et minor jsou v oblasti svého začátku obklopeny vlastní fascií. Ta je součástí thorakolumbální fascie a kraniálně přechází do fasciálního výběžku bránice. V místě setkání s m. iliacus přechází tyto fascie do fascia iliaca, která v tomto bodě obklopuje všechny tři části m. iliopsoas. (Strunk, 2017)

Fascia glutea

Fascia glutea je dorzálním pokračováním thorakolumbální fascie. Tato fascie pokrývá m. gluteus medius a laterálně obklopuje m. tensor fasciae latae. Nad m. gluteus maximus je relativně tenká, rozvětňuje se však na menší části. Fascia glutea přechází do široké fascie iliotibiálního traktu. (Strunk, 2017)

Tractus iliotibialis

Iliotibiální trakt představuje zesílenou část široké fascie. Probíhá od crista iliaca, spina iliaca anterior superior a trochanteru major k laterálnímu kondylu tibie. Povrchový list obklopuje částečně m. tensor fasciae latae, zatímco hluboký list je propojen s pouzdem kyčelního kloubu. Těsně před úponem na tibií z traktu vybíhá silná, vodorovně probíhající část a upíná se na laterální okraj patelly. Malá část iliotibiálního traktu inzeruje na hlavici fibuly. (Strunk, 2017)

Fascia lata

Široká fascie probíhá vpředu na tříselném vazů a na zadní straně na cristě. Je pokračování povrchových fascií trupu a břišní stěny. Kaudálně přechází do fascia cruris. Fascie lata vytváří svalová septa, která jsou v dorzální části fixována k linea aspera femuru.

V této pochvě leží všechny svaly kromě m. sartorius, m. gracilis a m. tensor fasciae latae. Kolem patelly se fascia lata ztuštuje a probíhá téměř kruhovitě v horizontálním směru. (Strunk, 2017)

Fascia poplitea

Fascia poplitea tvoří přechod z fascia lata do fascia cruris. Pod ní leží prostor z pojivové tkáně – regio genus posterior, v níž se nachází průchod cév a nervů. Tato část pokračuje pod šlašitým obloukem m. soleus do vazivové pochvy mezi hlubokými a povrchovými flexory stehna. (Strunk, 2017)

Fascia cruris

Fascia cruris je nepřerušným pokračováním fascie lata distálním směrem. Ve střední oblasti tibie a na volných okrajích tibie i fibuly se spojena s kostí. Vzadu přechází distálně do fascie chodidla. Vytváří aponeurózu pro m. tibialis anterior a m. extensor digitorum longus. Na ni se části těchto svalů upínají. Fascia cruris také vytváří septa, která spoluží k oddělení svalů. (Strunk, 2017)

Membrana interossea cruris

Mezikostní bérková membrána spojuje tibií a fibulu a sestává z pevné pojivové tkáně. Vlákna vláknité ploténky uprostřed probíhají většinou z tibie dolů na vnější část fibuly. Před touto vláknitou ploténkou a za ní probíhají v protisměru svazky vláken, která nejsou tak silná. V horní oblasti se nachází vláknitá štěrbina, kterou probíhá vasa tibialia anteriora. V distální oblasti, těsně nad tibiofibulární syndesmózou, má membrána interossea cruris širší výhřez, jímž procházejí rr. perforantes lýtkové míšní cévy. (Strunk, 2017)

Plantární aponeuróza

Aponeuróza plosky chodidla sestává z velmi silné střední části a slabších částí mediální a laterální. Střední část přichází z mediálního a laterálního výběžku patního hrbolu a probíhá vějířovitě přes podélné vazivové snopce (fasciculi longitudinales) k prstům, které jsou napříč podpořeny příčnými snopci (fasciculi transversales). V oblasti předonoží se plantární aponeuróza rozvětjuje do několika silnějších částí – hlubokého a povrchového nártního příčného vazy. Také jsou zde pevná spojení s vazivovým pouzdem metatarzofalangeálních kloubů a vazivem pod kůží prstů. Tak dochází k soudržnosti mezi kostí patní a nártními kostmi, tak mezi nártními kostmi, což je známé jako podélná a příčná

klenba. (Strunk, 2017)

1.7 Patologie myofasciální tkáně

Fascie jsou díky myofibroblastům schopné generovat tahové i tlakové síly, ale také mají tendenci ke zkracování. Ke zkracování povázek vede nejen patologická kontrakce myofibroblastů, ale též „klasická“ retrakce vaziva a zvětšení mocnosti (ztluštění) fascie. K retrakci fascií může docházet po traumatu, zánětu, neadekvátní zátěži, pravidelné mikrotraumatizaci, dlouhodobé fixaci apod. (Kolář, 2012) Nedávné důkazy ukazují, že fascie hraje klíčovou roli v myofasciální bolesti a mnoho studií se zaměřilo na možnou roli hyaluronanu. Změny matrix bohaté na HA mohou způsobit zjevné strukturální změny a mohou mít dopad na klouzavý pohyb facie. Tyto účinky také mohou přispívat k bolesti, zánětu a ztrátě funkce. Pohyblivost kloubů je navíc silně ovlivněna klouzavými interakcemi mezi fascií a podpůrnými svalovými úpony a změna fascie by mohla potenciálně vést ke špatné svalové biomechanice, snížené síle a motorické koordinaci. (Fede C, 2018)

1.7.1 Ztráta kluznosti

Poruchy spojené s fascií jsou definovány jako poruchy vyplývající ze změněné struktury nebo kluznosti fascií. (Robert Schleip, 2012) Fascie, kromě celé řady jiných funkcí zajišťují kluznost a plynulou kontrakci svalu. Při přilepení dochází jednak ke zhoršení funkce svalu, který fascie pokrývá a také ke změně informací, které tato fascie přenáší do všech dalších částí pohybového systému. Každá přilepená fascie, pokud stav trvá dlouho, řádově hodiny, vede k reakci celého pohybového systému a v rámci autoreparace se pohybový systém snaží tuto informační a pohybovou blokádu opravit. (Poděbradská, 2018)

1.7.2 Aktivní jizva

Jizva má charakter pojivové struktury, která často prostupuje mezi všemi vrstvami měkkých tkání od povrchu do hloubky. Jizevnatá tkáň je vždy méněcennější než původní tkáň, kterou nahrazuje, narušuje kontinuitu a pružnost dané oblasti. Časem má jizevnatá tkáň tendenci k tunutí a stažení. Aktivní jizva se projevuje zvýšeným kožním třením, špatnou protažitelností kůže, ztluštělou podkožní řasou, která klade odpor proti protažení a vážnoucí pohyblivostí hlubokých vrstev měkkých tkání vůči sobě navzájem. (Poděbradská, 2018)

1.7.3 Adheze

Adheze jsou běžným problémem a mohou být důsledkem jizev, zánětu, infekce a iritace. Jsou obzvláště běžné v hrudní a břišní dutině. Prostý řez na peritoneu pravděpodobně sám spouští proces vzniku některých adhezí. Následky adhezí jsou podobné těm po jizvách v tom, že často vedou k vytvoření pevných, neelastických fibrózních spojení mezi orgány. (Paoletti, 2009)

1.7.4 Hypermobilita

Nedostatek ztuhlosti tkání může vést k bolesti měkkých tkání. Jedním z nejčastějších stavů v tomto ohledu je obecná hypermobilita kloubů. Pokud je spojen s příznaky bolesti, označuje se jako syndrom hypermobility. Tento stav je charakterizován nadměrným rozsahem pohybů s přihlédnutím k věku, pohlaví a etnickému původu. Je považována za dědičnou multisystémovou poruchu pojivové tkáně. Je častější u žen a často se vyskytuje společně s fibromyalgií, prolapsem mitrální chlopně a panickou poruchou. (Klingler, 2014)

1.7.5 Trigger points

Myofasciální spouštěcí body (MTrP) jsou rozšířené a často zodpovědné za bolest v muskuloskeletálním systému. V původním slova smyslu je spouštěcí bod místem, ze kterého jsou příznaky známy pacientovi, většinou ve formě uvedené bolesti, způsobené. (Robert Schleip, 2012) MTrP je charakterizován přítomností napjatého pásu, hypersenzitivního bolestivého místa, které při kompresi vyvolává uvedený pocit, citlivost, motorickou dysfunkci a autonomní jevy. Spouštěcí bod je popsán jako aktivní nebo latentní, záleží spíše na klinických příznacích než na přítomnosti spontánní bolesti. Spouštěcí bod, který po stlačení, ať už částečně nebo úplně, vyvolá známý příznak, který pacient pociťuje, i když nemusí být v době vyšetření přítomen, je považován za aktivní spouštěcí bod; latentní TrP nevyvolává u pacientů žádné známé klinické projevy u pacientů. (Alghadir AH, 2020)

1.8 Testování myofasciálního systému

1.8.1 Fasciální testy

Fasciální testy mohou poskytnout relativně rychlou informaci o problémových zónách v regionech těla, které strádají, a výborně se hodí ke kontrole terapie. Jako u každé diagnostiky by se i v té fasciální mělo postupovat od globální přes regionální ke specifické.

Globální testy nabízejí dobrý a rychlý přehled o stavu celého těla, poukazují na zóny, které jsou momentálně nejvíce dekompenzované nebo strádají, a lze je využít k plánování regionálních a specifických testů. (Strunk, 2017)

1.8.1.1 Poslechové testy

Poslechový test zahrnuje umístění ruky na určitou část těla s cílem odhalit jakoukoli základní změnu. Ruka musí být udržována v dokonale receptivním režimu tak, aby bylo možné detekovat velmi malé pohyby. Vyšetřování citlivosti rukou ukázalo, že dokáže detekovat malé pohyby i o amplitudě deseti mikrometrů. Mezi měřením rukou a měřením sofistikovanými přístroji byl zjištěn rozdíl pouhých pět procent. (Paoletti, 2009)

1.8.1.2 Palpace

Poslechové testy jsou čistě pasivní a jsou prováděny celým povrchem ruky. Naproti tomu palpce je prováděna bříškou prstů a zahrnuje použití různého stupně tlaku, které závisí na vyšetřované oblasti. Než se pacienta dotkneme, je nutné provést vizuální hodnocení dané oblasti, která má být testována. Takto získané informace mohou být velmi užitečné. Je potřeba podívat se na barvu a stav kůže, včetně toho, zda je tenká nebo tlustá a zda se na ni nacházejí skvrny, pupínky nebo boule. Účelem palpce je detekovat změny, které se mohou v tkáni objevit. (Paoletti, 2009)

1.8.1.3 Test mobility

Testy mobility přirozeně navazují na palpaci- jsou úzce spojeny. Účelem těchto testů je detekovat poškození mobility, ať už se nachází v kůži, ligametech, vnitřních strukturách nebo kloubech. Existují dva různé typy testů mobility: testy dlouhé páky a lokální testy. (Paoletti, 2009)

Testy dlouhé páky, někdy označované jako sekční testy, jsou prováděny na segmentech nebo rozsáhlejších oblastech. Omezení v určitém kloubu nebo oblasti může být vyvoláno čistě lokální příčinou, ale také může být odvozeno od fasciálního napětí jinde, což znamená vytvoření dlouhodobého řetězce lézí. (Paoletti, 2009)

Lokální test je specifický test navržený tak, aby stanovoval přesnou diagnózu patologického fokusu. Definiuje povahu restrikce, její lokalizaci a její hloubku. Přirozeně následuje po poslechových testech a palpaci a je používán k potvrzení nebo vyloučení jejich výsledků. (Paoletti, 2009)

1.8.2 Rychlý globální screening

Globální „rychloscreening“ se z větší části skládá z fasciálních, viscerálních a parietálních testů. Jsou dané do jedné systematické diagnostické řady a částečně pozměněné, respektive doplněné v souvislosti s diagnostickým schématem. Test by měl v praxi napomoci co možná nejrychleji lokalizovat daný problém. Screening se skládá z několika testovacích možností pro každou část těla. Zaměřuje se na zjištění, v kterém regionu se vyplatí další regionální a segmentální vyšetření, aby se mohla vhodně naplánovat terapie. (Strunk, 2017)

1.8.3 Goniometrie

Goniometrie je měření rozsahu pohybu v kloubu. Při goniometrii se na lidském těle měří ve stupních buď postavení v kloubu, nebo rozsah pohybu, jehož lze dosáhnout za určitých podmínek (pasivní, aktivní pohyb). Při měření se zjišťují fyzikální hodnoty, aniž by se přihlíželo k fyziologickým, jako je například bolest, rychlost pohybu apod. Měření jednotlivých kloubů se provádí v přesně určených polohách. Postavení jednotlivých kloubů, které zaujímají základní polohu, se označuje jako nula a od této nuly se počítají stupně úhlů. K měření se používají úhlooměry – goniometry. (Eva Haladová, 2011)

1.8.4 Vyšetření zkrácených svalů

Zkrácený sval je stav, kdy z různých příčin dojde ke zkrácení. V klidu je sval kratší a při pasivním pohybu vyšetřovaný nedokáže dosáhnout maximálního rozsahu v kloubu. Významný sklon ke zkrácení mají svaly, jež mají významnou posturální funkci. V principu jde při vyšetření zkrácených svalových skupin o změření pasivního pohybu, aby se zacílila přesně determinovaná svalová skupina. Při vyšetření jsou důležité správné výchozí polohy, fixace a přesný směr. (Janda, 2004)

1.8.5 Myometrie

MyotonPRO je ruční digitální palpační zařízení, které se používá k měření mechanických vlastností svalů a jiných měkkých tkání. Pomocí takového zařízení má charakterizace biomechanických vlastností pohybového aparátu potenciál pomoci identifikovat a diagnostikovat abnormality v kosterních tkáních bez potřeby dalšího vysoce specializovaného vybavení. Například oblasti zvýšeného svalového tonu nebo reakce hypertonického svalu na terapeutické intervence. MyotonPRO funguje tak, že působí na sledovanou tkáň, kolmo na povrch kůže. Hrot sondy je vystaven stálému předpětí, aby se

udržoval kontakt a ko-oscilace, když tkáň vibruje pod kůží. Akcelerometr spojený se sondou generuje vztah zrychlení a času, ze kterého lze vypočítat různé biomechanické charakteristiky, jako je tuhost tkáně. (Sohirad S, 2017)

1.8.6 Ultrazvuková elastografie

Ultrazvukové (US) zobrazování je v klinické praxi široce používáno a může být použito s nižšími náklady než jiné neinvazivní metody. US snímky umožňují lékařům analyzovat fascie ve vysokém rozlišení a měřit tloušťku různých fascií. Tato instrumentální analýza umožňuje lékařům sledovat klouzání mezi fascií a svalem nebo mezi různými fasciálními vrstvami. (Fede C, 2018)

1.8.7 Magnetická rezonanční elastografie

Skenování pomocí magnetické rezonance (MRI) nepoužívá rentgenové záření. Tato zobrazovací technika je založena na principu, že určitá atomová jádra mohou absorbovat a emitovat vysokofrekvenční energii, pokud jsou umístěna ve vnějším magnetickém poli. MRI skeny se primárně používají v diagnostické medicíně a biomedicinském výzkumu. Aponeurotické fascie se na MRI objevují jako linie s nízkou intenzitou signálu, které jsou dobře definovány v podkožní tkáni. Zesílení a změny signálu na fascii, stejně jako edém přilehlých měkkých tkání, lze vyhodnotit pomocí MRI zobrazování. Fascie je snáze rozpoznatelná, když je mezi různými substráty velké množství tukové tkáně. Je také obtížné ji vyhodnotit, když existují významná spojení mezi hlubokou fascií a svalem. Nevýhody MRI skenů zahrnují náklady, čas potřebný pro získání obrazu, zvýšené nepohodlí pro pacienta a riziko pohybu, který může způsobit artefakty, což má za následek špatnou kvalitu obrazu. (Fede C, 2018)

1.8.8 Virtual Touch Tissue Imaging Quantification (VTIQ)

V současnosti se běžně používá elastografie jako tkáňové zobrazování Virtual Touch (VTI), kvantifikace tkáně Virtual Touch (VTQ) a kvantifikace tkáňového zobrazování Virtual Touch (VTIQ). VTIQ působí na tkáň vyvíjením tlaku pomocí snímače a zobrazuje pružnost a tuhost tkáně pomocí stupňů světla a stínu. Poskytuje však pouze kvalitativní a semikvantitativní diagnózu a není schopen získat absolutní hodnotu tvrdosti tkáně. Kvantifikace tkáňového zobrazování Virtual Touch, která byla vyvinuta spojením výhod VTI a VTQ, je jednou z pokročilejších technik. Jako přístup 2D zobrazování smykových vln by mohl současně umožnit kvalitativní a kvantitativní analýzu tvrdosti hmoty, přímo

prezentovat celé rozdělení tvrdosti hmoty pomocí 2D barevně kódovaného zobrazení a také přesněji měřit některé menší oblasti. (Zhang C, 2017)

1.9 Myofasciální terapie

1.9.1 Manipulace měkkých tkání

Podobně jako u kloubů se diagnostikuje a léčí mechanická funkce měkkých tkání, aby se normalizovala jejich elasticita a pohyblivost navzájem proti jiným strukturám. Používá se technika, která je ve své podstatě ve všech případech téměř totožná a odlišná od běžně užívaných forem masáže. Spočívá v tom, že když se tkáň protahují nebo posouvají, pokaždé se nejdříve dosahuje předpětí (bariéry) a potom, aniž se podstatněji mění tlak nebo tah, působí fenomén uvolnění (release) po latenci několika sekund. Uvolnění pak může probíhat několik sekund, jindy půl minuty, popřípadě i více. Pokud se přeruší proces uvolnění předčasně, nedosáhne se plného terapeutického účinku. Je také vhodné během tohoto procesu měnit směr i intenzitu tlaku, popřípadě tahu. Nikdy se však nesmí používat násilí, a nebo působit bolest. (Lewit, 2003)

1.9.2 IASTM – Instrument – assisted soft tissue mobilization

IASTM je technika, která zahrnuje použití nástrojů k řešení poruch souvisejících s muskuloskeletální patologií, zvláště s patologií měkkých tkání. Když se na poškozenou měkkou tkáň pomocí nástroje aplikuje stimul, aktivita a počet fibroblastů se zvyšuje spolu s fibronectinem prostřednictvím lokalizovaného zánětu, který pak usnadňuje syntézu a změnu uspořádání kolagenu. Fibronectin je jedním z proteinů, které tvoří EMC. Některé studie uvádějí, že IASTM může snížit bolest způsobenou zraněním, zlepšit funkci měkkých tkání a rozsah pohybu kloubů. (Kim J, 2017)

Grastonova technika, jinak známá jako „Graston Technique Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization“, je patentovaná forma IASTM. Terapie zahrnuje použití nástrojů z nerezové oceli. Touto technikou se nástrojem vytváří forma hluboké transversní třecí masáže. (Miners AL, 2011) Uvádí se, že využití Grastonovi techniky vyvolává lokalizovanou zánětlivou reakci, snižuje tvorbu jizevnaté tkáně a rozkládá stávající jizevnatou tkáň u lidí s omezením v měkkých tkáních. (Laudner K, 2014)

1.9.3 Terapeutický přístup Anatomy Trains

Metoda se zaměřuje na problémy v pohybovém aparátu, zejména chronické, které mohou vést k výskytu zřetězených patologických vzorů. Myers, zakladatel této metody, se zaměřuje na terapii v rámci celého myofasciálního řetězce. Jde hlavně o ovlivnění fasciální tkáně, dysbalancí ve svalech, a tím dojde k rovnováze v celém konkrétním řetězci. Účinnost terapie se dá snadno otestovat jednoduchými posturálními testy. (Myers, 2009)

1.9.4 Fascial manipulation©

Technika manuální terapie známá jako Fascial Manipulation© je biomechanický model k dešifrování role fascie u muskuloskeletálních poruch vzhledem k tomu, že myofasciální systém je trojrozměrné kontinuum. Ve Fascial Manipulation© je tělo rozděleno do 14 segmentů: hlava, krk, hrudník, bedra, pánev, lopatka, paže, loket, zápěstí, prsty, kyčle, koleno, kotník a noha. Každý segment těla je řízen šesti myofasciálními jednotkami sestávajícími z monoartikulárních a biartikulárních jednosměrných svalových vláken a jejich hluboké fascie (včetně epimysia) se pohybují jedním směrem. (Antonio Stecco, 2009)

Fascial Manipulation© má společné rysy s jinými technikami využívajícími manipulaci hlubokým třením. I když lze způsob léčby srovnávat s jinými technikami, způsob výběru míst, které mají být ošetřeny, je rozdílný. Místa jsou vybrána po odebrání anamnézy, klinickém vyšetření konkrétních pohybů a palpačním vyšetření. Ošetření musí být prováděno ve specifických oblastech, které jsou anatomicky bezpečné a nepřekrývají hlavní povrchové nervy a cévy. Další pokyny pro výběr místa zahrnují vyhýbání se příliš bolestivým oblastem, kde by mohly být přítomny záněty, léze nebo dokonce zlomeniny, a absolutní kontraindikace jsou trombóza, flebitida, kožní léze a horečka. Manipulace s těmito specifickými body má za cíl obnovit kluznost jednotlivých vrstev tkáně. Předpokládá se, že dlouhodobý účinek je většinou způsoben spíše výběrem bodů než samotnou manipulací. (Brandolini S, 2019)

1.9.5 Foam rolling

Foam rolling (FR), jinak také válečkování, je druh automasáže. U pomalého rolování se hledá místo se zvýšeným napětím a pokud se objeví vydržíme v místě 20 – 30 vteřin a na zvýšené napětí se působí vlastní vahou těla. Je důležité, aby jedinec, který chce tuto metodu používat, uměl vnímat své tělo. (Thömmes, 2016)

Navzdory popularitě FR však neexistuje shoda ohledně jejích výhod. To může být částečně způsobeno skutečností, že několik studií zkoumalo základní fyziologické mechanismy FR. Potenciální účinky FR však byly přičítány mechanickým, neurologickým, fyziologickým a psychofyziologickým parametrům. Mechanické účinky se skládají z řady dílčích mechanismů, jako je snížení adheze tkáně a změněná tuhost tkáně. V rámci neurologických modelů se předpokládá, že FR může potencovat analgetické účinky. Fyziologickými mechanismy jsou zvýšený průtok krve. Psychofyziologické odpovědi mohou zahrnovat lepší vnímání těla v důsledku zvýšení plazmatických endorfinů, aktivace parasympatické odpovědi a/nebo účinku placebo. (Wiewelhove T, 2019)

1.9.6 Rolfing

Při rolfingu terapeuté používají řadu technik manipulace s měkkými tkáněmi, jejichž cílem je zlepšit symetrii a rovnováhu lidského těla. Pracují na fascii a pojivové tkáni prsty, otevřenými dlaněmi, sevřenými pěstmi a lokty. Tlak, který vyvíjejí, je zaměřen na uvolnění adhezí mezi pohyblivými strukturami. Množství tlaku, které aplikují, určuje míru myofasciálního uvolnění. Terapeuté praktikující tuto techniku věří, že kontraktury ve fascii nemusí být trvalými změnami, protože chemické změny EMC mohou být přeskupeny tak, aby se kolagenová vlákna mohla znovu pohybovat. Věří, že zlepšení struktury lidského těla přímo koreluje se zlepšením fyziologického a psychologického fungování a že se fascie přizpůsobují fyzickému stresu. (Helen James, 2008)

Rolfova metoda strukturální integrace se skládá z deseti sezení, během nichž terapeut mění polohu jednotlivých částí těla, aby zlepšil ergonomii pohybů a držení těla a případně zmírnil dysfunkce. Každé sezení má svůj specifický průběh, který obvykle zahrnuje mobilizaci fasciální tkáně a všech hlavních kloubů. (Kasper-Jędrzejewska M, 2020)

1.9.7 Strečink

Využití strečinku je velmi široké. Ve sportu je strečink známý hlavně jako součást rozcvičení a prostředek ke zvýšení kloubní pohyblivosti. Umožňuje při dlouhodobém a trpělivém provádění protažení zkrácených svalů (jejich fasciální – vazivové složky) a snížení svalového hypertonu. Odborníci se shodují v tom, že negativní vlivy správně provedený strečink nemá. Na obezřetnost při použití se klade důraz v případech tzv. hypermobility (nadměrné kloubní pohyblivosti), při níž by strečink neměl být vykonáván v krajních polohách. (Tlapák, 2010)

Statický strečink se provádí protažením svalů na jejich největší možnou délku a udržení této polohy po určitou dobu. Naproti tomu dynamický strečink zahrnuje pohyb z neutrální polohy do koncového rozsahu, kde jsou svaly v největším napětí, a poté se vrátí zpět do původní polohy. Provádí se plynulým a kontrolovaným pohybem a opakuje se po stanovenou dobu. (O'Sullivan K, 2009)

2 JÓGA

Jóga je cvičení a také speciální učení o životě. Má za cíl cvičit nejen tělo, ale i mysl a duši. Díky jednotlivým pozicím a sestavám se zlepšuje pohyblivost těla, proudění energie a síla, dále jóga působí také na duševní uvolnění. (Lidellová, 1997)

Pataňdzali, který je považovaný za zakladatele filozofie jógy, ji rozdělil na osm pilířů známých jako ashtangy:

- Jamy – popisují způsoby, jakými můžeme kontrolovat své jednání a reakce. Rozpoznáváme pět jam: ahimsa (nenásilí), satja (cvičení se k upřímnosti), astéja (cvičení se v nekradení), brahmačarjá (sexuální abstinence), aparigraha (nebýt chamtivý)
- Nijama – pět pojmů, které poukazují, jak nakládat se svým životem, jak se chovat a cítit. Šaučá (čistota), santóša (spokojenost), tapas (překonat těžké věci v životě, abychom vytvořili změnu), svádhyája (studium sebesamého), išvara pranidhána (jednotlivec nemá kontrolu nad ničím kromě svého žebříčku hodnot)
- Ásana – fyzické cvičení jógy
- Pratyáhára – vtažení pozornosti od vnějších vzruchů přicházejících skrze smyslové orgány
- Pránájáma – práce s dechem
- Dhárana – schopnost soustředit se na jednu věc a vypustit z myslí všechno ostatní
- Dhjána – meditace
- Samádhi – dokonalá vyváženost, při níž je mysl klidná a tělo ve stavu vnitřní stability (Martin, 2017)

2.1 Fasciální jóga

Celosvětový úspěch jógy je založen na protažení fascie. Jóga sestává hlavně z protahovacích cvičení-pozic, které jsou drženy po dlouhou dobu. Tím se dosáhne protažení fascie. Reagují na to mimo jiné i zakončení nervového systému ve fasciích. A zdá se, že je to právě reakce ve fascii, která je zodpovědná za většinu pozitivních účinků na tělo. (Robert,

2015) Mnoho z jógových ásan postojů a úseků běžných pro jógovou terapii jsou navrženy tak, aby zapojily nejen jeden sval, svalovou skupinu nebo pojivovou tkáň jednotlivých svalů, ale spíše se snaží zapojit celý kinematický řetězec nebo myofasciální meridián. (Robert Schleip, 2012)

Jin-jóga

Jin-jóga je velmi klidná a pasivní forma jógy. Dlouho udržovanými pozicemi v rámci jin-jógy se podněcují hluboké struktury pojivové tkáně a hluboká fasciální spojení. Během této doby se fasciální tkáň na jedné straně stlačí, což podporuje detoxikaci, na druhé straně se tkáň roztáhne, a tak nastane lepší přísun tekutin a živin. (Tasja Walther, 2018)

Power-jóga

Power-jóga je dynamická a aktivní forma jógy. Soustřeďuje se na svalstvo, ale v jejím rámci se trénují a protahují i fascie. V zásadě je každá pozice power-jógy vhodná k tomu, aby se aktivovalo všech pět tréninkových principů, v různých variantách provedení. K tréninkovým principům patří pružné protahování a katapultový efekt (rebound elasticity), švihové pohyby (fascial swing), vnímání těla (sensory refinement), pasivní protahování fascií (fascial release) a fasciální strečink (fascial stretching). (Tasja Walther, 2018)

2.1.1 Zadní povrchová linie v ásanách

Zadní povrchovou linii v józe aktivujeme zejména v předklonech ze stoje nebo sedu. Podle toho, zda ásanu provádíme s pokrčenými nebo propnutými DK, protahuje se anatomická linie buď jen od kolena vzhůru, anebo od Achillovy šlachy až po temeno. V pozici hluboký předklon (uttánásana) a v pozici kleště (paščimóttánásana) můžete podle polohy hlavy protahovat celou dráhu od paty až po vrchol hlavy. V pozici dítě (balásana) zasáhnete kvůli ohnutým kolenům pouze horní část zadní povrchové linie. V pozici loďka (navásana) zapojíte kromě zadní povrchové linie i hluboké svaly středu těla (core). (Tasja Walther, 2018)

2.1.2 Přední povrchová linie v ásanách

Přední povrchová linie se v józe protahuje pomocí záklonů, čímž většinou dochází také k otevření srdeční oblasti. S těmito pozicemi je současně spojena kontrakce zadní povrchové linie. Typickými pozicemi, které protahují přední povrchovou linii, jsou

například hora se vzpažením (tadásana urdhva hastásana), pŕlměsíć (ćandrásana) a pes s hlavou vzhŕru (urdhva mŕkha svanásana). (Tasja Walther, 2018)

2.1.3 Laterální linie v ásanách

Postranní linie se aktivují při následujících jógových ásanách, přičemž rozlišujeme mezi jejich protahováním a posilováním. Při pozici boční prkno (vasištásana) musí laterální linie pracovat na dolní straně, aby se tělo neprověsilo, respektive se nezřítilo a tím se laterální linie posiluje. V pozici závory (parighásana) se protahuje ta strana těla, která je nahoře. V jin-pozici pŕlměsíć (ćandrásana), která se cvičí na zádech, se laterální linie napíná jako srp nebo banán. Zde vnímáme tělo, aniž bychom v rámci laterální linie museli jakkoli napnout svaly. (Tasja Walther, 2018)

2.1.4 Spirální linie v ásanách

Horní část spirálních linií se může aktivovat rotačními pozicemi vsedě. Tyto rotace horní části těla posilují jednu stranu SL a současně protahují opačnou stranu. V torzní pozici zkrut v sedu (ardha matsjendrásana) se otáčí horní spirální linie. Naproti tomu při pozicích holub a královský holub (kapótásana a éka páda rádža kapótásana) stimuluje horní i dolní spirální linii. V pozici přetočení vleže (džathára parivartanásana) se stimuluje všechny spirální linie. Tělo zde prožívá torzi, kterou můžeme popsat také jako dvojspirálové vinutí spojené s rotací. (Tasja Walther, 2018)

2.1.5 Linie paží v ásanách

Všechny linie paží se cvičí v ásanách zaměřených na ramenní pletenec. Pozice vrána (bakásana) působí především na přední a zadní povrchové linie paží a posiluje je. Naproti tomu pozice orel (garudásana) působí na hluboké přední a zadní linie paží s funkcí protažení. (Tasja Walther, 2018)

2.1.6 Funkční linie v ásanách

Při mnoha jógových pozicích, kde musí být stabilizován horní pletenec k trupu, zatímco paže jsou nad hlavou, přenášejí funkční linie zátěž na chodidla. Pomáhají také při stabilizaci směrem nahoru, aby zajistily opěrnou bázi pro horní končetinu. Prostřednictvím prodloužení ramena páky funkční linie navíc umožňují propůjčit pohybům paží a nohou dostatečnou sílu a preciznost, jelikož udržují propojení s chodidly přes tělo. To se může velmi dobře vnímat ve třetí variantě pozice bojovník (vírabhadrásana III), kde při přenášení

hmotnosti dopředu natahují paže nad hlavu a noha vzadu se zvedá ze země, zatímco stojná noha je pevně zakotvená. (Tasja Walther, 2018)

2.1.7 Hluboká přední linie v ásanách

V pozici výpad z kleku (andžanejásana) se velmi dobře vnímá hluboká přední linie: na noze, odkud pak probíhá po kosti holenní na vnitřní stranu stehna, a nakonec ke kyčelnímu kloubu. Dále pokračuje do bederní páteře a odtud různými cestami dostává do oblasti mezi břišními a hrudními orgány. Hluboká přední linie končí na boční straně hlavy. (Tasja Walther, 2018)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo pomocí výzkumných metod zhodnotit vliv cvičení jógy na protažitelnost svalů a fascií u skupiny 15 probandů. Vyšetření bylo zaměřeno na vybrané svalové skupiny s tendencí ke zkrácení a dále se skládalo z funkčních testů. Cílem bylo také zhodnotit účinnost zvolených ásan a celé sestavy a zároveň také zhodnotit, zda byly ásany správně zvoleny k možnostem a schopnostem probandů.

Pro dosažení cíle je nutné splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o myofasciálních řetězcích a jógové terapii
2. Vybrání 15 aktivních probandů ve věku 20-30 let, bez předchozích zkušeností se cvičením jógy, kterým bude předepsána cvičební jednotka
3. Nastudování vhodných metod a testování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz

3.1 Hypotéza č.1

Předpokládám, že se u probandů po pravidelném provádění vybraných cviků po dobu pěti týdnů sníží míra zkrácení u vyšetřovaných svalů.

3.2 Hypotéza č.2

Předpokládám, že se u probandů po pravidelném provádění vybraných cviků po dobu pěti týdnů zlepší výsledky při vyšetření funkčními testy.

4 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke sledování změn rozsahu pohybu při jednotlivých zkouškách jsem sledovala skupinu 15 zdravých probandů ve věku 20–30 let, průměrný věk byl 24,9 let. 9 probandů jsou ženy, 6 probandů muži. Všech 15 probandů se věnuje sportovní aktivitě, 5 probandů profesionálně, zbylých 10 probandů rekreačně. Žádný ze sledovaných probandů neměl žádné větší předchozí zkušenosti se cvičením jógy. Během počátečního ani konečného měření neměl nikdo z probandů žádné zdravotní potíže. Všichni probandi byli informováni o použití dat a výsledků měření v bakalářské práci, informované souhlasy jsou k nahlédnutí u autora práce, vzor informovaného souhlasu viz přílohy.

5 METODIKA

Měření jednotlivých probandů probíhalo kvůli aktuální situaci pandemie koronaviru SARS-CoV-2 s každým probandem individuálně a v domácích podmínkách.

5.1 Použité vyšetřovací metody

5.1.1 Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy

Vyšetřované svaly:

- **M. triceps surae**

Obrázek 8 Vyšetření m. triceps surae



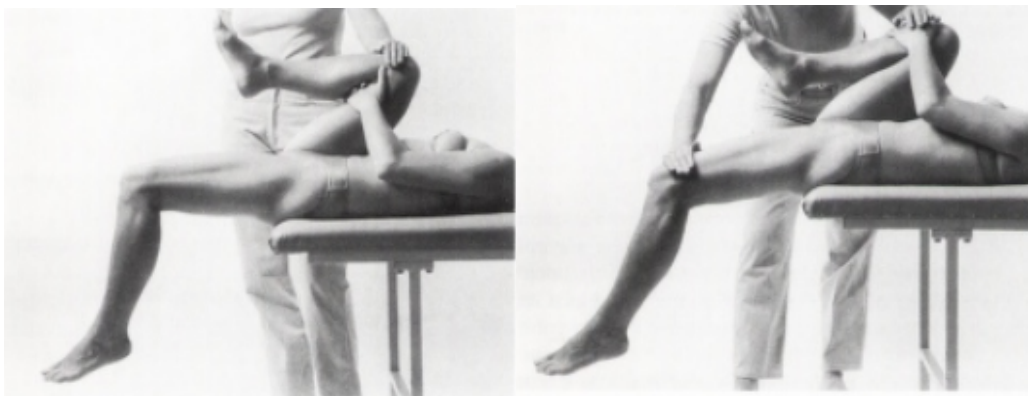
zdroj: (Janda, 2004)

- **M. tensor fasciae latae**

- **M. iliopsoas**

- **M. rectus femoris**

Obrázek 9 Vyšetření m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, m. rectus femoris



zdroj: (Janda, 2004)

- **M. biceps femoris**

Obrázek 10 Vyšetření m. biceps femoris



zdroj: (Janda, 2004)

- Mm. erector spinae

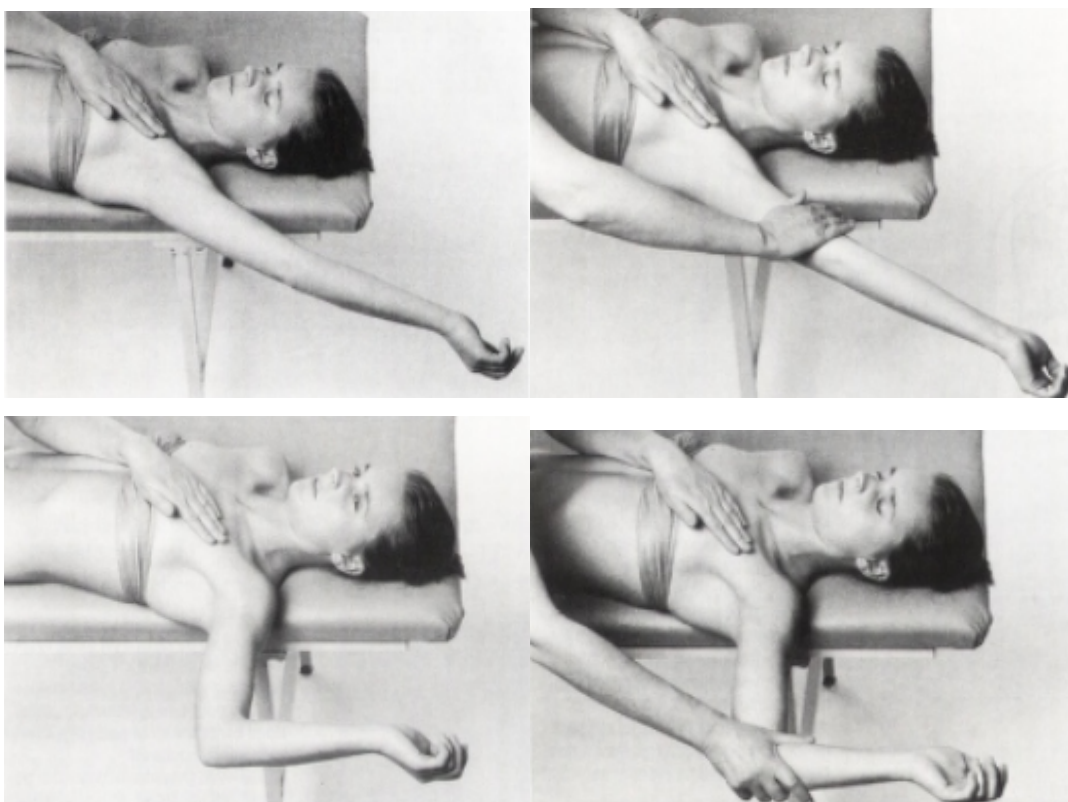
Obrázek 11 Vyšetření mm. erector spinae



Zdroj: (Janda, 2004)

- M. pectoralis major

Obrázek 12 Vyšetření m. pectoralis major



zdroj: (Janda, 2004)

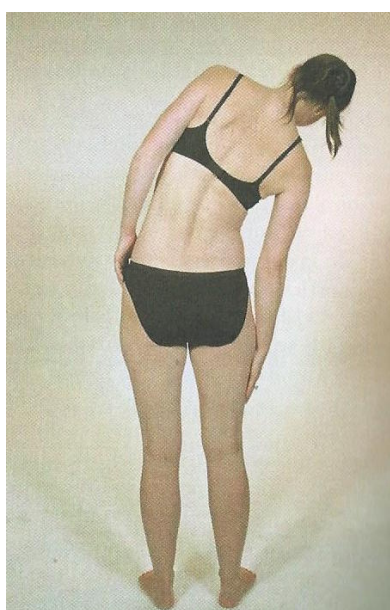
5.1.2 Rychlý globální screening

Tento test by nám měl v praxi napomoci k tomu, abychom pomocí určitých fasciálních a pohybových testů co možná nejrychleji lokalizovali problém. (Strunk, 2017)

Laterální flexe:

- Pacient stojí ve svém fyziologicky specifickém postavení, terapeut stojí za ním.
- Necháme pacienta provést aktivní laterální flexi doleva a doprava. (Strunk, 2017)

Obrázek 13 Vyšetření laterální flexe

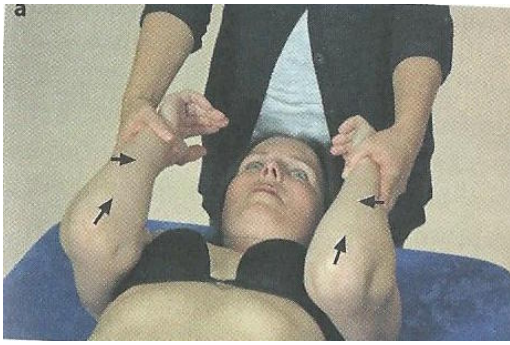


Zdroj: (Strunk, 2017)

Elevační test

- Pacient leží na zádech, terapeut stojí za jeho hlavou.
- Uchopíme pacienta za obě zápěstí tak, aby ukazovák ležel na pacientově předloktí mezi vřetenní a loketní kostí. Předloktí pacienta se nachází v nulové pozici, lokty jsou ohnuté. Obě paže nyní zvedáme do elevace a všímáme si addukce-nulové pozice loktů při zvedání. Posuzujeme úhel 80-90° - předloktí tlačí na prsty terapeuta = výsledek testu je pozitivní pro rameno.
- Zde můžeme posoudit také posunutí kosti klíční kraniálním směrem. (Strunk, 2017)

Obrázek 14 Vyšetření elevačním testem

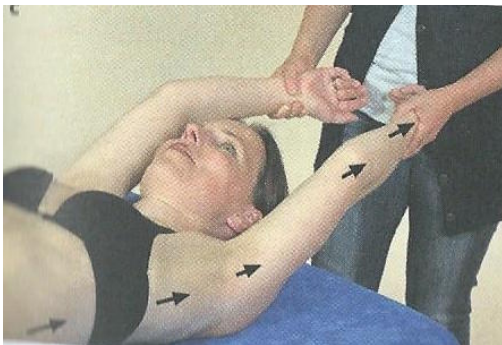


Zdroj: (Strunk, 2017)

Trakční test: rozlišení viscerálního problému

- Pacient leží na zádech, terapeut stojí za jeho hlavou.
- Z fasciálně uvolněné pozice provádíme podélnou trakci prostřednictvím paže.
- Zaměřujeme se na ramenní pletenec a ramena: Je-li jedna z těchto dvou struktur nebo jsou-li obě zadržovány viscerálními orgány, přeskočí trakce z ramenního pletence přímo do dolního žeberního oblouku, jelikož se pacient snaží velmi rychle ji kompenzovat extenzním pohybem páteře a inspirační pozicí žeber. (Strunk, 2017)

Obrázek 15 Vyšetření trakčním testem



Zdroj: (Strunk, 2017)

5.1.3 Thomayerova zkouška

Hodnotí se pohyblivost celé páteře. Ve stoje se provede předklon a měříme vzdálenost mezi špičkou třetího prstu (daktilion) a podlahou. Při normální pohyblivosti se prsty dotknou podlahy. (Eva Haladová, 2011)

5.2 Cvičení

Cvičební jednotka je sestavena na poznacích z fasciální jógy a ovlivnění jednotlivých myofasciálních řetězců. Obsahuje osm ásan, které proband cvičil pětikrát týdně a sestavu cviků zopakoval třikrát za sebou. V každé pozici vydržel jednu minutu. Při vytrvání v jednotlivých polohách proband dýchal pravidelně. Výsledné měření probandů probíhalo po 5 týdnech cvičení.

Zacvičení jednotlivých probandů probíhalo kvůli pandemii koronaviru SARS-CoV-2 s každým probandem individuálně v domácích podmínkách. Ásany byly vybrány tak, aby je probandi zvládli i bez předchozích zkušeností. Každý z probandů byl individuálně zaedukován. Proběhla jedna osobní kontrola probandů v průběhu jejich cvičení a dvě kontroly online přes aplikaci Zoom kvůli opatřením proti pandemii SARS-CoV-2.

5.2.1 Cvičební jednotka

Hluboký předklon (*uttánásana*)

Proband se postaví na podložku s chodidly umístěnými rovnoběžně v šířce boků. S nádechem jde přes upažení do vzpažení a s výdechem se v této pozici předkloní. Konečky prstů se dotýkají země, nebo ukazují tím směrem. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 16 Hluboký předklon



zdroj: vlastní

Bojovník I (vīrabhadrāsana I)

Proband udělá výpad, pravá DK pokrčená stojí vpředu, levá v natažení vzadu. Chodidlo levé DK je natočeno do úhlu 45°. Pánev směřuje vpřed, paže jdou přes předpažení do vzpažení. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 17 Bojovník I



zdroj: vlastní

Trojúhelník (trikónásana)

Proband se postaví chodidly na šíři pánve. Zakročí pravou DK velkým krokem vzad a vytočí pravé chodidlo tak, aby bylo kolmo k levému. Dlaně směřují dolů, ramena zůstávají uvolněná. Při výdechu proband začne spouštět trup, páteř zůstává v rovině a levou HK spouští dolů, aby rukou uchopil holeň. Pravou HK protáhne vzhůru, aby paže byly v jedné linii. Hlava směřuje nahoru a pohledem se dívá na svou pravou dlaň. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 18 Trojúhelník



zdroj: vlastní

Dřep (malásana)

Proband ze stoje rozkročného (postoj mírně širší, než je šířka pánve) pomalu přechází do hlubokého dřepu. Trup je volný, paže jsou složeny mezi kolena. Pokud proband nedokáže dát při dřepu paty na zem, může si je vypodložit. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 19 Dřep (zepředu)



zdroj: vlastní

Obrázek 20 Dřep (z boku)

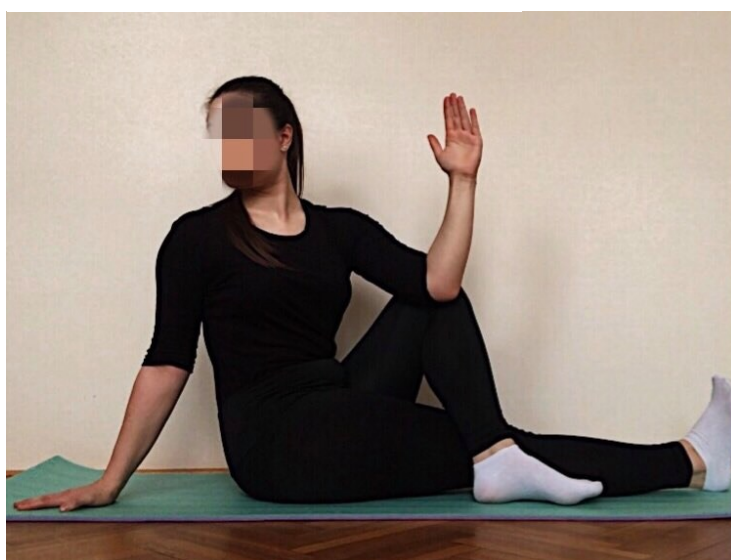


zdroj: vlastní

Zkrut v sedu (ardha matsjendrāsana)

Proband sedí na zemi s nataženými DK. Pravou DK pokrčí a položí chodidlo z vnější strany levého kolene. Levá DK je natažená, česka tažena m. quadriceps femoris vzhůru, dorzálně flexe v kotníku a DK držíme v ose. Oba sedací hrboly se dotýkají země. S nádechem proband napřímí trup a pravou HK položí vedle pravé hýždě. Levou HK uchopí své pravé koleno nebo stehno. Páteř zůstává napřimená, ramena jsou uvolněná a v jedné rovině. Pohled směřuje za pravé rameno. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 21 Zkrut v sedu

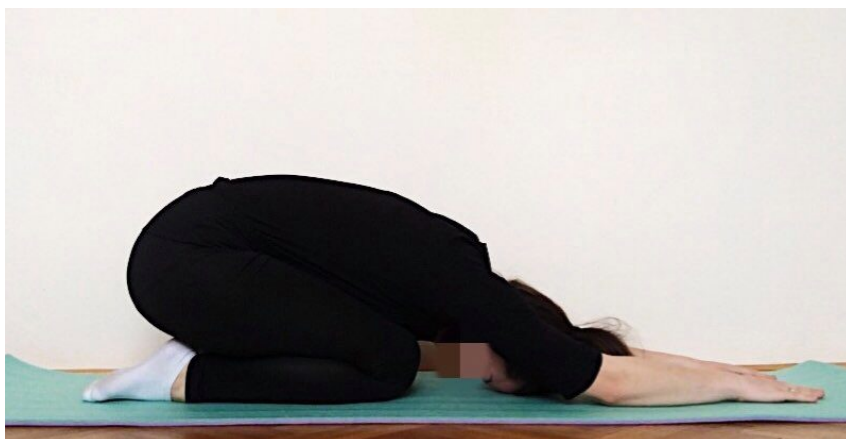


zdroj: vlastní

Dítě (balásana)

Proband se přesune do sedu na patách a poté položí čelo na zem. Natáhne paže dopředu a s uvolněným trupem v pozici vydrží. Hýždě by se měly stále dotýkat pat. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 22 Dítě

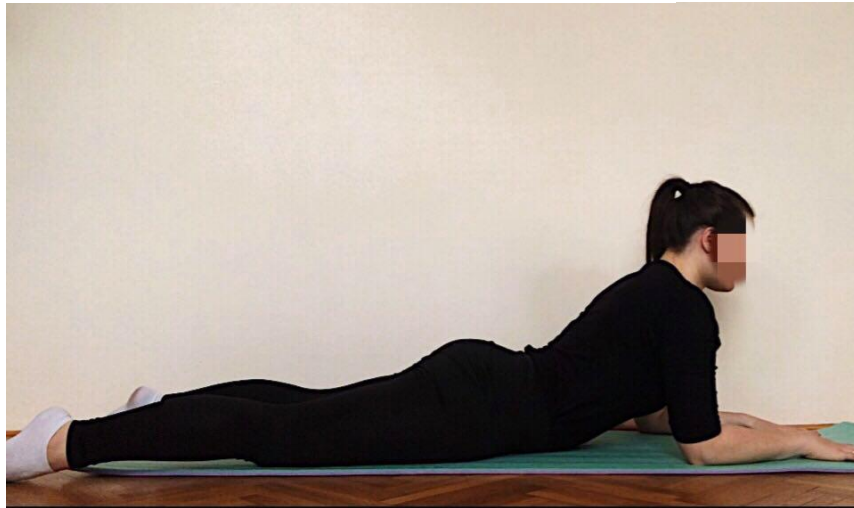


zdroj: vlastní

Sfinga (salamba bhudžangásana)

Proband leží na břiše, lokty si dá pod ramena a dlaně položí na zem s rozevřenými prsty směřujícími dopředu. DK leží uvolněné na podložce mírně od sebe, proband má uvolněné hýždě. S nádechem pomalu zvedne hlavu, aby čelo, nos a brada směřovaly vzhůru vpřed. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 23 Sfinga

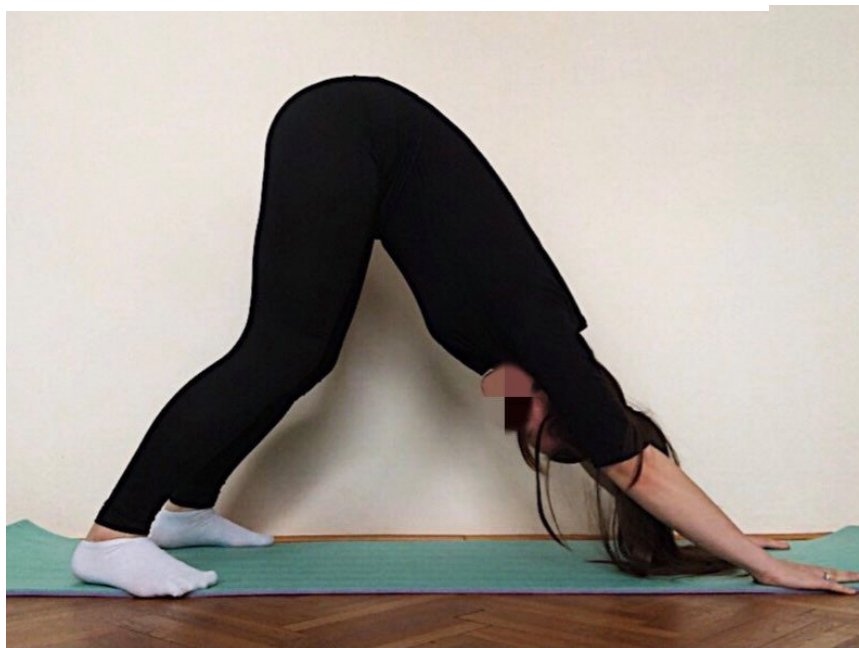


zdroj: vlastní

Pes hlavou dolů (adhó múkha svanásana)

Proband v pozici v kleku na všech čtyřech posouvá hýždě směrem vzhůru, až se páteř dostane do prodloužené osy paží. Nohy jsou natažené nebo mírně pokrčené v kolenou, záleží na možnostech probanda. HK má na šířku ramen, spočívají pevně na zemi s roztaženými prsty. (Tasja Walther, 2018)

Obrázek 24 Pes hlavou dolů



zdroj: vlastní

6 MĚŘENÍ

6.1 Počáteční měření

6.1.1 Hypotéza č.1

V první tabulce jsou výsledky z počátečního měření zkrácených svalů. Celý řádek vždy patří jednomu probandu. Hodnoty v tabulce jsou zaznamenány v číslech nula až dva, kdy nula znamená nulové zkrácení, hodnota jedna malé zkrácení a hodnota dva výrazné zkrácení, kdy hodnoty jsou určeny podle hodnot testu svalového zkrácení dle Jandy. První číselná hodnota určuje výsledek zkrácení na levé straně těla, druhá číselná hodnota značí zkrácení pravé strany. U mm. erector spinae se zkrácení určuje podle vzdálenosti čelo-stehna, kdy hodnota nula je v případě, že měřená vzdálenost není větší než 10 cm, hodnota jedna, když vzdálenost je 10-15 cm a hodnota dva, když měřená vzdálenost je větší než 15 cm podle hodnot testu svalového zkrácení dle Jandy.

Tabulka 1 Počáteční měření zkrácených svalů

| | m. triceps surae | m. tensor fasciae latae m. iliopsoas m. rectus femoris | m. biceps femoris | mm. erector spinae | m. pectoralis major |
|-----------|---------------------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Proband 1 | 0-0 | 1-1 | 1-0 | 0 | 0-0 |
| Proband 2 | 0-1 | 1-1 | 1-1 | 1 | 0-0 |
| Proband 3 | 1-2 | 2-2 | 2-2 | 2 | 1-1 |
| Proband 4 | 0-0 | 1-1 | 2-1 | 1 | 1-0 |
| Proband 5 | 1-1 | 2-1 | 2-2 | 2 | 2-1 |

| | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|---|-----|
| Proband 6 | 1-1 | 1-1 | 1-2 | 2 | 2-2 |
| Proband 7 | 1-0 | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-1 |
| Proband 8 | 0-0 | 0-1 | 1-1 | 0 | 1-0 |
| Proband 9 | 2-2 | 2-2 | 2-2 | 2 | 2-1 |
| Proband 10 | 2-1 | 2-2 | 2-2 | 2 | 1-1 |
| Proband 11 | 0-0 | 1-0 | 1-1 | 0 | 0-1 |
| Proband 12 | 0-0 | 1-1 | 1-1 | 0 | 0-1 |
| Proband 13 | 0-1 | 1-1 | 1-1 | 1 | 0-0 |
| Proband 14 | 2-2 | 2-1 | 2-1 | 2 | 1-2 |
| Proband 15 | 2-1 | 1-1 | 2-2 | 1 | 2-2 |

zdroj: vlastní

6.1.2 Hypotéza č.2

Druhá tabulka zaznamenává počáteční výsledky funkčních testů. První dva testy jsou v tabulce zaznamenány čísly jedna a nula, kdy jedna znamená, že je test pozitivní a nula, že je test negativní, podle výsledků, které z měření vzešly. Laterální flexe se měřila u každého probandu oboustranně, první hodnota vždy ukazuje vzdálenost daktylionu od země při lateroflexi levé strany, druhá hodnota ukazuje tutéž vzdálenost, ale na pravé straně. U Thomayerovy zkoušky byla měřena vzdálenost daktylionu od země a přesná hodnota byla zaznamenána do tabulky.

Tabulka 2 Počáteční měření funkčními testy

| | Elevační test | Trakční test | Laterální flexe | Thomayerova zkouška |
|-----------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Proband 1 | 0í | 0 | 51-49 cm | 0 cm |
| Proband 2 | 1 | 0 | 43-45 cm | 0 cm |
| Proband 3 | 1 | 1 | 49-42 cm | 5 cm |
| Proband 4 | 1 | 1 | 48-49 cm | 1 cm |
| Proband 5 | 1 | 1 | 46-50 cm | 8 cm |
| Proband 6 | 1 | 0 | 43-47 cm | 4 cm |
| Proband 7 | 0 | 0 | 45-45 cm | 0 cm |
| Proband 8 | 0 | 0 | 50-51 cm | 0 cm |
| Proband 9 | 1 | 1 | 47-49 cm | 8 cm |

| | | | | |
|------------|---|---|----------|-------|
| Proband 10 | 1 | 1 | 43-46 cm | 11 cm |
| Proband 11 | 0 | 1 | 46-46 cm | 0 cm |
| Proband 12 | 1 | 1 | 50-51 cm | 1 cm |
| Proband 13 | 1 | 1 | 45-47 cm | 0 cm |
| Proband 14 | 1 | 1 | 49-52 cm | 4 cm |
| Proband 15 | 1 | 1 | 45-47 cm | 3 cm |

zdroj: vlastní

6.2 Výsledné měření

6.2.1 Hypotéza č.1

Tabulka 3 Výsledné měření zkrácených svalů

| | m. triceps surae | m. tensor fasciae latae m. iliopsoas m. rectus femoris | m. biceps femoris | mm. erector spinae | m. pectoralis major |
|------------|---------------------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Proband 1 | 0-0 | 0-1 | 1-0 | 0 | 0-0 |
| Proband 2 | 0-0 | 0-0 | 1-1 | 0 | 0-0 |
| Proband 3 | 1-1 | 1-2 | 1-1 | 1 | 1-1 |
| Proband 4 | 0-0 | 1-1 | 1-1 | 1 | 0-0 |
| Proband 5 | 1-0 | 1-1 | 1-1 | 1 | 1-0 |
| Proband 6 | 0-0 | 0-1 | 1-1 | 1 | 1-0 |
| Proband 7 | 1-0 | 1-0 | 1-0 | 0 | 0-0 |
| Proband 8 | 0-0 | 0-0 | 0-1 | 0 | 0-0 |
| Proband 9 | 1-2 | 1-1 | 2-2 | 1 | 1-1 |
| Proband 10 | 1-1 | 2-2 | 1-1 | 1 | 1-1 |

| | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|---|-----|
| Proband 11 | 0-0 | 0-0 | 1-1 | 0 | 0-0 |
| Proband 12 | 0-0 | 0-1 | 0-1 | 0 | 0-1 |
| Proband 13 | 0-0 | 1-1 | 1-0 | 0 | 0-0 |
| Proband 14 | 1-1 | 1-1 | 2-1 | 1 | 1-1 |
| Proband 15 | 1-1 | 1-1 | 2-2 | 0 | 1-2 |

zdroj: vlastní

6.2.2 Hypotéza č.2

Tabulka 4 Výsledné měření funkčními testy

| | Elevační test | Trakční test | Laterální flexe | Thomayerova zkouška |
|------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Proband 1 | 0 | 0 | 51-52 cm | 0 cm |
| Proband 2 | 0 | 0 | 43-43 cm | 0 cm |
| Proband 3 | 1 | 1 | 46-42 cm | 3 cm |
| Proband 4 | 0 | 1 | 51-50 cm | 0 cm |
| Proband 5 | 0 | 0 | 46-48 cm | 4 cm |
| Proband 6 | 1 | 0 | 43-43 cm | 0 cm |
| Proband 7 | 0 | 0 | 43-44 cm | 0 cm |
| Proband 8 | 0 | 0 | 53-54 cm | 0 cm |
| Proband 9 | 0 | 1 | 46-46 cm | 5 cm |
| Proband 10 | 1 | 0 | 43-45 cm | 6 cm |
| Proband 11 | 0 | 0 | 42-43 cm | 0 cm |
| Proband 12 | 0 | 0 | 50-51 cm | 0 cm |

| | | | | |
|------------|---|---|----------|------|
| Proband 13 | 0 | 1 | 45-45 cm | 0 cm |
| Proband 14 | 1 | 0 | 50-52 cm | 2 cm |
| Proband 15 | 1 | 1 | 45-46 cm | 0 cm |

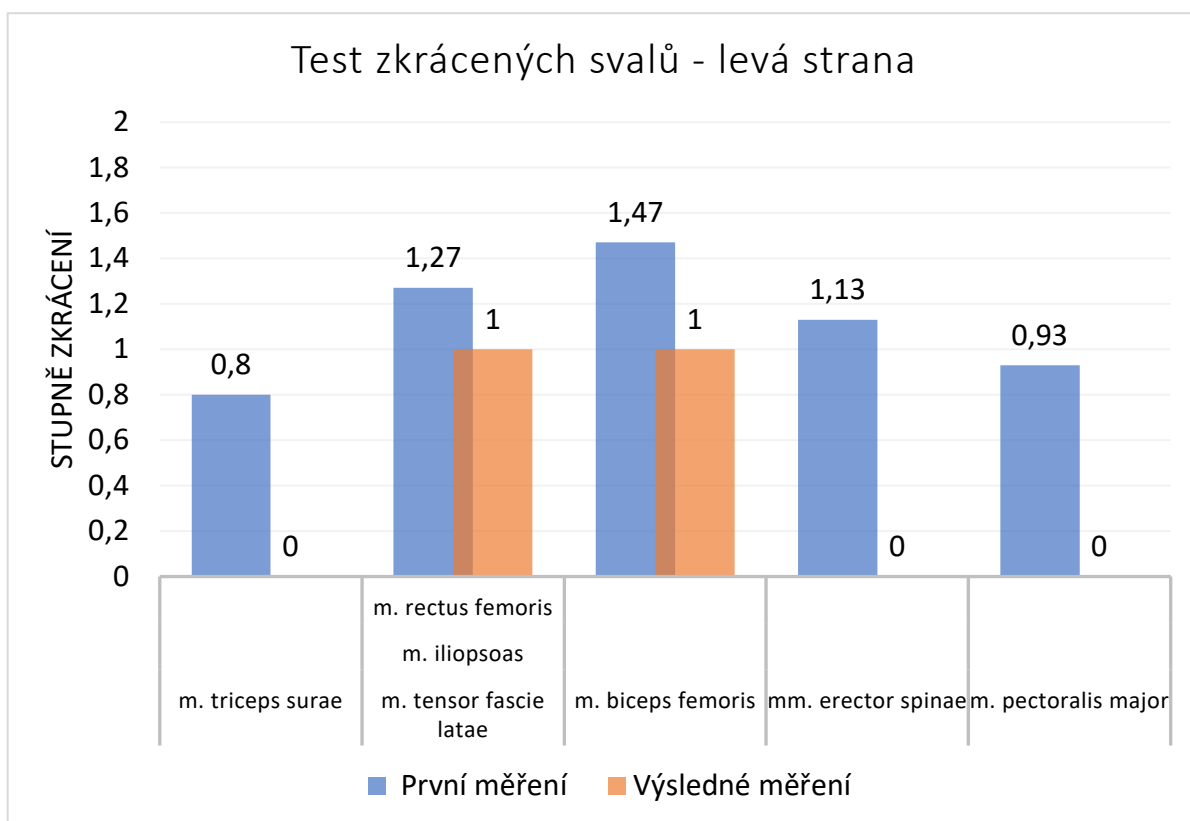
zdroj: vlastní

7 VÝSLEDKY

7.1 Hypotéza č. 1

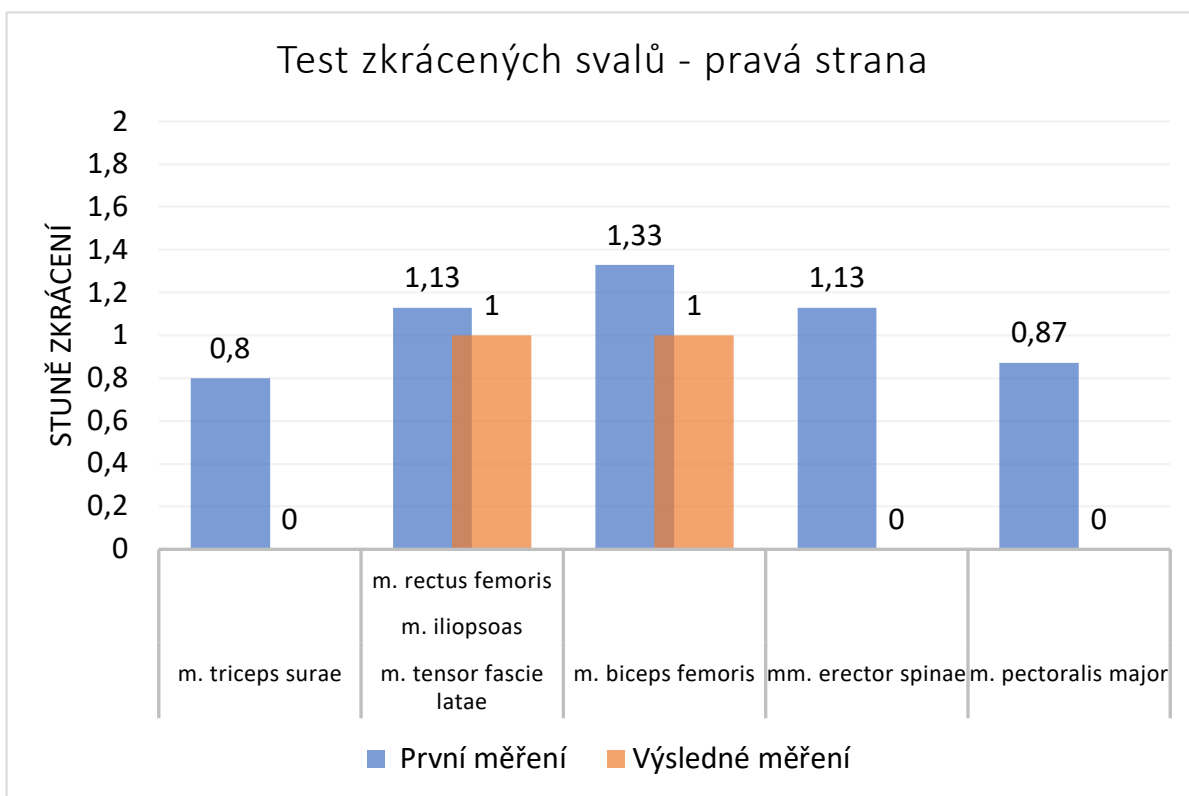
Předpokládám, že se u probandů po pravidelném provádění vybraných cviků po dobu pěti týdnů sníží míra zkrácení u vyšetřovaných svalů.

Graf 1 Výsledky testů zkrácených svalů - levá strana



zdroj: vlastní

Graf 2 Výsledky testů zkrácených svalů - pravá strana



zdroj: vlastní

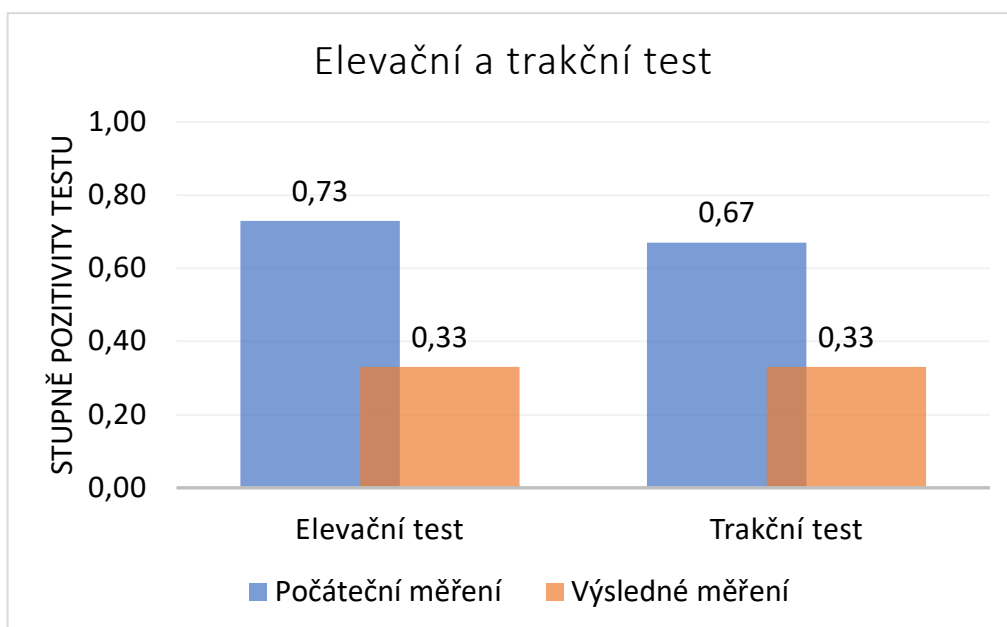
Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. V grafu je znázorněný průměr z hodnot testu pro daný zkrácený sval u všech 15 probandů a u každého došlo k zlepšení minimálně o 0,1 stupně. Největší zlepšení bylo naměřeno u svalů m. triceps surae, mm. erector spinae a m. pectoralis major.

7.2 Hypotéza č.2

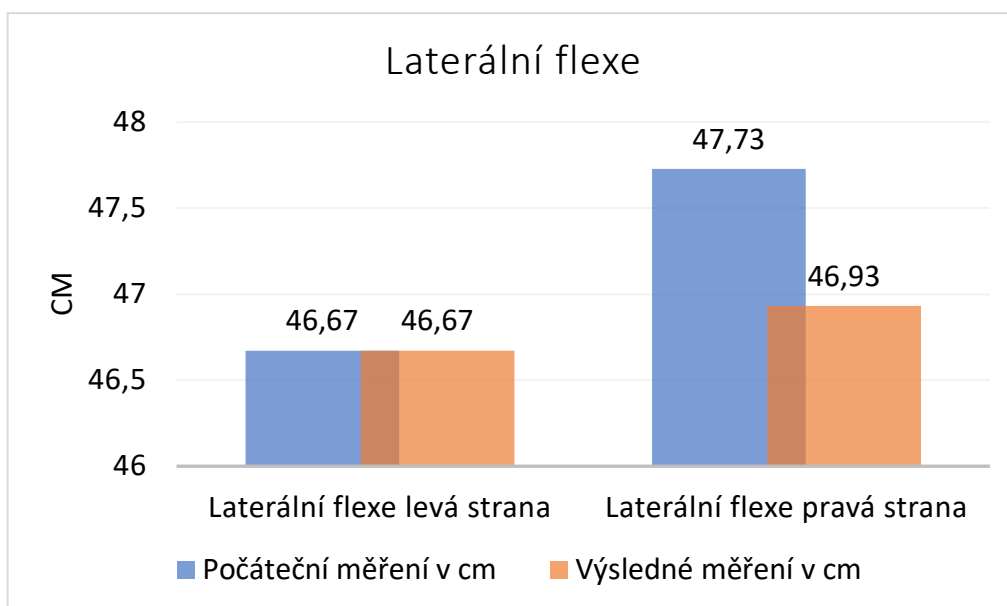
Předpokládám, že se u probandů po pravidelném provádění vybraných cviků po dobu pěti týdnů zlepší výsledky při vyšetření funkčními testy.

Graf 3 Výsledky elevačního a trakčního testu



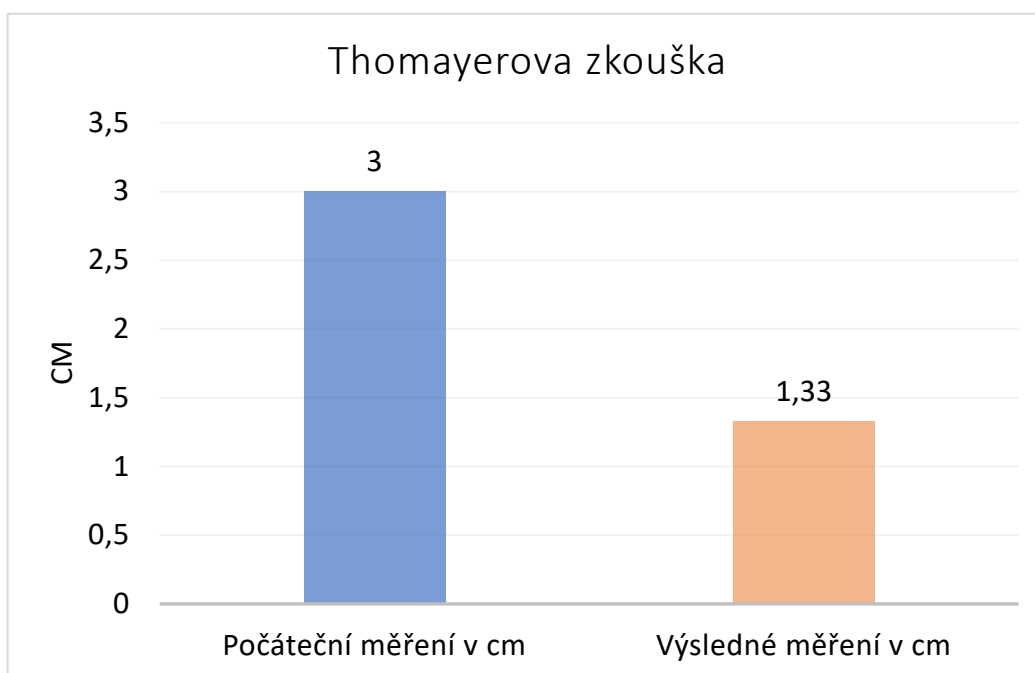
zdroj: vlastní

Graf 4 Výsledky laterální flexe



zdroj: vlastní

Graf 5 Výsledky Thomayerovy zkoušky



zdroj: vlastní

Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. V prvním grafu je znázorněno zlepšení ve výsledcích elevačního testu o 0,4 stupně a ve výsledcích trakčního testu o 0,34 stupně. U laterální flexe nedošlo u levé strany k žádnému zlepšení, u pravé strany došlo k zlepšení v průměru o 0,8 centimetru. Při výsledném měření Thomayerovy zkoušky bylo naměřeno zlepšení v průměru o 1,67 centimetru.

DISKUZE

Koncept myofasciálních řetězců byl prozkoumán v mnoha studiích. Wilke a kol. jako první provedli metodicky vysoce kvalitní systematický přehled studií dodržujících pokyny PRISMA a zkoumali existenci meridiánů. Jejich hledání publikované literatury trvalo déle než jedno století, od roku 1900 do roku 2014. Metodická kvalita zahrnutých studií byla hodnocena pomocí stupnice QUACS (Quality Appraisal for Cadaveric Studies) dvěma nezávislými hodnotiteli. Objevíli důkazy o existenci tří myofasciálních řetězců navržených Myersem. Výsledky poskytly důkazy u tří ze šesti zkoumaných myofasciálních meridiánů: PZL, ZFL a PFL. Existovaly pouze malé důkazy podporující existenci spirálové linie a boční linie. Neexistovaly žádné důkazy o PPL. (Ajimsha MS, 2020)

Studie Stecca et al. demonstruje existenci anatomické kontinuity mezi všemi svaly oblasti flexoru horní končetiny. Spojení byla nalezena u všech subjektů, a především měla stálou anatomickou strukturu. Toto zjištění kontrastuje s nálezy jiných autorů, kteří považovali tyto expanze za jednoduché anatomické variace. (Antonio Stecco, 2009)

Výzkum Banzera et. al. ukazuje, že napětí lze přenést alespoň mezi některými zkoumanými sousedními svaly, což zpochybňuje tradiční názor, že svaly fungují jako nezávislé akční členy během fyziologických pohybů. Možnost přenosu zátěže mezi svaly podporuje cílení na celé myofasciální řetězce v procesu hodnocení, terapii a cvičení. Místo zaměření na jednotlivé struktury, svaly nebo klouby, se zdají být vhodnější diagnostické a léčebné přístupy, které zahrnují několik struktur myofasciálního řetězce. (Banzer, 2016)

Ve své praktické části jsem se zaměřila na ovlivnění myofasciálních řetězců, hlavně zlepšení protažitelnosti. Pro testování jsem si vybrala vždy sval z určitého svalového řetězce a použila jsem testy svalového zkrácení a funkční testy. Testovanou skupinou byli aktivní sportující lidé.

Benita de Witt ve své studii o hodnocení délky svalů u sportovců dokázal, že svaly používané pro opakované silné pohyby mají tendenci se zkracovat. Zároveň také popsal, že opakovaný pohyb konkrétní svalové skupiny způsobí zesílení nebo zkrácení povrchové a/nebo hluboké fascie obklopující svaly, aby sval získal větší stabilitu a kompresi a generoval více síly. Pokud tento proces není regulován pravidelným protahováním fascie, ztrácí fascie a sval normální pohyblivost a plný rozsah pohyb je omezen. Zkrácení všech struktur v jedné oblasti vede k prodloužení a přetažení fascií a svalů v oblasti antagonisty. To

má za následek menší stabilitu a slabost nebo zranění oslabených struktur. Mezi oslabené struktury patří nejen svaly, ale také klouby a vazy. (Benita de Witt, 2008)

V posledních letech bylo provedeno mnoho studií s cílem potvrdit existenci svalových řetězců. Dosud lze experimenty, které byly provedeny, rozdělit do dvou hlavních směrů. První skupinu tvoří anatomické studie zahrnující hledání spojení mezi buňkami svalových řetězců. Druhým směrem jsou experimenty zahrnující studium přenosu sil mezi strukturami patřícími do jednotlivých svalových řetězců. Tyto studie však nepotvrzují existenci svalových řetězců a dokazují pouze skutečnost, že pro jejich tvorbu existují biomechanické a anatomické podmínky. (Długosz MM, 2017)

Bylo zjištěno několik mechanismů, které by mohly vysvětlit fasciálně zprostředkovaný přenos napětí. Byla prokázána zvýšená hydratace a ztuhlost tkání v reakci na protahování a také buněčná kontraktilita fascií. Cvičení navíc způsobuje přenos síly ze svalu do okolní fascie, místní změny by tedy mohly přejít do sousedních struktur prostřednictvím myofasciálních řetězců. Ačkoli předchozí studie přinášejí výsledky, přímý důkaz pro systémovou expanzi napětí v pojivové tkáni dosud nebyl předložen. (Jan Wilke, 2016)

Navzdory základnímu výzkumu, který zdůrazňuje význam přenosu mechanické síly napříč myofasciálními řetězci a výskyt nelokálních symptomů v jejich složkách, existuje relativní nedostatek výzkumu hodnotícího nelokální léčbu chronických nemocí. Studie na zdravých jedincích však naznačují, že struktury vzdálené od místa projevu bolesti mohou být ovlivněny nelokálním cvičením, například protažení lýtka a stehenního svalu zvyšuje rozsah krční páteře a auto-masáž tkání nohy zvyšuje protažlivost hamstringů. Ačkoli není jasné, zda tyto účinky mají vliv na funkční výsledky jako je rozsah pohybu nebo flexibilita, jsou způsobeny přenosem myofasciálních sil ze vzdálených míst nebo adaptacemi centrálního nervového systému. V současné době se předpokládá, že oba mechanismy působí ve shodě, ale tato hypotéza vyžaduje další zkoumání. (Wilke, a další, 2019)

Koncept myofasciálních řetězců, přestože je mezi lékaři velmi oblíbený, je základ vědeckých důkazů stále jen ve fázi myšlenkového experimentu. Mechanismus svalových řetězců a jejich klinický význam stále není znám. Hlavní překážkou ve studiu anatomických linií byl nedostatek nástrojů, které by jim umožňovaly objektivně měřit v klinickém prostředí. (Długosz MM, 2017)

V každém případě by ale měli terapeuti a zdravotníci zvážit ošetření struktur měkkých tkání sousedících s typickými místy projevů symptomů, pokud tradiční lokální intervence selhaly. Totéž může platit pro primární a sekundární prevenci, která by zejména zahrnovala pravidelné nelokální screeniny mechanických vlastností tkáně. (Wilke, a další, 2019)

Zvýšená flexibilita svalů po protažení byla přičítána řadě teoretizovaných mechanismů. Winters et al. ve své studii zmiňuje, že pasivní protahování může být výsledkem autogenní inhibice a napětí v tahu aplikovaného na sval. Viskoelastické vlastnosti svalů jsou takové, že při stálém působení se sval postupně uvolňuje a prodlužuje. Výsledkem je obvykle větší ROM v kloubu, který sval protíná. Při autogenní inhibici je protahovaný sval inhibován a předpokládá se, že se současně uvolňuje, což vede ke zvýšení ROM. Fyzioterapeuti při léčbě pacientů často používají protahovací programy ke zvýšení flexibility svalů. (Michael V Winters, 2004)

Andrade, Lacourpaille, Freitas, McNair a Nordez tvrdí, že kromě pojivové tkáně procházejí periferní nervy také více klouby. Předpokládají, že změna nervového napětí vyvolaná protažením by mohla zvýšit toleranci protažení, což zase zvyšuje ROM. Rovněž byly navrženy kortikální adaptační procesy k vyvolání efektů vzdáleného cvičení. (Jan Wilke, 2016)

Při svém výzkumu jsem zvolila dobu setrvání v jednotlivých pozicích, a tedy dobu protažení jednu minutu. Na výsledcích se doba protažení prokázala pozitivně, u probandů došlo k zlepšení v jednotlivých testech.

Ve studii o vlivu času na protažení myofasciálních struktur se padesát probandů ve věku 21-39 let rozdělilo do tří skupin. První skupina se protahovala pět dní v týdnu po dobu 15 vteřin, druhá po dobu 30 vteřin a třetí po dobu 60 vteřin. Po šesti týdnech výsledky odhalily, že 30 a 60 sekund protahování bylo účinnější než protahování po dobu 15 sekund. Kromě toho nebyl naměřen žádný významný rozdíl mezi protahováním po dobu 30 sekund a po dobu 1 minuty, což naznačuje, že 30 sekund protahování ovlivňuje myofasciální struktury stejně účinně jako delší protahování po dobu 1 minuty. (William D Bandy, 1994)

Při zpětné vazbě probandů se jedna minuta ukázala jako příliš dlouhá doba pro některé z nich. Podle výsledků předchozí studie by se doba vytrvání v pozici mohla zkrátit na 30 sekund a na výsledné měření by to nemělo vliv.

Ve svém výzkumu jsem jako formu protahování jednotlivých struktur myofasciálních řetězců vybrala prvky jógy. Vybírala jsem jednotlivé ásany na základě teoretických poznatků o fasciální józe a byly vybrány tak, aby se při nich pracovalo postupně se všemi jednotlivými řetězci, které ale spolu navzájem spolupracují. Robert Schleip říká, že jóga jako terapie řeší koordinované a propojené myofasciální řetězce běžící po celém těle. (Robert Schleip, 2012)

Existují studie naznačující příznivé účinky jógy jako terapie. Účinek kontrolovaných dechových postupů (pránájama) na fasciální tkáň je velmi těžké měřit izolovaně, ale výzkum ukazuje, že prohloubený dech lépe okyslíčí tkáň a dýchací pohyby posílí a koordinují trup od krku po pánevní dno. (Robert Schleip, 2012)

Mé měření probíhalo se skupinou dospělých zdravých probandů po pěti týdnech cvičení. Ve výsledcích se prokázalo, že u každého probandu došlo k zlepšení protažitelnosti nebo rozsahů v rámci funkčních testů.

Ve studii Cowena et al. bylo měřeno 26 zdravých dospělých lidí, kteří se zúčastnili šesti týdnů cvičení jógy. U všech účastníků jógy bylo v průběhu času zaznamenáno významné zlepšení dynamické svalové síly a flexibility (+ 17%). (Virginia S. Cowen, 2004)

Výsledky studie Amina et al. ukázalo, že trénink jógy může zvýšit protažitelnost m. erector spinae a zvýšit flexibilitu. Toto tvrzení koreluje s výsledky mého výzkumu. Ukázalo se, že zvýšená flexibilita v těchto svalových skupinách snižuje četnost poranění beder a dolních končetin u různých skupin subjektů. (Daniel James Amin, 2013)

Studie Matsushita zkoumala vlastnosti a frekvence nežádoucích účinků, ke kterým došlo během hodin jógy u 2508 účastníků kurzu. Zkoumala také charakteristiky a frekvence nežádoucích účinků. Průzkum ukázal, že účastníci s chronickým onemocněním představovali 54% účastníků a účastníci, kteří byli ambulantními nemocnicemi, 42% účastníků. Tato chronická onemocnění byla široká a zahrnovala ortopedické stavy, jako jsou bolesti dolní části zad a ztuhlost ramenních svalů, kardiovaskulární onemocnění, endokrinní onemocnění, neurologická onemocnění a psychologické poruchy. Mohou nastat neočekávané nežádoucí účinky a je nutná opatrnost při provádění jógové terapie u pacientů s těmito chorobami. Výsledky této studie ukázaly, že 27% účastníků kurzu jógy zažilo během výuky nějaký typ nežádoucích účinků. Nejčastějšími nežádoucími účinky byly bolesti svalů, bolesti kloubů a svalové křeče. V této studii 1% nebo více klientů uvedlo nežádoucí příhody, které jsou zřídka diskutovány v předchozích studiích. Tyto nežádoucí

účinky zahrnovaly neurologické příznaky, jako jsou závratě a necitlivost, a respirační příznaky, jako je kašel. (Matsushita, 2015)

Jak je výše zmíněno, studie se účastnili hlavně chroničtí pacienti a pacienti s ambulantními chorobami, u kterých se nežádoucí účinek projevil. V mém výzkumu byli všichni vyšetřovaní probandi zdraví, žádný z nich netrpěl chronickým onemocněním. Po výsledném měření si žádný z probandů nestěžoval na nežádoucí účinky ani bolesti.

Ačkoli lidé ze západu často považují jógu za formu cvičení, jóga klade stejný důraz na mentální zdraví jako na pohyb a za klíč k dosažení správného pohybu považuje dech, který spojuje mysl a tělo. Studie Shermana et al. nebyla navržena tak, aby rozdělovala pohyb a mentální složku. Psychická pohoda vyvolaná jógou však může lidem pomoci zvýšit jejich povědomí o tom, jak se pohybují a polohují své tělo maladaptivními způsoby, uvolnit napnuté svaly a zmírnit duševní stres. Z fyzického hlediska se předpokládá, že jóga zvyšuje flexibilitu a sílu, tonizuje svaly a uvolňuje svalové napětí a několik studií pacientů s bolestmi dolní části zad zjistilo, že jóga zvýšila flexi kyčle. (Karen J. Sherman, 2005)

Účastníci studie Cramera et al uvedli, že mezi hlavními zdravotními důvody pro cvičení jógy zůstávají muskuloskeletální problémy a stres. Jelikož hlavními uváděnými výsledky praxe jógy byly zlepšení zdraví a snížení stresu, naznačuje to, že lidé mohou vnímat jógu jako formu terapie, která jim umožňuje samostatně řídit své zdraví. Kromě léčby konkrétních stavů cvičilo téměř 80% respondentů jógu ke zlepšení celkového zdraví nebo k obecné prevenci nemocí. (Holger Cramer, 2015)

ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zaměřila na vliv jógy na protažení myofasciálních řetězců a jejich částí. Sledovaná skupina se skládala z patnácti aktivních sportujících probandů. Při měření jsem použila testy svalového zkrácení dle Jandy a funkční testy.

Při vyšetření jsem předpokládala, že pravidelným cvičením jógových prvků, které jsem vybrala jako vhodné při obtížích testované skupiny, kdy jsem vycházela z poznatků o myofasciálních řetězcích, dojde k zlepšení a větší protažitelnosti jednotlivých myofasciálních struktur. Výsledné měření probíhalo po pěti týdnech cvičení.

Při výsledném měření se potvrdila první i druhá hypotéza, došlo ke zlepšení výsledků v porovnání s počátečním měřením.

Limitem práce by mohl být malý počet osobních kontrol probandů při cvičení. V rámci pandemie SARS-CoV-2 bylo možné s každým probandem provést jedno osobní setkání v průběhu pěti týdnů cvičení, další dvě kontroly probíhaly přes aplikaci Zoom. Při pravidelném osobním dohledu by se dalo předejít případným chybám při cvičení, a to by mohlo mít vliv na zlepšení výsledků při výsledném měření. Dalším limitem by mohla být neúplná pravidelnost ve cvičení jednotlivých probandů. Ze zpětné vazby probandů je zjevné, že ne vždy cvičili pravidelně. Při přesném dodržování cvičení by mohlo dojít k lepším výsledkům. Také hodnocení zkrácených svalů, kdy jde o hodnocení na základě subjektivity autora, by mohlo být považováno za limit práce.

Z výstupních výsledků se dá odvodit závěr, že daná sestava měla vliv na lepší protažitelnost svalů a fascií. I když předchozí studie dokazují možný negativní dopad při cvičení jógy, u vyšetřovaných probandů během cvičení nedošlo k žádným nežádoucím účinkům. Naopak podle výsledků můžeme předpokládat, že zařazením jógových prvků do denních návyků se může po delší době ještě více zlepšit stav zkrácených svalových a fasciálních struktur.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Adrianna Gatt, Sanjay Agarwal. 2020. Anatomy, layers of fascia. *StatPearls Publishing*. [Online] 2020. [Citace: 21. Leden 2020.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526038/>.

Ajimsha MS, Shenoy PD, Gampawar N. 2020. Role of fascial connectivity in musculoskeletal dysfunctions: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2020. [Citace: 8.. únor 2021.] doi: 10.1016/j.jbmt.2020.07.020..

Alghadir AH, Iqbal A, Anwer S, Iqbal ZA, Ahmed H. 2020. Efficacy of Combination Therapies on Neck Pain and Muscle Tenderness in Male Patients with Upper Trapezius Active Myofascial Trigger Points. *Biomed Research International*. [Online] 2020. [Citace: 9.. únor 2021.] doi: 10.1155/2020/9361405. .

Antonio Stecco, Julie Ann Day Carla Stecco. 2009. Application of fascial manipulation © technique for chronic shoulder pain - anatomical basis and clinical consequences. *ScienceDirect*. [Online] 2009. [Citace: 9.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.04.044.

Antonio Stecco, Veronica Macchi, Carla Stecco, Andrea Porzionato, Julie Ann Day, Vincent Delmas, Raffaele De Caro. 2009. Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2009. [Citace: 22.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.04.009.

Banzer, Frieder Krause Jan Wilke Lutz Vogt Winfried. 2016. Transmission of intermuscular force along myofascial chains: a systematic review. *Anatomy journal*. [Online] 2016. [Citace: 23. Březen 2021.] doi.org/10.1111/joa.12464.

Benita de Witt, Ranel Venter,. 2008. The ‘Bunkie’ test: Assessing functional strength to restore function through fascia manipulation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2008. [Citace: 28.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.04.035.

Bordoni B, Marelli F. 2017. Emotions in Motion: Myofascial Interoception. *Complement Med Res*. [Online] Complement Med Res., 2017. [Citace: 9.. únor 2021.] doi: 10.1159/000464149. .

Bordoni B, Sugumar K, Varacallo M. 2020. Myofascial Pain. *StatPearls*. [Online] 2020. [Citace: 30.. Leden 2020.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535344/>.

Brandolini S, Lugaresi G, Santagata A, Ermolao A, Zaccaria M, Marchand AM, Stecco A. 2019. Sport injury prevention in individuals with chronic ankle instability: Fascial Manipulation® versus control group: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2019. [Citace: 21. Březen 2021.] doi: 10.1016/j.jbmt.2019.01.001..

Długosz MM, Kurzydło W. 2017. Anatomy Trains Modeling Based on Photogrammetric Data. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. [Online] 2017. [Citace: 22.. Březen 2021.] doi.org/10.1007/978-3-319-66905-2_23.

Daniel James Amin, Maureen Goodman. 2013. The effects of selected asanas in Iyengar yoga on flexibility: Pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2013. [Citace: 28.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.008.

Dischiavi SL, Wright AA, Hegedus EJ, Bleakley CM. 2018. Biotensegrity and myofascial chains: A global approach to an integrated kinetic chain. *Medical Hypotheses*.

- [Online] 2018. [Citace: 24. Březen 2021.] doi: 10.1016/j.mehy.2017.11.008..
- Dylevský, Ivan. 2009.** *Funkční anatomie*. Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-274-3240-4.
- Eva Haladová, Ludmila Nechvátalová. 2011.** *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno : Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-80-7013-516-7.
- Fede C, Gaudreault N, Fan C, Macchi V, De Caro R, Stecco C. 2018.** Morphometric and dynamic measurements of muscular fascia in healthy individuals using ultrasound imaging: a summary of the discrepancies and gaps in the current literature. *Surgical and radiological anatomy*. [Online] 2018. [Citace: 6.. únor 2021.] doi.org/10.1007/s00276-018-2086-1.
- Helen James, Luis Castaneda, Marilyn E. Miller, Thomas Findley. 2008.** Rolfing structural integration treatment of cervical spine dysfunction,. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2008. [Citace: 31.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.07.002.
- Holger Cramer, Lesley Ward, Amie Steel, Romy Lauche, Gustav Dobos, Yan Zhang. 2015.** Prevalence, Patterns, and Predictors of Yoga Use: Results of a U.S. Nationally Representative Survey. *American Journal of Preventive Medicine*. [Online] 2015. [Citace: 28.. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.amepre.2015.07.037..
- Jan Wilke, Daniel Niederer, Lutz Vogt & Winfried Banzer. 2016.** Distant effects of lower limb stretching: preliminary evidence for myofascial connectivity. *Journal of Sports Sciences*. [Online] 2016. [Citace: 22. Březen 2021.] DOI: 10.1080 / 02640414.2016.1179776.
- Jan, Wilke, Vleeming, Andry a Wearing, Scott. 2019.** Overuse injury: The result of pathologically altered transmission of myofascial forces . *Exercise and sport reviews*. [Online] 2019. [Citace: 28. Březen 2021.] doi: 10,1249 / JES.0000000000000205 .
- Janda, Vladimír. 2004.** *Svalové funkční testy*. Praha : Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
- Jeffrey M. Gross, Joseph Fetto, Elaine Rosen. 2005.** *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha : Triton, 2005. stránky s. 31-32. ISBN 80-7254-720-8.
- Karen J. Sherman, PhD, MPH, Daniel C. Cherkin, PhD, Janet Erro, RN, MN, PNP, Diana L. Miglioretti, PhD, Richard A. Deyo, MD, MPH. 2005.** Comparison of yoga, exercise and books on self-care for chronic lower back pain. *Annals of Internal Medicine*. [Online] 2005. [Citace: 22. Březen 2021.] <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-143-12-200512200-00003>.
- Kasper-Jędrzejewska M, Jędrzejewski G, Ptaszkowska L, Ptaszkowski K, Schleip R, Halski T. 2020.** The Rolf Method of Structural Integration and Pelvic Floor Muscle Facilitation: Preliminary Results of a Randomized, Interventional Study. *Journal of Clinical Medicine*. [Online] 2020. [Citace: 21.. březem 2021.] doi: 10.3390/jcm9123981. .
- Kim J, Sung DJ, Lee J. 2017.** Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *Journal of Exercise Rehabilitation*. [Online] 2017. [Citace: 9.. Březen 2021.] doi: 10.12965/jer.1732824.412..
- Klingler, W., Velders, M., Hoppe, K. et al. 2014.** Clinical relevance of fascial tissues and dysfunctions. *Current Pain and Headache Reports*. [Online] 2014. [Citace: 6.. únor 2021.] doi.org/10.1007/s11916-014-0439-y.

- Kolář, Pavel. 2012.** *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha : Galén, 2012. str. s. 178. ISBN 978-80-7262-657-1.
- Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. 2014.** Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *International Journal of Sports Physical Therapy*. [Online] 2014. [Citace: 21. Březen 2021.] PMID: 24567849; PMCID: PMC3924602.
- Lewit, Karel. 2003.** *Manipulační léčba v myoskeltální medicíně*. Praha : Sdělovací technika, spol. s.r.o., 2003. ISBN 80-86645-04-5.
- Lidellová, Lucy. 1997.** *Knih o józe - kompletní průvodce*. Praha : Svojtka a Vašut, 1997. ISBN 80-7180-111-9.
- Lüllmann-Rauch, Renate. 2012.** *Histologie*. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3729-4.
- Martin, Cory. 2017.** *Jóga pro začátečníky*. Praha : Dobrovský s.r.o., 2017. ISBN 978-80-7390-559-0.
- Matsushita, T., Oka, T. 2015.** Extensive research influencing the effects of performers on yoga classes. *BioPsychoSocial Medicine*. [Online] 2015. [Citace: 22. Březen 2021.] doi.org/10.1186/s13030-015-0037-1.
- Michael V Winters, Charles G Blake, Jennifer S Trost, Toni B Marcello-Brinker, Lynne Lowe, Matthew B Garber, Robert S Wainner. 2004.** Passive Versus Active Stretching of Hip Flexor Muscles in Subjects With Limited Hip Extension: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*. [Online] 2004. [Citace: 29.. Březen 2021.] doi.org/10.1093/ptj/84.9.800.
- Miners AL, Bougie TL. 2011.** Chronic Achilles tendinopathy: a case study of treatment incorporating active and passive tissue warm-up, Graston Technique, ART, eccentric exercise, and cryotherapy. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. [Online] 2011. [Citace: 21. Březen 2021.] PMID: 22131563; PMCID: PMC3222702..
- Myers, Thomas W. 2009.** *Anatomy Trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists*. místo neznámé : Churchill livingstone elsevier, 2009. ISBN 978-0-443-10283-7.
- O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. 2009.** The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders*. [Online] 2009. [Citace: 21. Březen 2021.] doi: 10.1186/1471-2474-10-37. .
- Paoletti, Serge. 2009.** *Fascie anatomie, poruchy a ošetření*. Olomouc : Poznání, 2009. ISBN 978-80-86606-91-0.
- Philipp Richter, Eric Hebgen. 2011.** *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha : Pragma, 2011. str. s. 40. ISBN 978-80-7349-261-8.
- Poděbradská, Radana. 2018.** *Komplexní kineziologický rozbor*. Praha : Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
- Robert Schleip, Thomas W. Findley, Leon Chaitow, Peter A. Huijing. 2012.** *Fascia: The tensional network of the human body*. místo neznámé : Churchill Livingstone Elsevier, 2012. ISBN 978-0-7020-3425-1.
- Robert, Schleip. 2015.** *Faszien fitness*. München : Riva, 2015. ISBN 978-3-86883-483-3.

- Schleip R., Baker A., Avison J. 2015.** *Fascia in sport and movement*. Edinburgh : Handspring Publishing Ltd., 2015. ISBN 978-1909141070.
- Sohrad S, Wilson D, Waugh C, Finnamore E, Scott A. 2017.** Feasibility of using a hand-held device to characterize tendon tissue biomechanics. *PLoS One*. [Online] 2017. [Citace: 31.. leden 2021.] doi.org/10.1371/journal.pone.0184463.
- Stecco C, Sfriso MM, Porzionato A, Rambaldo A, Albertin G, Macchi V, De Caro R. 2017.** Microscopic anatomy of the visceral fasciae. *Anatomy Journal*. [Online] 2017. [Citace: 8.. únor 2021.] doi: 10.1111/joa.12617. .
- Strunk, Angelika. 2017.** *Fasciální osteopatie*. místo neznámé : Poznání , 2017. ISBN 978-80-87419-65-6.
- Tasja Walther, Johanna Piglas. 2018.** *Jóga pro fascie*. Olomouc : Poznání, 2018. ISBN 978-80-87419-69-4.
- Thömmes, Frank. 2016.** *Uvolňování fascií: fyziologické podklady a tréninkové principy, využití v týmových a vytrvalostních sportech a uplatnění v rámci prevence a rehabilitace*. Olomouc : Poznání , 2016. ISBN 978-80-87419-49-6.
- Tlapák, Petr. 2010.** *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha : ARSCI, 2010. ISBN 978-80-7420-001-4.
- Virginia S. Cowen, Troy B. Adams. 2004.** Physical and perceptual benefits of yoga asana practice: results of a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 2004. [Citace: 28. Březen 2021.] doi.org/10.1016/j.jbmt.2004.08.001.
- Wiewelhove T, Döweling A, Schneider C, Hottenrott L, Meyer T, Kellmann M, Pfeiffer M, Ferrauti A. 2019.** A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Front Physiol*. [Online] 2019. [Citace: 21. Březen 2021.] doi: 10.3389/fphys.2019.00376. .
- William D Bandy, Jean M Irion. 1994.** The Effect of Time on Static Stretch on the Flexibility of the Hamstring Muscles. *Physical Therapy*. [Online] 1994. [Citace: 29. Březen 2021.] https://doi.org/10.1093 /ptj/74.9.845.
- Zhang C, Li M, Jiang J, Zhou Q, Xiang L, Huang Y, Ban W, Peng W. 2017.** Diagnostic Value of Virtual Touch Tissue Imaging Quantification for Evaluating Median Nerve Stiffness in Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Ultrasound in Medicine*. [Online] 2017. [Citace: 21. Březen 2021.] doi: 10.1002/jum.14213.

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Zadní povrchová linie..... | 15 |
| Obrázek 2 Přední povrchová linie..... | 16 |
| Obrázek 3 Hluboká přední linie..... | 17 |
| Obrázek 4 Laterální linie..... | 18 |
| Obrázek 5 Spirální linie..... | 19 |
| Obrázek 6 Linie horní končetiny..... | 20 |
| Obrázek 7 Funkční linie..... | 21 |
| Obrázek 8 Vyšetření m. triceps surae..... | 43 |
| Obrázek 9 Vyšetření m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, m. rectus femoris..... | 44 |
| Obrázek 10 Vyšetření m. biceps femoris..... | 44 |
| Obrázek 11 Vyšetření mm. erector spinae..... | 45 |
| Obrázek 12 Vyšetření m. pectoralis major..... | 45 |
| Obrázek 13 Vyšetření laterální flexe..... | 46 |
| Obrázek 14 Vyšetření elevačním testem..... | 47 |
| Obrázek 15 Vyšetření trakčním testem..... | 47 |
| Obrázek 16 Hluboký předklon..... | 49 |
| Obrázek 17 Bojovník I..... | 50 |
| Obrázek 18 Trojúhelník..... | 51 |
| Obrázek 19 Dřep (zepředu)..... | 52 |
| Obrázek 20 Dřep (z boku)..... | 52 |
| Obrázek 21 Zkrut v sedu..... | 53 |
| Obrázek 22 Dítě..... | 54 |
| Obrázek 23 Sfinga..... | 55 |
| Obrázek 24 Pes hlavou dolů..... | 56 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Počáteční měření zkrácených svalů | 57 |
| Tabulka 2 Počáteční měření funkčními testy | 59 |
| Tabulka 3 Výsledné měření zkrácených svalů..... | 61 |
| Tabulka 4 Výsledné měření funkčními testy | 63 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|--|----|
| Graf 1 Výsledky testů zkrácených svalů - levá strana..... | 65 |
| Graf 2 Výsledky testů zkrácených svalů - pravá strana..... | 66 |
| Graf 3 Výsledky elevačního a trakčního testu | 67 |
| Graf 4 Výsledky laterální flexe..... | 67 |
| Graf 5 Výsledky Thomayerovy zkoušky..... | 68 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---|----|
| Příloha 1 Vzor informovaného souhlasu | 83 |
|---|----|

Prohlášení a souhlas probandů s jejich zapojením do bakalářské práce:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí v bakalářské práci, a že jsem měl/a možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal/a jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl/a jsem poučen/a o právu odmítnout účast nebo svůj souhlas kdykoli odvolat.

Jméno a příjmení:.....

Datum narození:.....

Adresa trvalého bydliště účastníka:.....

.....

Podpis účastníka: