

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Věra Popovičová**

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**SLEDOVÁNÍ ZMĚN ROZSAHU POHYBU U TECHNIKY  
FASCIÁLNÍHO STREČINKU**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba**

PLZEŇ 2018



### **Prohlášení**

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

V Plzni dne 20.3. 2018

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Popovičová Věra

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Sledování změn rozsahu pohybu u techniky fasciálního strečinku

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran: číslované: 84, nečíslované 46

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury:60

Klíčová slova:fascie, rozsah pohybu v kyčelním kloubu, fasciální strečink, jóga, foam rolling, manuální a pohybová terapie fasciální tkáň

### **Souhrn:**

Bakalářská práce se zabývá fasciální tkání a možnostmi, které práce s touto tkání, nabízí. Popisuje nejnovější poznatky a vědecké výzkumy, které aktuálně v této oblasti probíhají. Poskytuje též informace o současných terapeutických možnostech, jimiž lze fasciální tkáň ovlivnit nebo skrze ni působit na regulační, imunitní a regenerační procesy v lidském organismu. Přibližuje metodu fasciálního strečinku s prvky foam rollingu a hatha jógy. Na základě výsledků souboru 15 probandů, 7 žen a 8 mužů, s věkovým průměrem 29,8 let, předkládá relevantní vliv této metody na rozsah pohybu v kyčelním kloubu.

## **Annotation**

Surname and name: Věra Popovičová

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Monitoring changes in range of motion with the use of fascial stretching

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages: numbered 84, unnumbered 46

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 60

Key words: fascia, range of motion in hip joint, fascial stretching, yoga, foam rolling, manual and movement therapy of fascial tissue

### **Summary:**

Bachelor thesis deals with the fascial tissue and the possibilities, which work with this tissue, offers. It describes the latest findings and scientific research currently under way. It also provides information on the contemporary therapeutic options that can affect the fascial tissue or act through this tissue upon regulatory, immune and regenerative processes in the human body. It also approaches fascial stretching with techniques of foam rolling and hatha and jin yoga. Based on the results of a group of 15 probands, 7 women and 8 men, with a mean age of 29.8 years, relevant effect of this method on the range of motion in hip joint is indicated.

# OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1 FASCIE.....	13
1.1 Anatomie a struktura fascií .....	13
1.1.1 Pojivová tkáň .....	13
1.1.2 Fasciální vrstvy.....	20
1.1.3 Myofasciální řetězce /Anatomy trains.....	23
1.1.4 Mikroskopická morfologie fascie.....	27
1.1.5 Fascie jako senzorický orgán.....	27
1.1.6 Biomechanické vlastnosti fasciální tkáně.....	28
1.1.7 Biotensegrity model.....	31
1.1.8 Biomechanické vlastnosti mezibuněčné hmoty (ECM) .....	32
1.1.9 Biomechanické vlastnosti fibroblastů.....	32
1.2 Metody práce s fasciemi .....	33
1.2.1 Fascia foam rolling .....	33
1.2.2 Fascia yoga .....	35
1.2.3 Fascial pilates .....	36
1.2.4 Fasciální fitness trénink .....	37
1.2.5 Fasciální manipulace .....	39
1.2.6 Masáž pojivové tkáně /Connective tissue massage (C.T.M).....	43
1.2.7 Rolfing .....	44
2 ROZSAH POHYBU V KLOUBU .....	47
2.1 Technické parametry.....	47
2.2 Pohyby v kyčelním kloubu .....	47
2.3 Centrované postavení kloubu.....	48
2.4 Ovlivnění rozsahu pohybu .....	49
2.5 Indikace ke zvýšení rozsahu pohybu .....	49
2.6 Metody sledování rozsahu pohybu .....	49
2.6.1 Thomasův test.....	49
2.6.2 Oberův test.....	50
2.6.3 Patrickův test/FABER .....	50
2.7 Vyšetřování goniometrem.....	51
2.8 Palpace a testy fasciální mobility.....	52
2.8.1 Poslechové testy .....	52
2.8.2 Palpace a testy mobility.....	53

2.9	Diagnostické zobrazovací metody .....	53
2.9.1	Ultrazvuková elastografie.....	53
2.9.2	Ultrazvuk s vysokým rozlišením .....	54
2.9.3	Myometrie .....	54
2.9.4	Virtual Touch Tissue Imaging Quantification (VTIQ).....	54
PRAKTICKÁ ČÁST .....		55
3	CÍLE .....	55
4	HYPOTÉZY .....	56
4.1	Hypotéza 1 .....	56
4.2	Hypotéza 2 .....	56
4.3	Hypotéza 3 .....	56
4.4	Hypotéza 4 .....	56
4.5	Hypotéza 5 .....	56
4.6	Hypotéza 6 .....	56
5	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	57
6	METODIKA PRÁCE .....	58
6.1	Cvičení .....	58
6.1.1	Metoda fasciálního strečinku pomocí jógových ásan.....	58
6.1.2	Průpravné cviky na ásany .....	62
6.1.3	Metoda automyofasciální relaxace pomocí pěnového válce .....	64
6.2	Měření .....	67
6.2.1	Testy na rozsah pohybu v kyčli .....	67
6.2.2	Goniometrie .....	67
6.2.3	Testy pro pohyblivost páteře využité pro sledování myofasciálních řetězců .....	67
6.2.4	Dotazník .....	68
6.2.5	Focení ásanových pozic .....	68
6.2.6	Měření v ásanách .....	68
7	ZPRACOVÁNÍ DAT .....	70
8	VÝSLEDKY .....	75
8.1	Hypotéza 1 .....	75
8.2	Hypotéza 2 .....	75
8.3	Hypotéza 3 .....	76
8.4	Hypotéza 4 .....	76
8.5	Hypotéza 5 .....	77
8.6	Hypotéza 6 .....	77
9	DISKUZE .....	79
ZÁVĚR.....		92



SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	93
SEZNAM ZKRATEK .....	99
SEZNAM TABULEK .....	101
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	102
SEZNAM PŘÍLOH .....	104
PŘÍLOHY .....	105

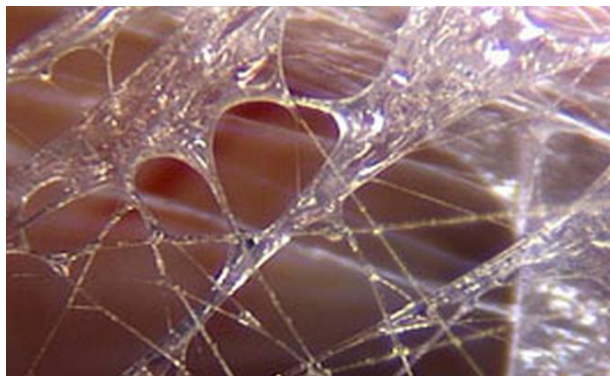
## ÚVOD

Fasciální síť v těle člověka funguje nejen jako vazivový obal vnitřních orgánů, či svalová povázka, ale dle doktora Jean-Clauda Guimberteaua je to inteligentní bohatě inervovaná síť schopná přestavby (Guimberteau J.C., 2015). Primární stavební jednotkou této tkáně je fibroblast, což je buňka, která je schopna produkce kolagenních vláken a je velmi citlivá na mechanické síly a napětí ve svém okolí. Grinnel tvrdí, že při umístění do matrice s vysokým napětím fibroblasty zvyšují syntézu kolagenu a proliferaci buněk (Grinnell, 2008). Fibroblasty tak hrají klíčovou roli v adaptačních, regulačních a mechanickotransdukčních procesech v rámci celé fasciální sítě. (Findley, 2011)

Citlivost fasciální tkáně na působení mechanických sil se projevuje i na úrovni mechanoreceptorů, jimiž jsou nově objevené buňky telocyty. Tyto buňky dokáží řešit velké množství úkolů spojených s facilitací buněčných oprav, regenerací a remodelací jednotlivých tkání v rámci celého těla, aniž by potřebovaly řízení centrální nervovou soustavou. (Vang, 2016)

Dr. Bruce Lipton, jenž se již 40 let zabývá buněčnou biologií, objevil prostřednictvím svého výzkumu na Stanfordské univerzitě, že každá buňka v těle je řízena svou membránou, která též představuje fasciální tkáň, a nikoli jádrem a jeho geny. Zjistil, že po odstranění jádra z buněk, buňky přežily několik měsíců. Nicméně, když je membrána (fascie) odstraněna, buňka umírá. Z tohoto poznatku tedy vyplývá, že životní prostředí neboli fascie buňky určuje dokonce i zdraví našich buněk. (Lipton, 1991)(Lipton, 2008)

*Obrázek 1 Fascie, inteligentní tkáň*



*Zdroj: GUIMBERTEAU, J. C. a Colin ARMSTRONG. Architecture of human living fascia*

„Fasciální tkáň vzhledem k embryonálnímu vývoji vychází z mezenchymu, což je embryonální vazivo, které je výchozí tkání pro všechna pojiva, tedy vazivo, kost i chrupavku.“ (Dylevský, 2007 str. 29). Nicméně, je velmi těžké fascii zařadit do nějaké klasifikace, neboť se během několika století značně změnil přístup k vědě a životu vůbec. Zatímco dříve se vědečtí odborníci snažili jednotlivé tkáně odlišit a rozškatulkovat do několika kategorií, dnes se volí přístup věci spíše spojovat a dávat do souvislostí. U pojivových tkání to platí tím spíše, neboť je to vlastně jejich základní úlohou. A tak na konci výčtu typů pojivových tkání např. Serge Paoletti uvádí, že ve skutečnosti mezi těmito typy neexistuje žádná hraniční linie, neboť mohou být považovány pouze za změněnou hustotu stejné tkáně, jejímiž klíčovými vlastnostmi jsou: elasticita, viskozita, plasticita a síla. (Paoletti, 2009)

V roce 2007, kdy v Bostonu proběhl první mezinárodní fasciální kongres, bylo stanoveno, že termín „fascie“ bude zahrnovat nejen pojivovou tkáň muskuloskeletálního systému, nýbrž i vláknitou tkáň, jež obaluje vnitřní orgány. Tyto kongresy se konají každé tři roky a je zde multidisciplinární zastoupení řady odborníků specializovaných profesí. Výstup z těchto konferencí má významný přínos nejen v léčebných postupech, ale i v pochopení fasciální tkáně jako orgánu, jehož funkce hraje významnou roli v imunologii, genetice, prevenci chorob či v procesu stárnutí a degenerativních změn. Zároveň se každý kongres zabývá i stanovením jednotné fasciální terminologie, což je velmi důležité v rámci interdisciplinární komunikace. Na posledním Mezinárodním fasciálním kongresu, který se konal v srpnu 2015, tak bylo definováno, že fasciální tkáň bude chápána jako specializovaný orgán, jenž protkává celé tělo a má jak komplexní, tak specifické funkce, přičemž dle morfologického složení jej lze považovat za synonymum pro pojivovou tkáň. (Schleip, 2017)

Práce s fasciemi nám tak dává nové a netušené možnosti nejen v terapii, ale i v hlubším pochopení struktury, funkce a řízení lidského organismu. Serge Paoletti dokonce ve své knize o fasciích hovoří jako o „periferním mozku“, jenž je schopen autonomního rozhodování. Podle něj se při práci s fasciemi již nedá hovořit o terapii, ale spíše o komunikaci s inteligentní tkání (Paoletti, 2009). Nejnovější výzkumy se tak v souvislosti s touto tkání zabývají i tématy, které dosud patřily víceméně spíše jen do sféry spirituality.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 FASCIE

### 1.1 Anatomie a struktura fascií

*„Tkáň může být definována v první řadě na mnohobuněčné úrovni: odpovídá skupině diferencovaných buněk, které dohromady tvoří územní, funkční a fyziologický subjekt.“* (Coujard R., 1980 str. 98)

Vzhledem k tomuto faktu bude dále použit termín fasciální tkáň. Dle Čiháka je fasciální tkáň typ pojivové tkáně, která je dále řazená pod vazivovou tkáň, konkrétně vazivo kolagenní, tuhé. Abychom lépe pochopili nejen toto zařazení, ale také vlastnosti, funkci a vztahy uvnitř fasciální tkáně v rámci jednotlivých řetězců, je nezbytné anatomicky popsat jednotlivé struktury, ze kterých fasciální tkáň vývojově vychází. Jak již bylo zmíněno, dle nové terminologie lze fasciální tkáň vzhledem k morfologickému složení považovat za synonymum pro tkáň pojivovou, a proto se nejdříve budu věnovat anatomickému popisu této tkáně. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

#### 1.1.1 Pojivová tkáň

Tato tkáň vznikla z mezodermy a v embryonálním vývoji plnila funkci jakési výplně prostor mezi jednotlivými orgány. Její primární funkcí je tedy mechanická opora, avšak podílí se i na látkové výměně a vytváření energetických zásob organismu. Základní stavební komponenty této tkáně tvoří buňky a mezibuněčná hmota. Její biomechanické vlastnosti se pak odvíjí od různého poměru zastoupení čtyř stupňů specifických makromolekul, a to kolagenu, elastinu, proteoglykanů a strukturálních glykoproteinů. Dle poměru jednotlivých složek a také vlastností amorfní mezibuněčné hmoty pak pojivová tkáň může mít různý morfologický charakter. Podle Čiháka tak rozlišujeme pojivovou tkáň kostní, chrupavčitou a vazivovou. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

##### 1.1.1.1 Vazivová tkáň

Vazivo je první tkání, která se za vývoje utváří. Tvoří ji buňky a mezibuněčná hmota, ve které se nachází proměnlivé množství fibril. Buňky ve vazivu lze rozdělit na buňky fixní, které jsou trvale ve vazivu usedlé a na buňky bloudivé, jež mají schopnost pohybu. (Dylevský, 2007) (Čihák, 2016)

## **Buňky fixní**

K fixním elementům patří čtyři základní buňky, které se od sebe liší tvarem a funkcí:

**Fibroblasty** – aktivní vazivové buňky protáhlého tvaru, vřetenovité nebo hvězdicovité, s výběžky, zpravidla zploštělé, s podlouhlým jádrem. Jejich funkcí je secernace prekurzorů amorfni i fibrilární složky mezibuněčné hmoty. Pokud fibroblast přestane plnit svou funkci, přechází do tzv. klidové fáze a mění se na fibrocyt. Ty se mohou opět aktivovat na fibroblasty. (Dylevský, 2007) (Čihák, 2016)

**Retikulární buňky** – tvoří buněčnou složku retikulárního vaziva. Jsou bohatě větvené a svými výběžky se navzájem dotýkají a vytvářejí tak prostorovou síť. Vyskytují se například v řídkém vazivu, v mízních uzlinách, ve slezině, v krvetvorné kostní dřeni. Vzhledem k tomu, že mají fagocytární schopnost, řadí se k tzv. fixním makrofágům. (Dylevský, 2007) (Čihák, 2016)

**Pigmentové buňky** – obsahují ve své cytoplazmě v zrnech organizovaný pigment, zvaný melanin (např. melanocyty, chromatofory). Vyskytují se nejvíce v bazální vrstvě pokožky, ve vazivu duhovky a cévnatky oka a v některých místech mozkových plen. Tyto buňky jsou neuroektodermového původu. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Tukové buňky, tzv adipocyty** – syntetizují a hromadí v sobě tukové kapénky, které se postupně slévají v kapku jedinou, jež vyplňuje buňku natolik, že vytlačuje její jádro na obvod buňky. Původně byly tyto buňky zaměňovány za přeměněné fibroblasty, ale experimentálně bylo zjištěno, že ne všechny fibroblasty mají schopnost této tukové přeměny, nýbrž jen buňky k tomu předem diferenciované. Původ adipocytů vychází patrně z nediferenciovaných mesenchymových buněk, které lze najít ve vazivu již v postnatálním období. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

## **Buňky bloudivé**

Tyto buňky jsou ve vazivu uloženy volně vedle buněk fixních, ale některé mají schopnost pohybu.

Dle tvaru a funkce rozlišujeme čtyři hlavní typy těchto buněk:

**Makrofágy, neboli histiocyty** – jsou tvarem velmi podobné fibroblastům. Většinou jsou ve vazivu usedlé jako tzv. fixní makrofágy. Po podráždění se však uvolňují a mění se na makrofágy volné, které mají schopnost amébovitého pohybu a fagocytózy čili pohlcování cizích částic. Mohou se dále transformovat v buňky retikulární a monocyty. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Žírné buňky** – nacházejí se všude v řídkém vazivu, nejčastěji v blízkosti cév. Mají oválný tvar, s kulatým jádrem a možstvím granul v cytoplazmě. Tyto buňky produkují heparin, látku, která brání srážení krve a histamin, látku, která zvyšuje permeabilitu, čili propustnost stěnkrevních vlásečnic. Jejich rozšiřováním je tedy ovlivňován i krevní tlak. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Plazmatické buňky** – jsou oválné, vějířité či kulaté buňky s basofilní cytoplazmou a s kulatým jádrem, jehož chromatin je uspořádán v trámce, které vedou paprscitě od středu jádra a připomínají tak loukotě kola. Produkují krevní bílkoviny s obrannými vlastnostmi, tzv. imunoglobuliny. Ve vazivu či lymfatické tkáni je zralých plazmatických buněk poměrně málo. Hojněji se nacházejí spíše v křetvorné kostní dřeni, v mízních uzlinách, či ve vazivu trávicí trubice. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Krevní buňky** – jedná se o buňky ze skupiny bílýchkrvinek, čili lymfocyty, monocyty, neutrofilní a eosinofilní granulocyty, a také nediferencované buňky vaziva, které připomínají mesenchymové buňky podobné fibroblastům a mají též některé schopnosti primitivních retikulárních buněk křetvorné tkáně. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

### **Mezibuněčná hmota**

Mezibuněčná hmota vaziva se skládá ze dvou složek, a to složky amorfnní, čili beztvaré a složky vláknité. Amorfnní složka obsahuje různé typy glykoproteinů a proteoglykanů. Vláknnitou složku pak tvoří různé fibrily, které lze rozdělit do tří základnních druhů, a to na fibrily kolagenní, elastické a retikulární. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Fibrily kolagenní**– jsou velmi pevné, ohebné ne však tažné. Jsou lehce zvlněné, zpravidla shluklé ve svazcích o tloušťce 1 až 12 mikrometrů. Z chemického hlediska je kolagen skleroprotein, čili vláknitá ve vodě nerozpustná bílkovina. Existuje několik typů kolagenu, které se strukturálně liší sekvencí po sobě jdoucích aminokyselin

v polypeptidových řetězcích. V současnosti je známo 28 různých typů kolagenu. Fibrily ve zředěných kyselinách bobtnají a zprůsvitňují, jejich rozvařením vzniká kliš. Elektronovým mikroskopem lze pozorovat, že každá fibrila se skládá z ještě tenčích fibril tropokolagenu o průměru 20-100nm a také jejich příčné žihání o periodě kolem 64 nm. Toto žihání vzniká uspořádáním tropokolagenu, produkovaného fibroblasty. Příčné žihání se přisuzuje postupnému překrývání molekul tropokolagenu, dlouhé přibližně 280nm, vždy asi o čtvrtinu své délky.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Fibrily elastické** – jsou vlákna, která mohou být různě silná, ale zpravidla jsou tenčí než vlákna kolagenní, ojediněle mohou být však tlustší než 12 mikrometrů a často se větví. Působení slabých kyselin dokáží odolat a při jejich vaření nevzniká kliš. Chemicky je utváří protein zvaný elastin. Tento protein se může vyskytovat nejen ve formě vláken, ale i ve formě blanek – např. ve stěnách tepen. Jedná se o produkt fibroblastů, jimiž je secernován pravděpodobně ve formě prekursoru, ale může být také produkován i buňkami hladkého svalstva, k čemuž dochází např. ve stěnách tepen. Vazivo, které tento typ fibril obsahuje ve větším množství, má za čerstva nažloutlou barvu – např. ligamenta flava, čili ligamenta spojující laminy vertebrae páteře. Ultrastrukturu elastinu tvoří dvě složky, a to amorfní hmota a jemné mikrofibrily, přičemž obě se skládají ze stejných aminokyselin. V průběhu embryonálního vývoje se elastické fibrily vyskytují déle než kolagenní. Liší se dále i tím, že jsou méně pevné, avšak velmi tažné. Dokáží se prodloužit až o 150 procent své původní délky. S narůstajícím věkem se může měnit povrch elastických fibril z důvodu výměny stavebního materiálu. Některá takto změněná místa pak mohou podněcovat tvorbu krystalizujících jader kalciumfosfátu neboli hydroxyapatitu, což patrně vede ke vzniku kalcifikací, např. ve stěně aorty.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Fibrily retikulární** – jsou tenká zvětvená vlákna, která nikdy netvoří větší svazky. Jsou tak jemná, že je většinou okolní struktury zastiňují a pod mikroskopem jsou patrné teprve až po impregnaci stříbrem. Chemické složení těchto vláken tvoří protein retikulín, jež svou ultrastrukturou odpovídá kolagenu. Narozdíl od kolagenních fibril jsou však tyto izolované proteinové elementy zabudované do protein-polysacharidové matrix, a proto jsou resistantní proti natrávení tripsynem. Nacházejí se v lymfatické tkáni a v krvetvorné kostní dřeni, kde spolu s retikulárními buňkami vytváří retikulární vazivo. Dále je můžeme najít i v řídkém vazivu, kde mají stejné vazby k fibroblastům jako fibrily kolagenní. Velmi často také vytvářejí síťovité podpůrné struktury, především kolem svalových vláken, cév a tukových či žlázových buněk.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

#### 1.1.1.1.1 Druhy vaziva

Pro lepší pochopení morfologie fascií, zde uvádím přesnou klasifikaci typů vaziva, s tím že se dále v textu budu podrobněji zabývat jen těmi typy, do které se fasciální tkáň ve starší literatuře řadí. Podle poměru zastoupení buněk, mezibuněčné hmoty a převažujících fibril, lze vazivovou tkáň rozdělit do několika typů, a to na vazivo mezenchymové, rosolovité, kolagenní řídké, kolagenní tuhé, uspořádané, elastické, retikulární a tukové. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo mesenchymové** je nejprimitivnější forma vaziva, neobsahuje fibrily anebo jen minimální množství jemných kolagenních vláken, embryonální tkáň, ze které se vyvíjejí ostatní druhy vaziva. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo rosolovité**, což je typ embryonální tkáně, velmi blízké typu předchozímu, obsahuje již fibrily retikulární a kolagenní, jejichž počet vývojem vzrůstá. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo kolagenní**, které je nejrozšířenějším typem vaziva tvořené zejména kolagenními vlákny, podle jejichž uspořádání jej dále můžeme rozdělit na vazivo řídké a tuhé. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo řídké (fibrilární)** - skládá se z buněk z většiny výše uvedených buněk, čili adipocytůvolných makrofágů, žírných buněk, plasmatických buněk a také firocytů, čily buněk, které vznikají z fibroblastů. Mezibuněčnou hmotu tvoří amorfní hmota a fibrily, které zde nejsou orientovány do určitých směrů, a to fibrily elastické, kolagenní i retikulární. Tento druh reprezentuje základní uspořádání vazivové tkáně. V makroskopické anatomii je označováno jako vazivo vmezeřené či intesticiární, neboť vyplňuje prostory mezi jinými tkáněmi, a to nejen uvnitř jednotlivých orgánů, ale i místa mezi orgány a jinými útvary. U některých orgánů se toto vazivo mezi funkční tkáni označuje jako tzv. stroma, ale může mít i areolární uspořádání, kdy buď obklopuje drobné tukové lalůčky anebo obsahuje okrouhlé útvary vyplněné pouze amorfní hmotou. Funkcí řídkého vaziva je zprostředkování výživy a látkové přeměny pro ostatní tkáně, neboť kyslík a další jiné látky, které přijímají buňky těchto tkání z krve, musí tímto vazivem projít. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo tuhé (fibrosní)** - charakter tohoto vaziva určuje převaha tlustých kolagenních vláken nad buňkami a menší množství elastických vláken. Vyskytuje se v těle



ve dvou formách, a to jako vazivo neuspořádané, jehož vlákna jsou plst'ovitě propletena (např. ve škáře kůže anebo jako vazivo uspořádané, jehož vlákna jsou uspořádána do určitých směrů dle převažujících mechanických nároků.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Tuhé vazivo uspořádané** utváří například vazy, ligamenta, fibrosní blány jako jsou fascie či svalové povázky, vazivové vrstvy okostice apod. Zvláštním typem tohoto vaziva je šlacha neboli tendo, která se vyznačuje velkým množstvím hustě paralelně probíhajících svazků silných kolagenních vláken, mezi něž jsou buňky vtěsnány tak, že jejich tvar v příčném průřezu připomíná tvar hvězdic, nejčastěji trojcípích. Tyto svazky vláken jsou pak spojeny řídkým vazivem ve větší celky.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo elastické** neboli žluté se skládá převážně z elastických fibril. Vzhledem k barvě elastinu má toto vazivo žlutou barvu. Fibrily tohoto vaziva mají vysokou pružnost. Při zátěži se protáhnou a po zátěži se vrátí do původního tvaru i původní délky. Elastické vazivo utváří např. ligamenta flava na páteři. Podílí se také na stavbě ligament jako jsou ligamentum nuchae či ligamentum stylohyoideum. Dále jej můžeme nalézt i ve stěně některých dutých orgánů, kde vytváří blanky elastinu – např. jako membranae fenestratae, což jsou dírkované blanky ve stěně velkých tepen.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo retikulární** – má charakter prostorové sítě, formované retikulárními buňkami a retikulárními fibrilami. Buňky jsou v tomto vazivu spojeny svými buněčnými výběžky, z nichž většina vede podél retikulárních vláken, ale některá tato spojení mohou vytvářet i vlastní retikulum na vláknech nezávislé. Retikulární buňky tohoto vaziva mají fagocytární schopnosti a mohou se chovat buď jako fixní makrofágy nebo jako makrofágy volné. Toto vazivo tvoří základní síť neboli retikulum sleziny, lymfatické tkáně nebo kostní dřeně.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

**Vazivo tukové** – je složeno převážně z adipocytů neboli tukových buněk a má charakter vmezeřeného vaziva. Funkcí adipocytů je aktivní syntéza tuků ze sacharidů a jejich ukládání ve své cytoplazmě. Tento proces citlivě reaguje na hormonální změny a nervové podněty. Avšak tuková tkáň neslouží jen jako zásobárna energie, ale i jako tepelný izolátor a v některých oblastech je podstatný i její mechanický význam. Dle morfologického charakteru a funkce rozlišujeme dále dva typy tukového vaziva, a to hnědou tukovou tkáň a bílou tukovou tkáň. Liší se od sebe nejen tvarem buněk, ale i funkcí. Zatímco bílá tuková tkáň je tvořena především buňkami s jedinou velkou kapátkou

tuku, tzv buňkami univakuolárního typu, hnědá tuková tkáň obsahuje především buňky, jež uskladňují tuk ve formě více malých kapének, tzv. buňky multivakuolárního typu. Hnědá tuková tkáň plní zejména termoregulační funkci a vyskytuje se u člověka spíše v hlubších partiích, např. mezi lopatkami, podél podklíčkové tepny, v hloubi krčních krajin či mediastinu. Hlavní roli hraje u novorozenců, kdy ještě nejsou funkční jiné termoregulační mechanismy. Je také bohatěji inervována, a proto se z ní lépe uvolňuje tuk při reakci na nervové podněty, avšak na změny výživy nereaguje tak pohotově jako bílá tuková tkáň, která při hladovění uvolňuje zásobní tuk. Bílá tuková tkáň slouží také jako významná mechanická opora v očnici, ve velkých kloubech, v dlani či v chodidle, odkud tuk nemizí ani při dlouhodobém hladovění organismu. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

### 1.1.1.2 Chrupavka

Chrupavka (lat. Cartilago, řec. Chondros) je pevná a tuhá pojivová tkáň. Není tvrdá, takže ji lze krájet nožem. Je složena z buněk a průsvitné, tuhé mezibuněčné hmoty, ve které se rovněž vyskytují fibrily. Buňky, které tvoří tuto tkáň, se nazývají **chondrocyty**. V raném stadiu jsou tyto buňky schopné množení a nazývají se **chondroblasty**. Chondrocyty jsou v základní buněčné hmotě uloženy tak, že mají okolo sebe silněji se barvící pouzdro, kolem nějž je méně barvitelný dvorec. Pokud mají tyto buňky dostatečné množství, zcela své pouzdro vyplní. Při ztrátě vody však dochází k jejich deformaci a jeví se ve světelném mikroskopu jako hvězdicovité. Mezibuněčná hmota je tvořena tzv. chondromukoidem, což je polymer mukoproteinu a chondroitinsulfátů. Chrupavka obsahuje **fibrily kolagenní i elastické**. Produkují je chondrocyty ve formě prekurzorů, které v základní hmotě polymerují. Na povrchu chrupavky je vazivová vrstvička **perichondrium**, kterou lze od chrupavky jen velmi těžko oddělit. Cévy v chrupavce většinou chybějí anebo jich je v ní málo. Výživa k buňkám se proto dostává převážně difúzí látek mezibuněčnou hmotou. Chrupavka má typickou architektoniku. Z perichondria přecházejí do mezibuněčné hmoty svazky fibril a obkružují skupiny buněk. Tím vznikají stavební jednotky chrupavky, tzv. **chondrony**, které fungují jako pružné polštáře. Toto uspořádání zvyšuje pevnost chrupavky vůči tahu a tlaku. Pro chrupavku je typický tzv. intersticiální růst, při kterém se kolem buněk postupně tvoří vrstva mezibuněčné hmoty a buňky se tak od sebe postupně vzdalují. Na povrchu přibývá chrupavka tzv. apozicí, kdy přirůstá chrupavka z perichondria postupným připojováním materiálu. Dle množství buněk a mezibuněčné hmoty a podle množství a druhu fibril, rozlišujeme několik druhů

chrupavek, a to chrupavku buněčnou, hyalinní, elastickou a vazivovou.(Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

### 1.1.1.3 Kost

Kost je tvrdá, bílá pojivová tkáň, která ochrannou a podpůrnou funkci. Tvoří ji také buňky a mezibuněčná hmota. Ta obsahuje kromě ústrojné složky také složku neústrojnou neboli minerální, která kosti dodává tvrdost a pevnost při zachování určité pružnosti. Buňky kosti se nazývají **osteoblasty** a produkují ve formě prekurzorů základní kostní hmotu. Takto se mění v **osteocyty**. V této fázi se jejich funkce mění na uvolňování minerálií ze základní kostní hmoty. Tím se účastní regulace Ca v tělních tekutinách. Mohou se však transformovat zpět na osteoblasty nebo na retikulární buňky. Osteocyty jsou uloženy v lakunách základní hmoty. Mají podlouhlý, vřetenovitý a oploštělý tvar s četnými kolmo odstupujícími výběžky, které vstupují do drobných kanálků, tzv. canaliculi ossium. Prostor kanálků je vyplněn gelem, tvořeným protein polysacharidy a uskutečňuje se přes něj látková výměna. Mezibuněčnou hmotu kosti tvoří ústrojná složka zvaná **ossein**, která se skládá svazků kolagenních fibril stmelěných základní amorfni hmotou. Sem se ukládají krystaly, a to při povrchu kolagenních fibril a postupně i do vnitřku těchto fibril. Během života se mění poměr mezi osseinem a minerální složkou, neústrojné soli postupně přibývá. Kostní tkáň formuje nepravidelné **pletivo** nebo ji tvoří vrstvičky, tzv. **lamely**. Podle toho rozlišujeme **kost fibrilární** neboli vláknitou a **kost lamelozní** čili vrstevnatou. V těle člověka se kost fibrilární vyskytuje v období ontogeneze a v dospělosti pouze ve vnitřním ušním labyrintu, při švech lebečních či jako kostní drsnatina při úponech svalů a vazů. Všude jinde je kost lamelozní. Typickou lamelozní úpravu mají osteony neboli Haversovy systémy, kde je až dvacet lamel situovaných kolem centrálního Haversova kanálku. Mezi lamely a částečně i v nich se nacházejí lakuny pro osteocyty. Každou kostní lamelou Haversova kanálku probíhají kolagenní fibrily. Kostní tkáň tvoří především kostru, ale vyskytuje se i v některých šlachách, například jako sezamské kůstky. (Čihák, 2016) (Dylevský, 2007)

### 1.1.2 Fasciální vrstvy

Fascie je tedy pojivová tkáň, která se jako trojrozměrná síť rozprostírá od hlavy až k nohám skrze celé tělo. Fascie obaluje všechny svaly, kosti, nervy, cévy a orgány těla až na buněčnou úroveň. Tvoří ji tři vrstvy: fascie povrchová, hluboká a nejhlubší. (Lindsay, 2008)

### 1.1.2.1 Povrchová fascie – Fascia superficialis

Tato fascie se nachází v podkoží. Dává průchod nervům a cévám a v některých oblastech těla slouží jako opora pro skeletální svalstvo a tukovou tkáň. Co se týče horní poloviny těla, fascia superficialis prominuje spíše v zadní části. Hlavními funkcemi této fascie je funkce ochranná a podpůrná. Ukotvuje kůži na pod ní ležící myofasciální tkáň a společně s podkožním tukem poskytuje jakýsi ochranný polštář.(Lindsay, 2008)

### 1.1.2.2 Fascia Profunda

Hluboká fascie je vláknitá vrstva pojivové tkáně, která se nachází pod povrchovou fascií. Také slouží jako průchod pro cévy a nervy a obaluje svaly a jiné vnitřní struktury. (Lindsay, 2008)

### 1.1.2.3 Nejhlubší fascie

Tato fascie je také známa jako tvrdá mozkomíšní plena. Tato fascie obaluje a chrání míchu a mozek.(Lindsay, 2008)

### 1.1.2.4 Anatomie fasciálních vrstev v okolí kyčelního kloubu

Fascie dolních končetin jsou pokračováním lumbální aabdominální fascie. Posterolaterální část začíná na **crista iliaca** a **os sacrum**, kde se rozšiřuje lumbosakrální fascie a ligamentum sacrotuberale. Přední část této fascie začíná na **os pubis** na jejím dolním okraji a na **ligamentum inguinale**. Po jejím připojení v oblasti kolenního kloubu a kotníku končí na nohách. Je složena z propletených vertikálních, horizontálních a šikmých vláken. Fascie dolní končetiny obaluje stehno až po nohu shora až dolů a z venku směrem dovnitř. Toto obalování je ovšem výraznější na stehně. Tato fascie je posteromediálně tenká, anterolaterálně a na vnější straně, kde je označována jako fascie lata tlustší. Z jejího hlubokého povrchu vyzařuje mnoho sept. Přes superficiální plochu této fascie běží lymfatické cévy, dvě velké žíly a mnoho senzorických nervů.(Paoletti, 2009)

#### 1.1.2.4.1 Gluteální aponeuróza

Gluteální aponeuróza začíná na crista iliaca, os sacrum, os coccygis a ligamentum sacrotuberale, odkud se dále šíří dolů a dopředu spolu s fascií lata. Přední část této fascie obaluje musculus gluteus medius a na přední hraně musculus gluteus maximus se rozděluje na superficiální, střední a hlubokou vrstvu. Superficiální a střední vrstva pak obaluje povrchovou a hlubokou plochu gluteus maximus, přičemž hluboká vstvá obsahuje velké množství buněk. Shora dolů se do ní postupně vkládají zadní část musculus gluteus medius, musculus piriformis, musculus gemellus a musculus quadratus femoris. Nad a pod

musculus piriformis je přerušena, aby tak umožnila průchod cévám a nervům zásobujících musculus glutei superiores (nad piriformem) a také průběh pro vena ischiadica a nervus ischiadicus (pod piriformem). Nakonec se hluboká plocha musculus gluteus medius a zevní plocha musculus gluteus minimus zanořují do dvou buněčných membrán. Tyto membrány plynule pokračují po celé délce fasciální plochy, která od sebe odděluje musculus gluteus medius a musculus piriformis. Takto se tedy gluteální aponeuróza rozděluje a vytváří několik odlišných membrán, které umožňují svalům po sobě navzájem klouzat. (Paoletti, 2009)

#### 1.1.2.4.2 Fascie stehna

Nahoře je **fascia lata**, která je připojena na os pubis, v ligamentum inguinale a k ramus ischiopubicus, a posterolaterálně vytváří pokračování gluteální aponeurózy. Poté probíhá dolů až na tibiální aponeurózu a v několika bodech se připojuje i k patelle, interkondylárnímu výčnělku a hlavičce fibuly. Mediální horní část fascie stehna, kolem femorálního trojúhelníku, má specializované uspořádání, které je označováno jako fascia cribriformis. Zde má tato tkáň tenký, volná a proděravělý charakter, což je dáno tím, že zde prochází řada lymfatických cév z povrchové vrstvy do hluboké. Nejzajímavější z těchto otvorů je ten, kterým prochází vena saphena magna, jelikož je po obvodu zesílen tvoří prstenec zvaný fossa ovalis, k němuž je připojena pochva této žíly. Fascia cribriformis je znásobenou aponeurózou a umožňuje addukci a vnitřní rotaci femuru bez nadměrného napětí fascie, které by mohlo vést k postižení nervů a cév. Její superficiální plocha se rozděluje a kryje musculus sartorius a z její hluboké plochy se rozvětvují četná rozšíření, která obalují zbývající svaly stehna. Fascie lata je spojena s femurem dvěma septy, a to laterálním a mediálním intermuskulárním septem. (Paoletti, 2009)

**Mediální intermuskulární septum** se šíří z velkého a malého trochanteru na mediální kondyl femuru a je připojeno k hraně linea aspera. Jeho silný mediální okraj, který přispívá k hiatus adductorius musculi adductoris magnii, lze velmi dobře palpovat na vnitřní straně stehna. Přední část tohoto septa je vložena do musculus vastus medialis a zadní část je spojena s musculus adductorius. Na anteromediální straně stehna se fascie rozděluje a vytváří tři kompartmenty, a to přední laterální kompartment, který obsahuje musculus quadriceps femoris a zadní mediální kompartment, jenž obsahuje musculus adductorius, musculus gracilis a femorální vény. (Paoletti, 2009)

**Laterální intermuskulární septum** se šíří od trochanteru major k laterálnímu kondylu femuru. Má podobu prominujícího pásu, který se dá také velmi dobře palpatovat na zadní laterální straně za jeho inzerci do linea aspera femoris. Vpředu slouží jako inzerční bod pro musculus vastus lateralis a vzdádu pro krátkou hlavu musculus biceps femoris. Odděluje přední a zadní kompartment.(Paoletti, 2009)

#### **1.1.2.4.3 Pochva femorálních cév**

Fascia lata se rozděluje a vytváří pochvu, která obaluje a chrání femorální cévy. Tato pochva vede od ligamentum inguinale až k foramen adductorium. Horní část tohoto kanálu se nazývá canalis femoralis a dolní část canalis adductorius neboli Hunterův kanál. Má tvar trojhranného hranolu, jenž se kolem své osy otáčí tak, že se z jeho přední části stává část vnitřní mediální. Takto stočená konfigurace fascie chrání nervy a cévy femorálního kanálu včetně arteria femoralis, vena femoralis, nervus saphenus a jeho akcesorní větve. Dalším prvkem, který přispívá k ochraně tohoto kanálu je dolní část musculus sartorius, který probíhá inferomediálně v jednoduchém spirálním tvaru. (Paoletti, 2009)

#### **1.1.3 Myofasciální řetězce /Anatomy trains**

Pojem myofasciálních řetězců zavedl Thomas W. Myers v roce 1990. Tyto řetězce vychází z tzv. tensegrity modelu, kdy lidskou kostru neviděl již jako nosnou sílu, která drží tělo vzpřímené, nýbrž tuto funkci přisuzuje fascii. Zobrazení takovému modelu odpovídá stěžeň na lodi, která je schopná, stejně jako zdravá páteř, reagovat na tenzní externí síly lan a plachet, které v lidském těle představují právě myofasciální řetězce. Tyto řetězce pak

hrají speciální roli v koordinaci jednotlivých částí těla a výsledném ladném a elegantním pohybu, a proto by během cvičení neměly být opomíjeny. Myofasciální řetězce navíc plní jak statickou, tak dynamickou funkci. Dělí se na čtyři základní: Povrchový zadní řetězec (Superficial Back Line), Povrchový přední řetězec (Superficial Front Line), Postranní řetězce (Lateral Lines) a Spirálový řetězec (Spiral Line). Ty jsou dále rozšířeny o Hluboký přední řetězec (Deep Front Line) a funkční řetězce končetin Arm Lines a Functional Lines. (Myers, 2009)

### **1.1.3.1 Superficial Back Line (SBL)**

Tento řetězec běží z plantární fascie nohou k zádům, krku a hlavě, až po obočí. Začátek tvoří poslední plantární plocha distálního článku palce nohy, odkud vede plantární fascie a krátké flexory palce na calcaneus, a dále pokračuje přes Achillovu šlachu, m.gastrocnemius na kondyly femuru, přes svaly ischiocrurální na tuberositas ischiadicum, jež je spojeno se sacrem ligamentem sacrotuberale, a dále přes sacrolumbální fascie a erektory spinae až na okcipitální linii a galea aponeurotica. Epikraniální fascii kotví tento řetězec na frontální kosti v místě supraorbitálního hřebenu. Podporuje a chrání záda a prodlužuje trup dorzálně a kraniálně. SBL také zajišťuje funkční spojení napříč vlnami, které tvoří primární a sekundární křivky páteře a dolních končetin. (Myers, 2009)

### **1.1.3.2 Superficial Front Line (SFL)**

Tento řetězec začíná na dorsálním povrchu palce nohy, na který se upíná krátký a dlouhý extenzor palce, přidává se m.tibialis anterior, záchytným kostním bodem je tuberositas tibie, dále se řetězce účastní v kaudokraniálním směru subpatelární šlacha, patella, m.rectus femoris, SIAI, tuberculum pubis, rectus abdominis, páteř žebro, sternální a sternochondrální fascie, manubrium sterni, m.sternocleidomastoideus, processus mastoideus a skalp hlavy. Ačkoli se skládá ze dvou částí, chová se jako jednolitý řetězec. Jeho funkcí je stabilizovat horní polovinu těla a také umožňuje pohyby ve všech příslušných kloubech, jimiž prochází, jako je flexe trupu a kyčelních kloubů či extenze kolen a dorziflexe hlezenních kloubů. Obecná posturální funkce tohoto řetězce je vyrovnávat tah SBL, konkrétně udržuje například posturální extenzi v kolenních kloubech. Potřeba vytvořit okamžité a silné flekční pohyby v různých kloubech vyžaduje vysoké množství rychlých svalových vláken v SFL. Souhra mezi převážně vytrvalostně orientovanou SBL a rychle reaktivní SFL můžeme pozorovat v případě, kdy je například jedna linie protahována, zatímco druhá musí vykonávat koncentrickou kontrakci. Stejně

jako u SBL existuje pravá a levá SFL. Mezi další funkce tohoto řetězce patří i ochrana vnitřních orgánů. (Myers, 2009)

### **1.1.3.3 Lateral Lines (LL)**

Tyto řetězce běží laterálně po obou stranách těla. Začínají na laterální straně hlavičky pátého metatarzu a pokračují přes hlavičku fibuly, pánev, mezižeberní svaly, horní vlákna trapézu a musculus sternocleidomastoideus až na jejich začátky v lebce. Laterální řetězce zajišťují rovnováhu mezi předním a zadním řetězcem a také dalšími řetězci jako jsou spirální řetězec a pažní linie. V pohybu se zapojují při laterální flexi trupu, abdukci kyčelního kloubu a everzi nohy. Také fungují jako přizpůsobivá brzda pro laterální a rotační pohyby trupu (Myers, 2009).

### **1.1.3.4 Spiral Line (SPL)**

Tento řetězec se ovíjí kolem těla jako dvojitá šroubovice, která spojuje každou stranu lebky přes horní stranu zad k protějším rameni, a poté obkrouží žebra, aby v úrovni umbilikální oblasti přešla na druhou stranu a napojila se zde na kyčel. Od kyčle tato linie pokračuje podél anterolaterální strany stehna a bérce na vnitřní longitudinální oblouk a probíhá pod chodidlem a znovu vybíhá po zevní zadní straně dolní končetiny nahoru k os ischiadicum přes myofascii erektorů páteře zpět do svého začátku na lebce. Spirální linie umožňuje rotace a pohyby do protisměru. Má vliv na posturu, udržuje rovnováhu ve všech úrovních a preciznost v zachování správného dopředu směřujícího pohybu při chůzi. Také usměrňuje rotace a stabilizuje tělo (Myers, 2009).

### **1.1.3.5 Deep Front Line (DFL)**

Přední hluboký řetězec je vložen mezi LL pravé a levé strany a mezi SFL a SBL. V prostoru je dráha obklopena šroubovicemi spirálních a funkčních řetězců. Hluboký řetězec spolu s funkčními liniemi tvoří tzv. „myofasciální core“ těla. Oproti ostatním řetězcům, které lze popisovat i jako linie s určitým směrem tahu, je DFL spíše 3D prostorovým uspořádáním než linií. DFL začíná na plantární straně palce nohy, pokračuje přes tibialis posterior a dlouhé flexory palce na tibií a fibulu. Dále pak vede přes fascii m. popliteus na medialní epikondyl femuru, odkud pokračuje přes zadní stranu musculus adduktorus magnus a minus na ramus ischiadicum, a přes pánevní dno na kostrč. Odtud vybíhá přes přední sakrální fascia a pánevními vazy na těla bederních obratlů, přední stranou na linea aspera femuru, adduktor brevis a longus, malý trochanter femuru a přes m. pectineus a m.



iliopsoas, taktéž na těla bederních obratlů. Z tohoto místa pokračuje po trupu třemi směry – zadním, středním a předním. Po zadní straně vede skrz m. longus colli a capitis na bazi okciputu. Jeho střední část pak vede přes zadní oblast bránice, perikardium, mediastinum a parietální pleuru na fascii prevertebralis, musculi scaleni a jejich fascii na krční páteř a bazi okciputu. Přední část řetězce vede přes přední oblast bránice na povrch žeber, chrupavek a processus xiphoideus, dále přes fascia endothoracica, transversus thoracis na manubrium sterni, infrahyoidální svaly, jazyku, suprahyoidální svaly a končí na mandibule(Myers, 2009).

Vzhledem k rozsáhlé oblasti, kterou pokrývá tento hluboký řetězec, zastává důležitou roli v posturálních funkcích, udržování rovnováhy a stability a podpoře dílčích segmentů i celého těla. Nerovnováha a neadekvátní svalové napětí uvnitř DFL vytváří celkové zkrácení těla a podporuje kolaps v oblasti jádra, čímž vzniká základ pro negativní kompenzační úpravy, které jsou dále přenášeny do všech ostatních řetězců(Myers, 2009).

#### **1.1.3.6 Arm Lines (AL)**

Tyto linie se týkají zapojení horních končetin do pohybu, ve kterém jsou proti dolním více aktivní. Vyžadují proto větší kontrolu a stabilizaci. Z tohoto důvodu se zde nachází i více participujících řetězců a vzájemných propojení uvnitř řetězců. Rozlišujeme čtyři myofasciální řetězce paže, které vedou od páteře, skrze čtyři různé vrstvy ramene, čtyři kvadranty paže a čtyři strany ruky, tzv. superficial front arm line, deep front arm line, superficial back arm line, deep back arm line. Vzhledem k tomu, že horní končetiny prostřednictvím těchto řetězců ovlivňují posturální funkce, může díky nim docházet i k přenosu patologie na vzdálená místa. Přetížení v oblasti lokte tak může mít vliv na hrudní páteř, anebo nesprávné postavení ramene může vytvářet neadekvátní tah v oblasti krční páteře a žeber a tím i ovlivňovat dechové funkce apod. Hlavní funkcí těchto řetězců je funkce pohybová. AL se vzájemně propojují nejen mezi sebou ale i s ostatními řetězci, a to zejména s LL, SPL a FL (Myers, 2009).

#### **1.1.3.7 Functional Lines (FL)**

Tyto funkční řetězce rozšiřují funkci řetězců horních končetin přes povrch trupu ke kontralaterální straně pánve a dolní končetiny. Jedna z těchto linií vede po přední straně trupu, druhá po zadní, takže propojením řetězců pravé a levé strany vzniká funkční dráha ve tvaru písmene X napříč trupem. Třetí řetězec skupiny FL – Ipsilateral Functional Line – vede od ramena k vnitřní straně kolene stejné strany. Všechny řetězce FL jsou nazývány

funkčními, protože na rozdíl od ostatních linií se jen velmi zřídka účastní při udržování postury stoje. Svou roli plní FL především při sportovních či jiných pohybových aktivitách, kdy je jeden segment stabilizován protiváhou kontralaterálního pohyblivého segmentu, kterému dodává skrz řetězec potřebnou oporu a sílu (Myers, 2009).

#### **1.1.4 Mikroskopická morfologie fascie**

Fascie se skládá z fibroblastů, žírných buněk, adipocytů, makrofágů, plazmatických buněk a leukocytů a také telocytů, což jsou nově objevené buňky, jejichž význam bude dále popsán. Mezi vláknité komponenty, které utvářejí fascii pak patří vlákna kolagenní, retikulární a elastická. Základní substanci neboli nekolagenní složku extracelulární hmoty dále tvoří makromolekuly jako jsou proteoglykany, glykoproteiny, exogenní substance a mimobuněčná tekutina. Tato extracelulární neboli mimobuněčná hmota obklopuje buňky a její hlavní funkcí je podpora a udržování struktury tkáně. Dále zde můžeme najít buňky volné, jako jsou například lymfocyty, monocyty, mnohojaderné eosinofily a basofily, jenž v rámci fasciální tkáně migrují. (Paoletti, 2009) (Lindsay, 2008)

##### **1.1.4.1 Telocyty**

Telocyty jsou speciální mechanosenzitivní buňky fasciální tkáně, které mají schopnost řešit – ať už samostatně nebo spolu s kmenovými buňkami, fibroblasty, makrofágy a dalšími buňkami, velké množství úkolů spojených s facilitací buněčných oprav, regenerací a remodelací jednotlivých tkání v rámci celého těla. Těmto buňkám se dokonce přisuzuje významná role při regeneraci a renaturaci oddělených částí těla u obojživelníků a některých druhů ryb. (Vang, 2016)

Kromě regenerace se také podílejí na homeostáze a tzv. intracelulární komunikaci. Jejich tvar připomíná tělo neuronů. Mají hvězdicovitý tvar a dlouhé výběžky zvané telopody. Ty jsou po axonech nervů nejdelšími výběžky buněk v těle. Telocyty tvoří trojrozměrnou síť v rámci vazivové tkáně mnoha orgánů, z čehož se dá předpokládat, že v rámci fasciální sítě tvoří jakousi komplexní, sofistikovanou a integrovanou síť v síti. Jinými slovy, telocyty tvoří komunikační síť na buněčné úrovni a slouží k řešení lokálních problémů, čímž ušetří čas, který by dlouhým vedením přes dráhu neuronů do CNS a zpět ztratily. (Vang, 2016)

#### **1.1.5 Fascie jako senzorický orgán**

Fasciální tkáň je protkána velkým množstvím nervových zakončení. Tato nervová zakončení neboli receptory přinášejí informace o napětí, pohybu a pozici svalu, orgánu

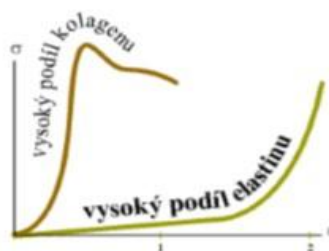
či jiné části těla do centrální nervové soustavy. Mezi tyto receptory patří: Pacciniho tělíska, Ruffiniho tělíska, Golgiho receptory a Intersticiální receptory. (Schleip, 2017)

Všechny tyto čtyři druhy receptorů patří mezi mechanoreceptory, tzn. receptory registrující pohyb, změnu pozice, tlak, pohyb šlach a napětí. Díky nim jsme schopni si uvědomovat nejen svůj pohyb, ale celkově vnímat své tělo v prostoru. Vnitřní percepce pak dává podněty z pojivových tkání obalujících vnitřní orgány, neboť i ty v sobě mají zavazaty nervová zakončení, receptory a sensory. Zprostředkovává tak mozku informace o pozici orgánů, o jejich aktivitě a pohybech. Podíváme-li se tedy na fascii tímto způsobem, můžeme říci, že je jakýmsi prodloužením nervového systému, který kontroluje pohyb. Patologie či úplná ztráta propriocepce pak může vézt k vážným problémům, a to nejen v rámci pohybových stereotypů, ale i vadných odpovědí imunitního systému. (Paoletti, 2009)(Schleip, 2017)

### 1.1.6 Biomechanické vlastnosti fasciální tkáně

Jak již bylo zmíněno, fasciální tkáň se vyznačuje třemi základními vlastnostmi, a to viskozitou, elasticitou a plasticitou. Tento charakter je určen tím, že je tvořena ze tří typů vláken, a to fibril kolagenních, elastických či retikulárních. Kolagenní vlákna určují pevnost a tuhost v tahu. Vlákna elastická se zase vyznačují schopností pružnosti a návratu do původní délky bez deformace. Poměr zastoupení jednotlivých vláken v amorfní hmotě a také jejich uspořádání určuje, jaké bude mít daná fasciální tkáň vlastnosti. To znamená, že pokud bude tkáň obsahovat větší množství kolagenních vláken (např. plantární aponeuróza), bude poměrně tuhá a pevná a nebude výrazně schopna měnit svůj tvar narozdíl od struktur obsahujících větší podíl elastických vláken, které budou více poddajné (např. aponeuróza m. obliquus abdominis). (Lindsay, 2008) (Schleip, 2017)

*Obrázek 11 Biomechanické vlastnosti látek v závislosti na podílu kolagenu a elastinu*



Zdroj: [https://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-1397-version1-bot6\\_5.gif](https://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-1397-version1-bot6_5.gif)

Findley ve své monografii shrnul nové poznatky z druhého fasciálního kongresu a uvádívá čet základních biomechanických vlastností fasciální tkáně. K těmto je nutno

přihlédnout hlavně vzhledem k charakteru odezvy, již chceme působením pomocí manuální terapie či pohybové aktivity na specifickou fasciální oblast, vyvolat. Jedná se o: creep, relaxaci, hysterezi, viskoelastickou deformaci a napětí vyvolané změnou hydratace. (Findley, 2011)

Fascie slouží dále i jako regulátor pohybu, přenašeč síly či mechanického napětí v tahu, která na organismus působí zevně nebo vzniká svalovou aktivitou. Při vyšším zatížení tohoto typu může dojít k dočasné deformaci, v horších případech dokonce k ruptuře tkáně. (Stecco Carla, 2009) (Schleip, 2012) Na základě těchto poznatků Findley ve svém výzkumu prokázal, že během cvičení dochází k přenosu svalové síly na fascii. Vycházel z teorie, že během svalové kontrakce dochází ke zvětšování tloušťky svalových vláken a fascie obklopující sval je tak nucena rozšířit se ve svém průměru a tím svou délku zkrátit. Findley této teorie elasticity využil a navrhl speciální matematický vzorec, kterým charakterizuje sílu generovanou svaly končetiny během kontrakce a její přenos na okolní vlákna fascie. (Findley, 2012)

Výsledný charakter celkové struktury a funkce tkáně závisí na orientaci kolagenních a elastických fibril uvnitř fascií. Mnohé studie se shodují v názoru, že vlákna uvnitř fasciální tkáně jsou orientována paralelně v předpokládaném vektoru působící síly, připraveny odolávat napětí. (Kumka M, 2012) Mechanické vlastnosti různých fasciálních vrstev se od sebe liší nejen vzhledem k anizotropním vlastnostem fascie, ale i díky tomu, že prostorová orientace kolagenních vláken je v každé vrstvě fascie odlišná (Findley, 2012). V následující tabulce proto uvádím porovnání míry protažení, pevnost a deformaci specifických fasciálních struktur. Za povšimnutí stojí, že mezi nejvíce protažitelné fascie patří aponeuróza m. obliquus externus (100%), nejpevnější strukturou je tractus iliotibialis (3,8 N/mm<sup>2</sup>), kde je současně i nejvyšší hodnota deformace (19 N/mm<sup>2</sup>). Oproti tomu, nejmenší pevnost a Youngův modul pružnosti má fascie lata (0,6 N/mm<sup>2</sup> a 2 N/mm<sup>2</sup>). (Paoletti, 2009)

Obrázek 12 Biomechanické vlastnosti některých fasciálních elementů

Struktura	Protažení (%)	Pevnost (N/mm <sup>2</sup> )	Deformace (Youngův model) (N/mm <sup>2</sup> )
Brachiální aponeuróza	88	1,7	2
Bicipitální aponeuróza	42	2,9	12
Aponeuróza předloktí	43	1,2	3
Retinaculum extensorum	55	1,0	3
Retinaculum flexorum	76	1,3	2
Palmární aponeuróza	47	2,4	7
Fascie prstů	53	2,6	13
Aponeuróza musculus obliquus externus	100	1,2	3
Dolní aponeuróza musculus obliquus internus	62	2,5	18
Fascia lata	48	0,6	2
Tractus iliotibialis	35	3,8	19
Retinaculum extensorum kotníku	65	1,1	3

Zdroj: Paoletti 2009

Manuální techniky využívají především plasticity a elasticity fasciální tkáně. Působíme-li na fasciální tkáň krátkodobou deformační silou, chová se po jejím vymizení elasticky. Překročí-li ale toto působení jistou časovou mez, dochází k plastické deformaci. Udává se, že chceme-li cílit fasciální tkáň je zapotřebí vyvinout na ni tlak i tah po dobu 20-30 sekund. (Hamill, 2009) (Rolf, 2015)

Z výzkumu Chaudhryho et al. z roku 2008, který srovnával vztahy mezi mechanickými silami a plastickou deformací fasciální tkáně během manuální terapie vyplývají však zajímavé skutečnosti, které je nutno v souvislosti s působením na fasciální tkáň v oblasti kyčelního kloubu, zmínit. Chaudhry na svých probandech zkoumal, jak velké musí být napětí potřebné k vytvoření plastické deformace u struktury jako jsou fascie lata, plantární fascie a povrchová fascie nosu. Z výsledků jeho výzkumu je patrné, že na pevnější typ fascie jako je například fascie lata nebo plantární aponeuróza je zapotřebí vyvinout daleko vyšší sílu, než jsme fyziologicky vůbec schopni. Nicméně, na měkčí struktury jako je například povrchová fascie nosu, tyto síly stačí. (Chaudry H., 2008)

### 1.1.7 Biotensegrity model

V polovině 20. století vznikl nový koncept zvaný „tensegrity“, resp. „biotensegrity“. Neologism „tensegrity“ v sobě spojuje dvě slova, a to „tension“ (napětí) a „integrity (celistvost). Tento termín poprvé užil v šedesátých letech 20. století konstruktér R. Buckminster Fuller, který pracoval na stavbách navržených známým umělcem a sochařem Kennethem Snelsonem. Označoval takto objekty, pro které je typická vzdušnost a stabilní konstrukce, tvořená kombinací stlačených prvků, vzájemně propojených předepjatými táhly nebo membránami. Na principu tensegrity modelu vzniká i řada nových metod zabývajících se prací s fasciální tkání, které budou zmíněny v dalších kapitolách. (Avison, 2015) (Scarr, 2014)

Zásadním pravidlem uvnitř tensegrity modelu je fakt, že každý pohyb ovlivňuje celek skrze působení sil přenášených prostřednictvím spojených částí. Biotensegrity splňuje všechny charakteristiky tensegrity modelu, tedy stabilní a elastické elementy, neustálé napětí, které udržuje jednotlivé stabilní prvky a jejich propojení pomocí elastických komponent. Neustálé napětí uvnitř našeho organismu nám umožňuje vyrovnávat zevní síly a zaujímat své místo v prostoru. Dlouhé myofasciální řetězce utvářejí stále napjatou síť, do které jsou elasticky zavzaty všechny orgány, svaly a kosti. Tento systém je velmi citlivý na pohyb, tzn. je dynamický. Jestliže zaktivizujeme sval na jednom místě těla, je tato aktivita přenášena skrze myofasciální řetězce až na jiná vzdálenější místa. (Schleip, 2012) (Schleip, 2017) (Avison, 2015) (Thömmes, 2016)

Pokud tedy hovoříme o biomechanických vlastnostech fasciální tkáně, která vše v těle i skrze extracelulární matrix propojuje, musíme také zmínit, že fasciální spojení se neodehrává jen mezi svaly, kostmi, vazy a jinými velkými tělesnými strukturami. Tato fasciální spojení se dostávají až k samotnému vnitřku buňky, až k jádru. Na prvním mezinárodním fasciálním kongresu v roce 2007 vedoucí řečník, doktor Ingber ukázal, skrze dotknutí povrchu buňky mikropipetou, jak se buněčné jádro okamžitě rozšíří a začne vykonávat transkripci DNA. Starší anatomické modely prezentovali buňku jako beztvary vodní balón. Doktor Ingber prokázal, že místo toho, je buňka postavena spíše jako stan s póly nesoucími kompresní a upínací dráty pod napětím, dle principů tensegrity modelu. Ukázal nám, že mikrotubuly v buňce jsou ekvivalenty stanových pólů a filamenta aktomyosinu fungují jako napínací dráty. Živá buňka je mechanická struktura se silovou rovnováhou mezi mikrotubulami nesoucími stlačení a svazky nesoucími napětí aktomyosinových vláken. „Stanové kolíky“ pak představují integrinové receptory. Buňky

jsou zakotveny do extracelulární matrice prostřednictvím shluků integrinových receptorů, které spojují extracelulární proteiny a filamenta s intracelulárními vlákny a molekulami asociovanými s aktinem. Tyto integrinové receptory slouží také k cílení fyzických sil mimo buňku a přenášejí tyto informace prostřednictvím mechanických spojů v celé buňce k jádru a také k různým místům v buňce. Buněčný cytoskeleton poskytuje mechanickou strukturu i směr biochemických reakcí v buňce. Buňka tak může přeměnit vnější mechanické signály na vnitřní biochemické reakce. Podobným způsobem je vývoj embrya silně ovlivňován mechanickým prostředím buňky a je řízen touto extra- a intracelulární fasciální sítí. (Findley, 2011)

### **1.1.8 Biomechanické vlastnosti mezibuněčné hmoty (ECM)**

Mezibuněčná amorfní hmota neboli extracelulární matrix je tvořena microvakuolami, které mají tvar polyhedronu (mnohostěnu) bez zjevného řádu či pravidelnosti a tvoří trojrozměrnou síť, která vyplňuje prostor křížením fibril. Termín mikrovakuola byl stanoven zejména z toho důvodu, že se jedná o objem látky, ve které se nenacházejí buňky. Pokud například chirurg provede řez do tkáně, ať už jde o sval, šlachu či jakýkoli orgán v těle, objeví se malé mikrobublínky hmoty. Právě tyto mikrobublínky, které mohou měřit jen 1 mm v průměru jsou mikrovakuoly extracelulární matrix, jež propojuje celý organismus. Gelovitá struktura této hmoty umožňuje vzájemný pohyb vrstev různých tkání proti sobě, neboť vyplňuje prostor mezi všemi strukturami až na buněčnou úroveň. Vzhledem ke gelovitému charakteru a funkci této tkáně je proto velmi důležitá hydratace. (Guimberteau J.C., 2015)

Mikrovakuolární hmota má však ještě jeden velmi důležitý význam v rámci remodelace tkáně, a to dynamickou fraktalizaci. Jedná se o schopnost reagovat a přizpůsobovat se mechanickému tlaku ve třech směrech skrze opakované fraktální dělení fibrilních komponent (obr.14). Obě tyto biomechanické schopnosti ECM slouží jako prevence proti ruptuře molekul kolagenu a zachovávají integritu microvakuol. Proces pomalé dynamické fraktalizace fibrilární sítě poskytuje též ideální prostředí pro buněčné dělení a vývoj specifických struktur jako jsou například adipocyty, které vytváří energetické zásoby. (Guimberteau J.C., 2015)

### **1.1.9 Biomechanické vlastnosti fibroblastů**

Doktor Frederick Grinnell, který provedl výzkum na buněčné úrovni, na fasciálním kongrese v Bostonu, v roce 2007 odhalil, že velmi důležitou roli hrají primární buňky

fasciální tkáň, fibroblasty. Zjistil, že fibroblasty syntetizují, organizují a remodelují kolagen v závislosti na napětí mezi buňkou a extracelulární matricí. Grinnel na kongrese předvedl, že při nízkém napětí mimo buňku se fibroblast nachází v klidovém stavu s nízkou syntézou kolagenní matrice. Při umístění do matrice s vysokým napětím fibroblasty zvyšují syntézu kolagenu a proliferaci buněk. Fibroblasty jsou v těchto dvou stavech zcela odlišné. Při nízkém napětí mají malé buněčné tělo s dendritickými rozšířeními spojující je s jinými buňkami pomocí tzv. skulinových spojů. Naopak v matrici s vysokým napětím je buněčné tělo fibroblastů podobné větší buňce lamelárního tvaru. Jednotlivé fibroblasty mohou takto měnit svůj charakter na dvě rozdílné buněčné morfologie. Tyto změny morfologické stavby fibroblastů jsou pozorovatelné mikroskopem. Dle velikosti buněčného těla fibroblastů lze odvodit napětí, které je na buňku vyvíjeno. Čím vyšší napětí, tím větší je buněčné tělo. Tyto změny velikosti buněčného těla představují nové možnosti měření účinku terapií, cílených na změnu tkáňového napětí, i na buněčné úrovni. Navíc, každý fibroblast může přemodelovat blízkou kolagenovou matrici a toto lokální remodelování se může šířit po celé matrici, což vede k rozsáhlé kontrakci celé matrix. Účinkem trakce na matrici může fibroblast buď způsobit pohyb kolagenu nebo pohyb fibroblastů skrze matrici. (Grinnell, 2008) Fibroblasty produkují a degradují matricové proteiny s nepřímým účinkem na tuhost matrice. Mohou se také diferencovat na myofibroblasty, které mohou kontrahovat a zvyšovat napětí matrice. Změnou tvaru může fibroblast ovlivnit tuhost a viskozitu pojivové tkáň v průběhu několika minut, což je v souladu s mechanotransdukčním modelem expanze síťových mikrotubulů a napětí vytvářeného aktomyosinem navrženého Ingberem, který byl představen v kapitole Biotensegrity model. Fibroblast může rovněž přemodelovat kontakty buněčné matrice ve směru tažení tkáň za účelem snížení napětí. I přesto, že se zatím neví, zda fibroblast jen reaguje na mechanické síly kolem něj, nebo zda je primární silou ve směřování růstu a adaptace, hraje klíčovou roli v adaptačních, regulačních a mechanickotransdukčních procesech celé fasciální sítě. (Findley, 2011)

## **1.2 Metody práce s fasciemi**

### **1.2.1 Fascia foam rolling**

Používání pěnového válce při cvičení zavedl poprvé Moshe Feldenkreis v roce 1980, který jej však používal jen jako balanční pomůcku. Jeden z jeho studentů, Sean Gallagher, začal tento válec používat i jako pomůcku automasážní na bolavé svaly. Zjistil, že mu pomáhá od bolesti a podělil se o osvojení nově nabytou zkušenost s tanečníkem a



režisérem Jerome Robinsonem. Ten měl na starosti taneční skupinu, jejíž členové vzhledem k velkému každodennímu zatížení vykazovali mnohé známky svalového přetížení a bolestivosti. Jerome Robinson tak učinil experiment, který prokázal pozitivní vliv rolování na tuto problematiku. V devadesátých letech se o rolování začal zajímat americký fyzioterapeut Mike Clark, který popsal metodu self myofascial release neboli myofasciální autorelaxace a rozšířil tak rolování po celém světě. Foam rolling, v překladu válečkování nebo také rolování s použitím pěnových válců, jedruh automasáže, kdy vahou vlastního těla tlačíme na válec a působíme tak na uvolnění pojivového i svalového systému. Při rolování by se měly dělat velmi pomalé, ale plynulé pohyby po směru svalových vláken, kolmo na jejich průběh a pod různými úhly. V místě pocitu zvýšeného napětí nebo mírné bolesti se doporučuje na 20–30 sekund zastavit a nechat působit váhu vlastního těla, případně polohováním mírně zvýšit tlak a provádět rotace velmi malého rozsahu. Zpočátku může být masáž některých oblastí vnímána jako bolestivá. Proto je důležité, aby se jedinec, který chce tuto metodu používat, naučil vnímat tělo a rozeznal, zda jde o prudkou a vystřelující bolest, kterou by jen zvýšil bolestivou reakci a následně docílil jen většího ztažení, nebo zda jde o snesitelnou bolest, a zda cítí jak se pod tlakem pozvolna ztuhlá fasciální tkáň rozpouští. Takto charakterizovaná bolest při dlouhodobém pravidelném opakování nakonec ustoupí a vymizí. Pokud bychom rolování prováděli na celém těle, bylo by to časově velmi náročné. Zpravidla se tedy při cvičení orientujeme vždy jen na oblasti menšího rozsahu nebo na nejvíce ztuhlá místa. Při této automasáži je kladen velký důraz na dech. Doporučuje se volně a plynule dýchat bez zadržování dechu. Existuje velké množství různě velkých a tvrdých válců. Pro začátečníky se doporučují spíše měkčí válce a postupně mohou přecházet k tvrdšímu, případně k válci, který má zdrsňený nebo jinak upravený povrch. (Thömmes, 2016)

Nejvíce se této techniky zatím využívá u sportovců jako součást rozcvičení. Studie Healeyho et al. zkoumala rozdíl mezi rozcvičením pomocí foam rollerů a vzporových cvičení u atletů při testování hbitosti, izometrické síly, výšky a síly vertikálního výskoku. Došli k závěru, že na vlastní výkon nemá vliv, která z metod je použita. Rozdíl byl však v délce únavy po výkonu, kdy u sportovců používajících metodu foam rollingu byla únava dle Borg scale výrazně snížena. Dalším možným využitím rolování se zabývali Mohr, Long a Goad (2014), kteří porovnávali vliv této metody ve srovnání se statickým strečinkem na pasivní rozsah flexe v kyčli. Došli k závěru, že odděleně se tyto metody v rozsahu pohybu nijak neliší, jejich kombinací však dochází ke zvýšení rozsahu pohybu.

Tento fakt potvrzují i Škarabot, Bearsley a Stirn (2015) ve své studii na rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. (Thömmes, 2016) (Schleip, 2017)

### 1.2.2 Fascia yoga

*„Jóga nevznikla na základě Karteziánské teorie redukcionismu, které po staletí dominovali Západní anatomii, fyziologii, biomechanice a psychologii. Jako druh umění a vědy vždy byla založena na jednotném prožívání mysli,těla a bytí. Její starověká moudrost v sobě nemá žádnou podobnou historii, která by se zabývala lidským bytím a lidským děláním odděleně.“(Schleip, 2015 str. 111)*

Tato výstižná poznámka Joanne Avison sedí perfektně na cílení fasciální tkáně. Jestliže mluvíme o tkáni, která vše propojuje, musíme se naučit myslet komplexně a vnímat její tenzní itegritu. Je zjevné, že chceme-li ovlivnit fasciální tkáň, nemůžeme od tohoto procesu oddělovat ani mysl, ani samotné bytí. Jak známo, jóga je cvičení v pozicích, tzv. ásánách, které mají různé varianty. Tyto ásány jsou velmi dobrým prostředkem pro rozvíjení rovnováhy a zásobenergie v organismu. Při jejich provádění vzniká napětí, které přispívá nejen k udržování elasticity fasciální tkáně, ale také zajišťuje zachování vitality.(Schleip, 2015)

Termín jóga znamená jho, sjednocení či vyvažování protikladů. Jóga je formou somatopsychického tréninku sama sebe, jehož kořeny jsou skryty v mlhách prehistorie a jsou spojeny s příbuzným tréninkem bojových umění. (Feuerstein, 1997) Jóga byla a je primárně řazena do medicíny prostoru. První jógový praktický text byl napsán před téměř dvěma tisíci lety. (Myers, 2009)Ve své úplnosti je jóga velmi složitým systémem, jehož éterické mapy a popis vyšší sféry duševní, emocionální a duchovní sdílí s hinduismem a léčebným systémem Ayurvédy. Jóga je též životní cestou, jejímž cílem je dosažení vyšší úrovně vědomí. Je několik druhů jógy, avšak pro tuto bakalářskou práci byla vybrána hatha jóga, která se omezuje na trénink končetiny fyzického těla. Aplikace hatha jógy zahrnuje tyto cíle: trénink síly, rovnováhy, vytrvalosti, flexibility a relaxace. Mezi techniky hatha jógy patří pranayama, asana, dhyana. Pranayama je dýchací cvičení koncipované na utišení mysli a vyvolání relaxační odezvy a zlepšení autonomní fyziologie. Asany jsou fyzické pozice a pohyby navržené k protažení zkrácených nebo tuhých tkání a posílení oslabeného svalstva a integraci pohybu. Dhyana je pak trénink pozornosti, který by měl provázet i předchozí dvě metody. Pokud dechová cvičení či jógové ásany nejsou prováděny s pozorností, nemají stejnou odezvu jako při vědomém tréninku.(Feuerstein, 1997)

Působení na fasciální tkáň v józe se dá shrnout pod tři hlavní cíle, a to **působení na elasticitu, tenzní integritu a vytváření zásob energie v těle**. (Avison, 2015) V současné době vznikl nový druh jógy, tzv. **fasciální jóga**, která v sobě nese všechny čtyři principy fasciálního fitness tréninku, a to fascial stretch, sensory refinement, rebound elasticity a myofascial release. Je zjevné, že v rámci fasciálního strečinku se naopak fasciální fitness trénink nechal inspirovat právě jógovými ásánami, které jsou cíleny na komplexní protažení v celých myofasciálních řetězcích. Nicméně i fasciální jóga byla obohacena o nějaké prvky strečinku, které klasická jóga neobsahuje, a to především o **pandiculation stretch**, neboli instiktivní protahování typické pro zvířata, při kterém se mění úhel protahování a **active stretch** nebo-li aktivní strečink se zátěží, pro který je typické jemné pružení, mírné pohupování a využívání váhy vlastního těla. Další princip, který můžeme najít i u fasciálního fitness tréninku, a to **sensory refinement**, je vlastně součástí i klasické jógy. Jedná se o naslouchání a vnímání neboli propriocepci vlastního těla. Využívá vibrací, které na tělo působí při zpěvu manter, což pozitivně ovlivňuje myofasciální bolesti. U fasciální jógy se též využívá principu **myofascial release**, tedy cvičení na pěnovém válci a **rebound elasticity**, neboli dynamického cvičení fungující na mechanismu katapultu, které je cíleno na zachování energie ve šlachách. Příkladem takového cvičení jsou skoky přes švihadlo obohacené o změnu úhlu v kotníku, přičemž dopad by měl být co nejjemnější. (Meinl, 2017)

### 1.2.3 Fascial pilates

Metodu Pilates vypracoval na základě vlastních poznatků ze cvičení Joseph Pilates. Jako dítě musel praktikovat mnoho cvičebních postupů, aby překonal dětské nemoci jako jsou rachitida, astma či revmatickou horečku. Do jeho pohybového systému se také promítá řada sportů, kterými během života prošel, a to kulturistika, gymnastika, lyžování, potápění, bojová umění a box. Pilates neměl vzdělání v žádném lékařském oboru, vycházel jen ze svých vlastních pohybových zkušeností, pozorování a čtení. Jeho názor ohledně opory páteře se významně lišili od obecně akceptovaného hlediska, že optimální nastavení páteře vyžaduje krční a bederní lordózu a hrudní kyfózu. Celý svůj cvičební program vlastně navrhl tak, aby se tyto křivky vyrovnaly. Byl přesvědčen, že by páteř měla být fyziologicky rovná, aby byla schopna optimální funkce v souladu s obecnými zákony přírody, a především v souladu s gravitací. (Schleip, 2015) (Schleip, 2017)

K propojování moderního cvičení Pilates a fasciálního cvičení došlo na počátku 21. století. Učitelé a instruktoři Pilates pod vlivem systému Integrated Systems Model

(ISM) kanadské terapeutky Diane Lee a na základě nových poznatků v oblasti stabilizace středu těla, výzkumu pojivové tkáně a fasciální sítě otevřeli systém Pilates novým trendům. Fasciální pilates je tedy obohaceno o principy fasciálního fitness tréninku a kromě využívání pěnového válce při provádění jednotlivých cviků, čili principu myofasciální relaxace, si klade tyto základní cíle(Schleip, 2017):

**Ladnost**–pohyby mají být prováděny uvolněně, plynule, ladně, nehlukně a s minimálním úsilím neboť trhavé pohyby, prudké změny ani nadměrné zatěžování procesu remodelace pojivové tkáně neprospívá.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

**Variabilita**–práce s fasciemi znamená co nejširší variabilitu provádění cviků, tedy drobné obměny, změny frekvence a poloh. Nejsou vhodné rutinní, opakované cviky a cyklické programy.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

**Komplexnost**–důležitá je komplexnost pohybu, což v praxi znamená, že není vhodné zapojovat pouze izolované, menší celky, ale celé dlouhé myofasciální řetězce.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

**Uvědomělost**–pohyb mají být prováděny uvědoměle, a je nutná koncentrace na jednotlivé cviky. Fasciální síť obsahuje velké množství proprioreceptorů a jejich aktivace ovlivňuje remodelaci struktury fasciální sítě.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

**Přípravný protipohyb**–pokud chceme využít kinetickou energii pojivové tkáně, je třeba naučit se začínat pohyby tzv. protipohybem v opačném směru. Výsledkem je protažení tkáně a následné vyšší zapojení její kinetické energie do zamýšleného pohybu.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

**Fascial Rebound a Fascial Stretch**–tyto principy v sobě zahrnují použití strečinku. V rámci principu fascial stretch se provádí pomalý dynamický strečink, kterým je protahována fasciální síť. V rámci principu fascial rebound se pak provádí rychlý dynamický strečink, kterým se do procesu lokomoce více zapojuje kinetická energie fasciální sítě.(Schleip, 2015)(Schleip, 2017)

#### **1.2.4 Fasciální fitness trénink**

Metoda fasciálního fitness tréninku v sobě spojuje všechny předchozí metody a navíc přidává formu švihových a dynamických cviků, při nichž dle Schleipa dochází k ukládání zásob energie uvnitř fasciální tkáně. Fasciální trénink je založen na čtyřech

hlavních principech, a to na fasciálním strečinku, sensory refinement, rebound elasticity a myofascial release. **Fasciální strečink** obsahuje strečink s častými změnami úhlů a směrů a dynamický strečink se zátěží. Toto trojrozměrné a dynamické protahování nalezneme například v józe. Protahování dlouhých řetězců je totiž obsaženo ve většině ásán. Pomocí tohoto způsobu strečinku lze dosáhnout lepší poddajnosti fascií, přičemž je třeba do cvičení zařadit tři různé typy protahování, a to melting stretch, pandiculation stretch a active stretch. Při **melting strečinku** je třeba držet pozici přibližně minutu. To odpovídá ásánám klasické hatha jógy a také jin jógy, přičemž zde doba držení pozice ještě násobně zvyšuje. Při tomto typu strečinku dochází k protažení paralelních vláken pojivové tkáně a extramuskulárních fasciálních spojení. Vzhledem k dlouhé době držení pozice (zejména v yin józe) přepne nervový systém z aktivní činnosti na regeneraci a odpočinek, což vede k hlubokému uvolnění. V yin józe je díky pasivní pozici a gravitaci ještě vše zesíleno. **Pandiculation Stretch** neboli instinktivní protahování, které je inspirováno protahováním zvířat pak doplňuje protahování o další pozice v rámci malých změn směru, což tkáním umožňuje získat větší pružnost a pohyblivost. Představíme-li si fasciální síť jako vlněné ponožky, je pružná a přizpůsobuje se dynamice svalové aktivity končetin svou elasticitou a roztažitelností všemi směry. Pokud však tyto ponožky vypereme při příliš vysoké teplotě, vlna se začne cuchat. Něco podobného se děje i uvnitř fasciální tkáně. Při nedostatku pohybu nebo jednostranné zátěži dochází k deformaci jednotlivých vláken a přizpůsobivost a pružnost fascie je zřetelně omezena. Když se jí pak pokusíme natáhnout ještě o něco víc, je nutno to provést všemi směry, nejen tahat za jednu nit. Pro pandiculation stretch je tak charakteristický strečink se střídáním nejvíce možných úhlů a směrů, přičemž je nutno aby se každý při tomto cvičení naučil vnímat své tělo a přizpůsobil si tempo i tah dle vnímání jednotlivých obstrukcí. **Active stretch** je aktivní strečink se zátěží, který přidává protažení na dynamice. Pro tento způsob protahování je typické jemné pružení, mírné pohupování a využívání váhy vlastního těla. Rovněž se klade velký důraz na vnímání vlastního těla tak, aby výsledné pohyby byly přirozené. Je důležité, aby toto dynamické protahování nebylo silové, ale aby se skládalo z jemných a ladných pohybů. Při aktivním strečinku se zátěží se protahují nejen paralelní vlákna fasciální tkáně, ale i extramuskulární fasciální části pojivové tkáně, a taktéž vazy a šlachy, které se při protažení v klasické hatha józe neprotahují. Tento druh protažení se doporučuje zejména těm, kteří nejsou příliš pohybliví. **Sensory refinement** je naslouchání a opětovný návrat k vnímání neboli propriocepci těla. Při tomto cvičení se využívá pro zlepšení vnímání těla například zvuků klasických manter jako je například mantra ÓM, jež na tělo působí prostřednictvím vibrací. Toto cvičení je

založeno na základě faktu, že tělo je tvořeno ze 70 procent vodou, a ve fasciální tkáni je neméně aktivní. Vibracemi proto můžeme ovlivnit i ji. Uvnitř fascií dochází ke stimulaci a uvolnění, možná dokonce i těch nejmenších oblastí fasciální sítě. Různé zvuky mají odlišné výsledky a lze je použít i k zesílení účinků jednotlivých ásán. Při této technice je opět důležité vnímání svého těla. Kvalitní propriocepce přímo, a hlavně pozitivně ovlivňuje myofasciální bolesti. **Rebound elasticity** spočívá ve cvičení, které napodobuje mechanismus katapultu a princip pružiny. Principem tohoto tréninku je zachování energie ve šlachách. Schleip tento princip demonstruje na skocích klokanů v australské buši, kteří dokážou doskočit až do dálky 13 metrů. Vědci při analýze těchto pohybů objevili, že klokani dokáží ve svých šlachách vytvořit tzv. mechanismus katapultu, což znamená, že jsou u nich šlachy napjaté jako elastické gumičky. Následné uvolnění nahromaděné energie jim pak umožní doskočit tak daleko. Toto cvičení lze praktikovat i jako skákání přes švihadlo. Skoky by měly končit co nejjemnějším a nejtíšíším dopadem. **Myofascial release** neboli myofasciální uvolnění je založeno na automasáži pomocí pěnového válečku a míčku. Doporučuje se toto cvičení zařadit před nebo po všech cvičeních výše zmíněných. Princip tohoto cvičení byl již vysvětlen v kapitole Fascia foam rolling a je výhodné této metody využít zvláště na partie, jejichž pohyblivost je omezena. Schleip i Thommes tvrdí, že díky rolování dochází k postupnému odstraňování fasciálních srůstů a adhezí. Časový úsek, který je nutný k těmto reparacím závisí na typu tkáně a stupni srůstů, avšak změny by se měly projevit již po třech měsících. (Schleip, 2015) (Schleip, 2017)

### 1.2.5 Fasciální manipulace

Fasciální manipulace je manuální terapie vyvinuta italským fyzioterapeutem Luigi Steccem a jeho spolupracovníky. Tato metoda je zaměřena na fascie, konkrétně na jejich hlubokou svalovou vrstvu, včetně epimisia a retinakula a pracuje s myšlenkou, že myofasciální síť v těle pracuje jako rozsáhlé 3D kontinuum. Fasciální manipulace cílí konkrétní, lokalizované oblasti fascie, které jsou ve spojení se specifickým omezením rozsahu pohybu. Jakmile je identifikována oblast, která zapříčiňuje omezení či bolestivost pohybu, určí se následně specifický bod fascie, který je prostřednictvím specifické mobilizace ošetřen tak, aby se pohyb znovu obnovil. (Stecco, 2010)

Stecco na základě muskuloskeletální analýzy rozdělil tělo do 14 segmentů (hlava, krk, hrudník, bedra, pánev, lopatka, kost pažní, loket, karpální kůstky, prsty, kyčel, koleno, hlezno a chodidlo). Určil, že tělo je pro pohyb a koordinaci rozděleno do 6 myofasciálních jednotek (MFJ). Každá z těchto jednotek pak dává podnět jednomu z 6ti analytických

pohybů. MFJ se skládají z jedno-čidvoukloubových svalů. Jejich vlákna vedou jedním směrem, stejně tak jako vlákna jejich hlubokých fascií (včetně epimisia) a pohybují kloubem, který spojují, v jednom směru a jedné rovině. Jinými slovy řečeno, MFJ zahrnuje všechny motorické jednotky zodpovědné za pohyb kloubu v určitém směru a přilehlou svalovou fascii. Svaly jednokloubové plní funkci jedné konkrétní MFJ, čímž daný segment ovlivňují a svaly dvoukloubové zasahují do organizace struktury myofasciální sekvence. (Stecco, 2009)

Každá MFJ obsahuje ve své hluboké svalové fascii přesně definovaný bod se specifickou lokalizací, tzv. „Centrum koordinace“ (CC). Lokalizace tohoto bodu se nachází v místě konvergence sil generovaných MFJ, které během určitého pohybu působí na daný segment. Bod CC je také popisován jako místo, kde se koncentrují změny myofasciálního tahu. Někdy se tento bod označuje také jako typ klíčového trigger pointu a často dokonce splývá s lokalizací akupunkturálních bodů. (Pedrelli, 2009)

Myofasciální jednotky s jednotným směrem vláken jsou prostřednictvím dvoukloubových svalů spojeny a vytváří tzv. myofasciální sekvence (MFS). Při komplexním pohybu se generuje širší zapojení svalových vláken a utváří se tak nové MFJ a tím i nová Centra koordinace. Jakákoliv patologie v MFJ může narušit celou myofasciální sekvenci. Tato patologie je pak v každé MFS řešena postupným zapojováním kompenzačních mechanismů. Směr šíření patologie je v rámci každé MFS různý. Může se šířit nahoru či dolů, ipsilaterálně či kontralaterálně. Stecco určil MFS, které monitorují pohyb několika segmentů v jednom směru ve třech rovinách (frontální, sagitální a horizontální) – viz. obr. níže. (Stecco, 2010)

*Obrázek 16 Myofasciální sekvence pohybu vpřed a vzad v sagitální rovině*



Nejvyšší jednotkou postupného zapojování MFS je tzv. myofasciální spirální řetězec. Převodní jednotkou tohoto řetězce jsou tuhé vazivové pruhy – retinakula. V intermuskulárních septech, retinakulech a ligamentech se dále nacházejí body zvané „Center of Fusion“ (CF), které slouží jako monitor 3D pohybů a pohybů ve středním směru mezi dvěma rovinami. CF mohou dále také působit podél myofasciálních diagonál či spirál v souladu s vykonaným pohybem. Diagonální pohyb je charakterizován jako pohyb segmentu odehrávající se na rozhraní dvou rovin nebo směrů, a navíc je doplněn i pohybem rotačním. Tímto pohybem se tedy synchronizují společná centra koordinace, jež pohybují distálním a proximálním segmentem ve stejném směru. Jinak je tomu u pohybu vedeného do spirály, který synchronizuje CC tak, že se distální segment pohybuje v opačném směru vůči proximálnímu. (Stecco, 2012) (Pedrelli, 2009)

Stecco ve svém konceptu popisuje pohybující se segment a rovinu, ve kterém se pohyb odehrává, vlastní terminologií. Názvy MFJ jsou označovány zkratkou, jejíž první písmeno určuje název pohybu, ke kterému se daná jednotka vztahuje a druhé písmeno charakterizuje název pohybového segmentu, který pohyb vykonává. Specifická je též jeho terminologie pro popis MFJ zajišťující pohyb na zadní straně těla ve směru dorzálním v rovině horizontální a sagitální, a pohyb směrem postero-anteriorním v rovině frontální. Na přední straně těla dále uvádí MFJ, které se vztahují k rotačnímu pohybu dovnitř v rovině horizontální, k pohybu vpřed v rovině sagitální a k pohybu ke středu v rovině frontální (Stecco, 2012)

Stecco tvrdí, že k dysfunkcím muskuloskeletálního systému dochází, když fascie svalů přestává klouzat a ztrácí svou schopnost elasticity a adaptace, což vede ke vzniku fibróz v protínajících se místech napětí, známých jako CC a CF. V případě, že je fascie v místech CC změněna nebo zahuštěna, dochází k abnormální kontrakci v celé MFJ, která způsobí následný nefyziologický pohyb v kloubu daného segmentu, jež pak může být zdrojem bolesti. Neustálá nefyziologická tenze uvnitř fasciálního segmentu může následně vyústit v rozvoj adaptivní fibrózy. Fasciální manipulace se tedy provádí na základě funkčního a systematického vyšetření spolu s analýzou 3D pohybů implikovaného segmentu, kdy se identifikují dysfunkční CC nebo CF. Pomocí porovnávací palpce se pak vyhodnotí přesná lokalizace bodů, na něž se terapie aplikuje. (Stecco, 2010)

Samotná manuální technika spočívá ve vytváření tepla třením pomocí lokte, pěsti nebo konečků prstů v bodech, které byly stanoveny porovnávací palpací. Působením

mechanického tlaku, dochází k chemickému účinku, přičemž lokální zvýšení teploty ovlivňuje specifické body uvnitř základní substance hluboké fascie. Toutou hloubkovou masáží specifických míst dochází k obnově rovnováhy napětí uvnitř fasciální tkáně. Na změnu napětí stejně jako na bolest pak organismus reaguje kompenzačními a adaptačními mechanismy, které se šíří diagonálně či spirálovitě podél myofasciálních sekvencí až do míst velmi vzdálených od primární oblasti patologie, a to bez známek dráždění nervového kořene (Pedrelli, Stecco et al. 2009). Fasciální manipulace tohoto faktu využívá jako výhody pro práci v místě vzdáleném od zdroje bolesti, který je díky vzniku nefyziologické tenze často zdrojem zánětu. Pro každou MFJ existují již zmapované oblasti, pojmenované jako „Centra percepce“ (CP), kde je bolest nejčastěji pocíťována. Je však nutné se zaměřit na příčinu bolesti a zpětně sledovat vzniklou anomálii šířícího se napětí až k jejímu původu, konkrétně pak k „Centru koordinace“ a „Centru fuze“ nacházejících se uvnitř hluboké fascie (Pedrelli, 2009)

Cílem Fasciální manipulace je obnova „klouzání“ mezi jednotlivými interfasciálními vlákny působením manuálního tlaku resp. zvýšené teploty na oblast fascie, která koresponduje s CC body. Takto dochází k transformaci základní substance z patologického stavu husté fascie z GEL do fyziologického stavu fluidní fascie z SOL. Během působení tlakem dochází k adaptaci pojivové tkáně a klouzání volných nervových zakončení uvnitř fascie. Tím je možno vysvětlit i náhlé snížení bolestivosti během terapie v této oblasti. Díky strukturální změně základní substance se také uvolňuje napětí fasciálních vláken při svalové kontrakci. To umožňuje správnou výstavbu nových kolagenních a elastických vláken v souladu s linií síly, kterou na fascii působíme. Fascie znovu nabývá svou elasticitu, čímž může být vysvětlen dlouhodobější efekt, který po terapii metodou fasciální manipulace, nastává. (Pedrelli, 2009) (Stecco, 2010)

### **1.2.6 Masáž pojivové tkáně /Connective tissue massage (C.T.M)**

Masáž pojivové tkáně, byla vynalezena německou fyzioterapeutkou Elisabeth Dicke v roce 1920. Sama trpěla poruchou krevního oběhu v pravé dolní končetině, která vyústila až v tzv. obliterující enarteritidu, což je zánět vnitřní výstelky tepny, a hrozila jí amputace. Dále pak trpěla renální kolikou a zánětlivým otokem jater, který následně vedl i k tuhému otoku podkoží v oblasti břicha a bolestem zad. Začala sama sebe léčit automasáží, přičemž zjistila, že existuje spojitost mezi podkožím pánevní oblasti a postiženou dolní končetinou. Aby ulevila bolestem dolní části zad, aplikovala na tuto oblast tahové hmaty a palpačně ovlivňovala tuhá místa v podkoží pánve, což vyvolávalo příjemné

proudění teplých vln po celé délce postižené dolní končetiny. Tak zjistila, že ovlivňováním jedné oblasti, dochází ke změnám ve vzdálenějších zónách těla. Nejenže se jí tak značně ulevilo od bolestí, ale zabránila tak i hrozící amputaci. Po svém zotavení systematicky sledovala své pacienty a u některých z nich si povšimla specifických tuhých zón pojivové tkáně. Zjistila také, že tyto tuhé zóny měly spojitost s malfunkcí vnitřních orgánů. V roce 1938 tak spolu s německou lékařkou Hede Teirich-Leube vypracovala metodu masáže pojivových tkání postavenou na předpokladu, že pojivová tkáň je orgán, který spojuje somatický a autonomní nervový systém. Tento jejich předpoklad byl potvrzen rovněž britským neurologem Henry Headem, jenž popsal tzv. Headovy zóny. Nově vzniklá masážní technika se zaměřovala právě na stimulaci těchto zón a potvrdila, že takto dochází ke specifickým odpovědím ve vzdálených oblastech, jako jsou relaxace, snížený krevní tlak a snížení tepové frekvence. Tato metoda také prokázala zjevný vliv na vnitřní orgány a vymizení bolestí. (Schiffter, 2014) (Schleip, 2017)

Masáž pojivové tkáně je založena na stejném principu jako Reflexní masáž a je cílena na reflexní změny v kůži, svalch, pojivové tkáni a periostu, které jsou inervovány ze stejného míšního segmentu jako původní patologie, která reflexní změnu vyvolala. Tyto postižené oblasti se nazývají reflexní zóny a vznikají jako obranná reakce organismu na homolaterální straně segmentu, ve kterém se postižený orgán nachází. Některá místa v tomto segmentu jsou více bolestivá. Ty Head nazval jako maximální body. Nacházejí se nejen v dermatomu, ale i v myotomu a pojivové tkáni. Příkladem může být kontrakce břišní stěny jako odpověď na patologické procesy orgánů břišní dutiny. Nicméně, patologie může být přenesena i opačným způsobem, tedy ze struktur vnějších na struktury vnitřní. Zjizvená tkáň v dané oblasti tak může vyvolávat například malfunkci močového měchýře nebo hypertonické změny svalových vláken musculus pectoralis mohou zapříčinit srdeční potíže apod. Tyto popsané přenesené změny se označují jako somatoviscerální reflexy. (Schiffter, 2014) (Teirich-Leube, 1999)

### **1.2.7 Rolfing**

Tato metoda vznikla na základě podkladů americké biochemičky Idy Rolf v roce 1977. Původně se tato metoda nazývala strukturální integrace. Ida Rolf vychází z představy, že se psychický stav pacienta promítá do jeho postury. Vyvážení se dosáhne systematickou manipulací, která je cílena na uvolňování a reorganizaci fascií, které

obklopují svaly a prostřednictvím šlach a ligament zasahují do kořenových kloubů a páteře. Při léčbě svých příbuzných zjistila, že při úrazu, chirurgickém výkonu, či jiném poškození dochází v průběhu hojení k houstnutí fasciální tkáně a k jejímu zkracování, jak je patrné i z povrchových jizev. Vzhledem k fasciálnímu propojení celého těla, pak dochází k přenosu napětí mnoha směry a ovlivňování i vzdálených míst od místa poškození. Např. u žen při menstruaci jsou patrná bolestivá místa na temeni hlavy. Ve své knize Rolfing popisuje také reflexní zóny, o kterých bylo pojednáno v předchozí kapitole. Tvrdí, že tonus povázky a její rozpětí jsou základní podmínkou dobré kondice těla. Stejně jako je hypertonie fascie často projevem vysokého krevního tlaku, při duševní a fyzické apatii dochází k pravému opaku, čili fasciální hypotonii. Vzhledem k tomu, že Ida Rolf byla vzdělaná v oblasti biochemie, uvědomovala si, že fasciální tkáň se vlivem zevních i interních faktorů přestavuje. Její funkcí je neustálá komunikace mezi veškerými tkáněmi, které spojuje a aby zachovala jejich integritu a tvar, nemůže být snadno ovlivnitelná. Proto, chceme-li tuto tkáň ovlivnit, musíme se naučit především vnímat vlastní tělo a vědomě na ni působit aktivním pohybem. Největší síla, která působí na tělo, je gravitace. Rolfing, neboli systému strukturální integrace se tedy zabývá hlavně tím, jak uspořádat a vyrovnat tělo v gravitačním poli a spojuje individuální vnímání vlastního těla se správným nastavením v prostoru tak, aby to pro něj bylo ergonomicky výhodné a zachovalo si tak více energie pro spokojenější život daného jedince. (Rolf, 2015)

Rolf terapeuté nahlízejí na lokální problém jako na důsledek špatné organizace v globálním uspořádání celé fasciální sítě těla. K řešení tohoto problému přistupují v rámci vyrovnanosti a větší výkonnosti celého systému. Terapie se skládá ze základní série deseti lekcí, přičemž každá si klade konkrétní cíl a konkrétní oblast, se kterou pracuje. Vzhledem k individualizaci práce a konkrétním potřebám jednotlivců může každá terapie vypadat zcela odlišně. Níže uvádím popis základních deseti lekcí, který jsem našla na oficiálních stránkách České Asociace Strukturální Integrace:

### **Lekce na povrchových strukturách:**

Lekce 1: Otevřít dech a uspořádat povrchové fascie

Lekce 2: Vytvořit co možná největší stabilitu v chodidlech a kolenou

Lekce 3: Boční linie – srovnání kotníku, kolena, boku, ramena a ucha tak, aby byly v jedné linii

### **Lekce na hlubokých strukturách:**

Lekce 4: Vnitřní strana nohou a pánevní dno

Lekce 5: Vztah povrchových a hlubokých břišních struktur

Lekce 6: Vyrovnání křížové kosti

Lekce 7: Hlava, hluboké struktury krku, čelist, ústa

### **Vyrovnávací lekce:**

Lekce 8: Práce na vytvoření co možná největší stability pánve

Lekce 9: Práce na vytvoření co možná největší stability v ramenou, práce na pažích,

rukách a prstech

Lekce 10: Vše potřebné k vyrovnání povrchových fascií.

## 2 ROZSAH POHYBU V KLOUBU

### 2.1 Technické parametry

**Kloub kyčelní** (art. Coxae) je kloub kulovitý omezený, který je tvořen spojením **kostí pánevní** a **kostí stehenní**. Jamku tvoří **acetabulum** doplněné o chrupavčitý lem. Vaz, který překlenuje zářez na dolním obvodu se nazývá **lig. trasverzum acetabuli**. Acetabulum je vyplněno tukovým vazivem krytým synovií. Od spodiny acetabula vybíhá oblý vazivový provazec zvaný **lig. capitis femoris** a upíná se do jamky na hlavici femuru. Kloubní hlavice (caput femoris) zaujímá dvě třetiny kulové plochy. Kloubní pouzdro je silné a pevné. Na pánevní kost se upíná po okrajích styčných ploch, na kost stehenní vpředu na linea intertrochanterica a vzadu ve vzdálenosti asi 1,5 cm navnitř od crista intertrochanterica. Vpředu je krček uložen uvnitř pouzdra v celém rozsahu a vzadu jen zčásti. Kloubní pouzdro je dále zesíleno několika vazy, a to **lig. iliofemorale**, **ischiofemorale** a **pubofemorale**. **Ligamentum iliofemorale** začíná na spina iliaca anterior inferior a upíná se na linea intertrochanterica. Okrajové pruhy tohoto vaziva jsou obzvláště silné a střední část je slabší. Svým tvarem připomíná písmeno Y či V. Je nesilnějším vazem v těle, který se trhá až při zátěži nad 300kg. Tento vaz brání přepadnutí trupu vzad, brzdí sklon pánve na stranu kročné končetiny a brzdí zevní rotaci stehenní kosti. **Ligamentum ischiofemorale** začíná na dorzálním okraji acetabula a je zavzato do dorzální strany kloubního pouzdra. Brání přehnané addukci a vnitřní rotaci. **Ligamentum pubofemorale** začíná na horním rameni ossis pubis a vějířovitě vbíhá do do dolní části kloubního pouzdra. Omezuje addukci a zevní rotaci. Krček femuru obkružují tzv. **zóna orbicularis**, což jsou cirkulární vazivová vlákna, ve které přecházejí zčásti i vlákna z **lig. pubofemorale** a **lig. ischiofemorale**. Na přední straně kloubního pouzdra po musculus iliopsoas je uložena burza iliopectinea, která komunikuje s pouzdem v jeho zeslabeném místě mezi ligamenty iliofemorale a pubofemorale. (Tichý, 2000) (Linc, 2004)

### 2.2 Pohyby v kyčelním kloubu

Pohyb v kloubu lze rozdělit na aktivní pohyb, který je vykonáván svalovou činností a na pohyb pasivní, který je vyvolán zevní příčinou například terapeutem či vlivem gravitace. Jednou z alternativ pasivního pohybu je tzv. „joint play“ neboli kloubní vůle. J. Menel uvádí, že se jedná o malý pohyb v kloubu jinými směry, než těmi, které jsou typické pro jeho funkci. Kloubní vůle je vymezena elasticitou pouzdra a tahem krátkých

periartikulárních svalů. Kloubní vůli vyšetřujeme do distrakce, anterioposteriorního posunu a laterolaterálního posunu, rotačních pohybů a zaúhlení. Každý pohyb se v lidském těle uskutečňuje mezi dvěma segmenty. Tyto dva segmenty označujeme jako pohybový segment. Pohyb v tomto pohybovém segmentu lze rozdělit podle toho, které dva segmenty se vůči sobě pohybují – zda distální vůči proximálnímu či proximální vůči distálnímu. Zatímco pro horní končetinu je typický pohyb distálního segmentu vůči proximálnímu, na dolních končetinách můžeme sledovat oba typy pohybů. Při stojné fázi kroku se pohybuje proximální segment vůči distálnímu, při švihové fázi kroku pak distální segment vůči proximálnímu. Pohyb dolních končetin tak může probíhat v obou kinematických řetězcích. Otevřený kinematický řetězec je charakteristický pro pohyb distálního segmentu vůči proximálnímu a uzavřený kinematický řetězec je synonymem pro pohyb proximálního segmentu vůči distálnímu, který je fixován přenesenou vahou těla. (Kolář, 2009)

Mezi pohyby tohoto omezeného kulovitěho kloubu patří tři pohybové dvojice. Největší pohyb je možný kolem frontální osy, kde rozeznáváme flexi a extenzi. Flexe při ohnutém kolenu dosahuje až 130 stupňů, s nataženým kolenem je to pak 90 stupňů. Kolem sagitální osy kloub vykonává addukci a abdukci. Rozsah pohybu v addukci by měl být 15 stupňů a v abdukci je to pak 45 stupňů, přičemž s flexí v kolenu je možno dosáhnout až dvojnásobku. Kolem vertikální osy se uskutečňuje rotace vnitřní neboli femorální pronace a rotace zevní neboli femorální supinace. Vycházíme-li ze základního postavení, je rozsah pro vnitřní rotaci asi 30 stupňů a pro zevní rotaci kolem 15 stupňů. Pokud však vycházíme z flexe a abdukce je rozsah pohybu větší. Vnitřní rotace pak dosahuje až 60 stupňů a zevní 40 stupňů. (Tichý, 2000) (Haladová, 1997) (Kolář, 2009) (Linc, 2004)

### **2.3 Centrované postavení kloubu**

Kolář uvádí, že při centrovaném postavení v kloubu jsou síly působící na kloub rovnoměrně rozloženy na styčných plochách. Kloubní pouzdro je v tomto postavení nejméně napjato a kloubní vazy jsou uvolněny. Hovoříme o tzv. neutrální či střední poloze kloubu. Centrované postavení vážeme na celý pohybový rozsah v kloubu. Jedná se o tzv. „zmrzlé fáze“ pohybu. Při flexi v kyčelním kloubu je centrované postavení v jednotlivých fázích pohybu spojeno se zevní rotací a abdukci. Při extenzi je pak zapojena vnitřní rotace a addukce. Při centrovaném nastavení kloubu je tedy pohyb vykonáván neekonomičtěji, neboť uvedené nastavení umožňuje jak statickým, tak fázickým svalům, z pohledu jejich úponů a zpeření, nejlépe vykonat svou práci. Pool-Goudzwaard a spol. se v této souvislosti zmiňují o uzamčení silou a tvarem. Uzamčení tvarem je zajišťováno vzájemnou

kongruencí kostí a chrupavek sousedících kloubních ploch. Stabilizaci zprostředkovávají ligamenta, jejichž úkolem je uzamčení silou.(Pool-Goudzwaard, 1998) Napětí těchto vazů je zdrojem silových momentů. Toto napětí však nelze ovlivnit přímým silovým působením na vazivové struktury, neboť silový zámek je určován aktivitou stabilizačních svalů. Výsledkem těchto dvou mechanismů, jsou-li dostatečně zapojeny, by mělo být správné nastavení segmentů vůči sobě ať už se jedná o posturální či pohybovou úlohu, kterou kloub vykonává.(Kolář, 2009)

## **2.4 Ovlivnění rozsahu pohybu**

Chceme-li ovlivnit rozsah pohybu v kyčelním kloubu, musíme především znát jeho fyziologické parametry a vědět, v jakém směru je kloub omezen. Kloub si proto nejdříve vyšetříme goniometrem, popřípadě testy, kterých existuje celá řada. Například Oberův či Thomasův test. Tím zjistíme, kde se nachází příčina problému, což nám může pomoci při výběru vhodné terapie.(Haladová, 1997)

## **2.5 Indikace ke zvýšení rozsahu pohybu**

Kloub je indikován ke zvýšení rozsahu, pokud z vyšetření zjistíme, že je rozsah pohybu kolem některé z os omezen. Kontraindikací ke všem metodám zvyšující rozsah pohybu je vrozená nebo humorálně získaná hyperflexibilita v kloubu.(Haladová, 1997)

## **2.6 Metody sledování rozsahu pohybu**

Rozsah pohybu lze sledovat i různými testy. Mezi testy pro sledování rozsahu pro kyčelní kloub patří například Thomasův, Oberův či Patrickův test.

### **2.6.1 Thomasův test**

Tento test se provádí k prokázání flekčního spazmu ve třech skupinách flexorů kyčelního kloubu, a to musculus iliopsoas, musculus rectus femoris a musculus tensor fasciae latae, který může být maskován flexí pánve se současnou hyperlordózou bederní páteře. Vyšetřovaný leží na zádech, kontralaterální končetinu maximálně flektujeme v kyčelním a kolenním kloubu tím, že si plosku dolní končetiny vyšetřovaného flektovanou v kyčelním i kolenním kloubu opřeme o svůj bok. Pokud dojde k vyrovnání bederní lordózy a samovolnému zvednutí vyšetřovaného stehna nad podložku, jedná se o zkrácení jednokloubového flexoru m. iliopsoas. Pokud dochází i k samovolné extenzi v kolenním kloubu, jedná se o zkrácení musculus rectus femoris a pokud je zároveň vychýlená tibia ve směru zevním, jedná se o zkrácení tensoru fascie latae. Pokud testovaná dolní končetina



zůstane volně flektovaná v kolenním kloubu bez žádných změn, je test negativní.(Magee, 2011)

### **2.6.2 Oberův test**

Testovaný leží na boku netestované dolní končetiny. Testovanou dolní končetinu má flektovanou v koleni do pravého úhlu. Netestovaná končetina je v devadesátistupňové flexi v kyčelním i kolenním kloubu. Terapeut fixuje jednou rukou pánev pacienta tak, aby SIAS a SIPS byly v jedné rovině a páteř spolu s netestovanou končetinou tvořily přímku. Druhou rukou terapeut uchopí testovanou dolní končetinu též flektovanou v kolenním kloubu do devadesáti stupňů pod kolenem tak, že bérec pacienta spočívá na jehopředloktí. Poté uvede testovanou končetinu do abdukce a mírné extenze v kyčelním kloubu a nechá ji volně klesnout do addukce. Pokud dolní končetina zůstane nad lehátkem a provedení addukce není možné, znamená to, že se jedná o zkrácený iliotibiální trakt a test je pozitivní. Pokud testovaná končetina klesne do addukce, je test negativní.(Magee, 2011)

### **2.6.3 Patrickův test/FABER**

Patrickův test nebo též FABER test, což je označení, které definuje flexi v kolenním kloubu a abdukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu, se využívá pro zjištění poruch kyčelního kloubu a poruch sacroiliakálního skloubení. Pacient při vyšetření leží na zádech, s nataženými dolními končetinami. Testovanou dolní končetinu poté uvede do flexe v kolenním kloubu a položí ji v místě zevního kotníku nad patellu kolenního kloubu netestované dolní končetiny. Tímto provokuje současně abdukci a zevní rotaci v kyčli. Abychom zatížili ještě více křížokyčelní kloub, zatlačíme ještě na vnitřní stranu flektovaného kolena a druhou rukou do druhostranné přední horní spiny. Zopakujeme to potom i na druhé straně. Test se může provést takto pasivně terapeutem nebo aktivně ze strany pacienta, kdy pacient spojí plošky pat obou dolních končetin flektovaných v kolenním kloubu, přičemž je tlačí zevní stranou kolenního kloubu k lehátku. Sledujeme velikost vzdálenosti laterálního okraje patelly ohnutého kolena od podložky. Vyšetřujeme tak obě strany najednou. Při normálním nálezu se flektovaná končetina bez bolesti dotkne lehátka, obě strany jsou stejné. Jako pozitivní hodnotíme test vždy při bolestivosti a stranovém rozdílu. Větší úhel napovídá o větším napětí adduktorů. Pokud pacient cítí pnutí v anteriorní oblasti kyčelního kloubu, jedná se o větší napětí musculus iliopsoas. Pokud v této oblasti naopak cítí bolest, jde o poruchu kyčelního kloubu. Bolest v oblasti SIPS svědčí o napětí způsobeném poruchou sacroiliakálního skloubení.(Magee, 2011)

Abychom rozlišili obě možné poruchy, musíme vyšetřit kyčelní kloub. Jednoduchou zkouškou je rotace ohnutého kolena a kyčle v 90 stupních. Dle kloubního vzorce podle Cyriaxe je nejprve omezena vnitřní rotace. Zjistíme-li stranový rozdíl a hlavně bolestivost, je zde určité podezření na postižení kyčelního kloubu. Pokud je nález symetrický a bez bolesti, můžeme téměř s jistotou postižení kyčelního kloubu vyloučit. (Magee, 2011)

## 2.7 Vyšetřování goniometrem

Měření rozsahu pohybu v kyčelním kloubu pomocí goniometru se provádí v leže na zádech či na břiše. **Flexi** měříme při fixaci hřebenu kosti kyčelní, přičemž pacient leží na zádech. Úhломěr přiložíme na velký trochanter, pevné rameno je rovnoběžně s trupem a pohyblivé sleduje pohyb femuru. Rozsah pohybu do flexe by měl být 130 stupňů při flektovaném kolenu a 90 stupňů při extendovaném. (Haladová, 1997)

Měření pohybu do **extenze** se provádí v leže na břiše, přičemž fixujeme os sacrum, nohy jsou mimo podložku. Střed úhломěru přiložíme na velký trochanter, pevné rameno je rovnoběžně s trupem, pohyblivé sleduje pohyb femuru. Rozsah pohybu do extenze by měl být 15 stupňů. (Haladová, 1997)

Rozsah pohybu do **abdukce** měříme v leže na zádech, neměřená končetina je v abdukci, čímž stabilizujeme pánev. Fixujeme hřeben kosti kyčelní na měřené straně. Úhломěr přiložíme zřepředu na kyčelní kloub, mírně pod spinu měřené končetiny, pevné rameno rovnoběžně se spojnicí ventrálních spin, pohyblivé sleduje pohyb femuru. Rozsah pohybu do abdukce by měl být 45 stupňů. (Haladová, 1997)

Rozsah pohybu do **addukce** měříme v leže na zádech, přičemž neměřená končetina je v abdukci. Fixujeme hřeben kosti kyčelní na měřené straně. Přiložení úhломěru je stejné jako při měření abdukce. Rozsah pohybu by měl být 30 stupňů. (Haladová, 1997)

Měření rozsahu pohybu do rotací se měří v leže na zádech, přičemž bérce měřené dolní končetiny je spuštěn z lůžka a neměřená končetina se opírá ploskou o kraj lehátka. Při měření rozsahu pohybu do **vnitřní rotace** fixujeme stejnostrannou spinu shora. Při měření **zevní rotace** pak opačnou spinu shora. Měření provádíme přiložením středu úhломěru zřepředu na kolenní kloub, pevné rameno směřuje kolmo k zemi, pohyblivé sleduje pohyb bérce. Rozsah pohybu v tomto nastavení by měl být do 45 stupňů pro každou rotaci. (Haladová, 1997)

## 2.8 Palpace a testy fasciální mobility

Změny ve fasciální tkáni lze pozorovat někdy pouhou aspekcí. Nicméně směřodatnější je palpace. (Paoletti, 2009) Palpačně lze fascie vyšetřit pomocí adekvátního tlaku, kterým na tkáň působíme nebo utvořením řasy, přičemž sledujeme její posunlivost a protažlivost. Pokud v oblasti hlubokých fascií nalezneme omezení posunlivosti vůči kosti, která bývá charakteristická hlavně pro chronické stádium onemocnění, měli bychom zde pohyblivost po dosažení bariéry obnovit. (Lewit, 1990)

Existují dva typy palpačních testů, a to testy poslechové a testy mobility. Díky těmto testům můžeme zaznamenat i malé pohyby o amplitudě deseti mikrometrů. Mezi palpačním měřením a měřením sofistikovanými přístroji není příliš velký rozdíl. Paoletti udává, že niance nesrovnalostí mezi jednotlivými výsledky se liší pouhými pěti procenty. (Paoletti, 2009)

### 2.8.1 Poslechové testy

Při poslechových testech terapeut přiloží svou rukou určitou část těla a rozpoznává abnormality v měkkých tkáních. Snaží se zachytit konstantní, rytmickou pulzaci fascie s frekvencí mezi 8 – 14 cykly za minutu vyvolanou kontraktilním mechanismem uvnitř tkáně, přičemž rozsah tohoto pohybu je v řádu několika mikrometrů. Pro tento typ testování je však velmi důležitá široká zkušenost práce s fasciemi i důvěra vybudovaná mezi terapeutem a pacientem. Terapeut velmi dlouho učí své ruce vnímat fascii, aby mohl tyto velmi malé pohyby zachytit. Z toho také pramení validita těchto testů, která závisí na manuálním kontaktu, harmonii mezi terapeutem a pacientem a nestrannosti terapeuta. Ruka terapeuta by v ideálním případě měla spočívat na povrchu kůže pacienta pouze svou vlastní hmotností. Aby terapeut kontaktoval fascii, ruka by se měla přilepit na kůži pacienta nejen prsty, ale po celé ploše. Oba kožní povrchy by tak měly vytvářet pocitově sací účinek. Terapeut pak snadno může zaznamenat a vyhodnotit řadu faktorů, jako jsou teplota, struktura, mobilita či rytmus tkáně. Paoletti ve své knize *Fascie, anatomie a ošetření* popisuje řadu poslechových testů, které jsou určeny pro různé partie těla. Testy jsou prováděny vleže i vestoje. Je také důležité vědět, že rytmus se může měnit v závislosti na stavu pacienta v určitém čase. Paoletti tvrdí, že na některých částech těla se rytmus detekuje obzvláště dobře, konkrétně na přední části dolních končetin, hrudníku či hlavě. (Paoletti, 2009)

## **2.8.2 Palpacea testy mobility**

Na rozdíl od poslechových testů, které jsou prováděny čistě pasivně a celým povrchem ruky, se palpce provádí bříškou prstů a používá se různého stupně tlaku v závislosti na vyšetřované oblasti. Testy mobility navazují na výsledky poslechových testů a palpaci. Než s nimi začneme, je důležité také vyhodnotit stav a barvu kůže, i včetně její tloušťky a charakteru, tzn. zda se na ní nevyskytují skvrny, pupínky či boule. Na kůži se totiž promítají i patologie z vnitřních struktur. Účelem těchto testů je pak odhalit poškození mobility, ať už se nachází v kůži, vazech, vnitřních strukturách nebo kloubech. Testy mobility se dělí na dva různé typy, a to testy dlouhé páky a lokální testy. Testy dlouhé páky se provádí na segmentech nebo rozsáhlejších oblastech a lze jimi zjistit, zda se jedná o omezení odvozeného od fasciálního napětí jinde, což znamená, že došlo k dlouhodobému vytváření řetězce lézí nebo zda jde o omezení čistě lokálního charakteru. Toto rozlišení poskytuje velmi podstatné informace pro následné ošetření, protože opravná akce závisí nejen na charakteru omezení, ale i na oblasti, kterou bude cílit. Testy dlouhé páky zajišťují také pacientovi objektivní demonstraci zlepšení, kterého léčboudosáhl, a to nejen ve formě rozšířené pohyblivosti, ale i redukcí bolesti. Lokální testy jsou specifickými testy, které byly navrženy tak, aby stanovily přesnou diagnózu patologického procesu. Definují povahu restrikce, její lokalizaci a hloubku. Provádí se po poslechových testech a palpaci a používají se k potvrzení či vyloučení jejich výsledků. Vyžadují také přesnou znalost topografické anatomie. (Paoletti, 2009)

Při testování je nutno udržovat určitý timing v zájmu nashromáždění co největšího počtu informací. Nejprve je zapotřebí danou oblast prohlédnout a ohodnotit vizuálně. Poté se provádějí poslechové testy mobility a až po nich následuje palpce a test mobility. (Paoletti, 2009)

## **2.9 Diagnostické zobrazovací metody**

### **2.9.1 Ultrazvuková elastografie**

Elastografie je neinvazivní metoda založená na diagnostickém ultrazvuku či magnetické rezonanci. Umožňuje zobrazení elastických vlastností biologické tkáně. Elastografie vychází z faktu, že každý biomateriál má jinou elasticitu, a že změny elastických vlastností často souvisejí s patologií nebo dysfunkcí tkáně. Tato metoda dokáže tedy zhodnotit odezvu vybrané zobrazované tkáně na silové působení. Výstupem ultrazvukové elastografie je tzv. B-obraz překrytý barevnou mapou, kde je každému bodu

tkáně přiřazená určitá barva, která kóduje elastické vlastnosti příslušného bodu. Měkké tkáně jsou většinou kódovány teplými odstíny jako jsou červená, oranžová nebo žlutá, tuhé tkáně pak studenými barvami, a to modrou či fialovou. Díky této metodě jsme schopni pozorovat některé patologické změny na fasciální tkáni (Kumka M, 2012) (Sedlář, 2014)

### **2.9.2 Ultrazvuk s vysokým rozlišením**

Ultrazvukový screening je poměrně nízkonákladová neinvazivní metoda vyhodnocující „klouzavý pohyb“ jednotlivých vrstev tkání v těle v reálném čase. Díky této metodě lze objektivně zhodnotit například vliv manuální terapie na tkáň, neboť nabízí sledování tkáně in vivo před i po aplikování terapie. Přístroj je používán v osteopatických školách, kde studentům slouží jako zpětná vazba při provádění testovacích manévrů a osteopatických technik. Na snímcích lze rozpoznat, zda se jedná o normální, dysfunkční či patologickou fascii, tudíž lze této metody využít nejen k ověřování efektu terapie, ale i k samotné diagnostice problému (Tozzi, 2011)

### **2.9.3 Myometrie**

Myometr slouží k objektivnímu zhodnocení elasticity a tuhosti tkáně. První myometr určený pro fasciální tkáň nesoucí název MyotonPRO byl představen na třetím mezinárodním kongrese fasciálních výzkumů, který se konal v roce 2012 ve Vancouveru. Tento přístroj byl použit spolu s tlakovým algometrem ve studii Cristophera Gordona jako objektivizační metoda k ověření efektivity terapeutických technik ovlivňujících myofasciální trigger point. Tento myometr poskytuje objektivní číselný feedback, který dokáže objektivně zhodnotit změnu v biomechanických vlastnostech tkáně čili i to, zda byla léčba úspěšná. (Gordon, 2012)

### **2.9.4 Virtual Touch Tissue Imaging Quantification (VTIQ)**

VITQ je novou elastografickou technikou, která je oproti starším elastografickým metodám vybavena automatizovanou možností komprese a dekomprese tkáně, aniž by byla potřeba participace vyšetřované osoby. Umožňuje tedy zlepšení průzkumové nezávislosti a reprodukovatelnosti komprese tkáně. Sonda přístroje vytváří podélný tlakový impulz, který způsobuje minimální lokalizované posunutí tkáně a je doprovázen detekcí impulzu. Ve srovnání s ostatními dostupnými elastografickými technikami je měření šíření tlakové vlny produkované automatizovaným VITQ považováno za nejvíce standardizovanou metodu zcela nezávislou na vyšetřované osobě (Golatta, 2014)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 3 CÍLE

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod zjistit, zda má metoda fasciálního strečinku vliv na rozsah pohybu kyčelního kloubu.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpateoretické **znalostí** z různých zdrojů o fasciální tkáni, jejích vlastnostech a možnostech a jak ji lze aktivním vědomým tréninkem ovlivnit.
2. Vybratsledovaný **soubor** lidí, a zjistit rozsah pohybu v kyčelním kloubu u každého z nich.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné **metody testování a pozorování** k potvrzení či vyvrácení hypotéz.
4. Vybrat nejvhodnější cviky zvolené fasciální metody pro kyčelní kloub každého jednotlivce, aplikovat je při cvičení se souběžným pravidelným kontrolováním výsledků pomocí vyšetřovacích metod.
5. Tyto výsledky ucelit, porovnat a diskutovat v závěru práce a konfrontovat je s hypotézami.

## **4 HYPOTÉZY**

### **4.1 Hypotéza 1**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do vnitřní rotace.

### **4.2 Hypotéza 2**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do flexe.

### **4.3 Hypotéza 3**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do abdukce.

### **4.4 Hypotéza 4**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do extenze.

### **4.5 Hypotéza 5**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do addukce.

### **4.6 Hypotéza 6**

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do zevní rotace.

## **5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU**

Ke zjištění změn rozsahu pohybu v kyčelním kloubu při využití techniky fasciálního strečinku budu sledovat skupinu 15 dospělých probandů, z toho sedm žen a osm mužů, ve věku od 22 do 46 let, s věkovým průměrem 29,8 let. Soubor byl složen převážně z návštěvníků fitness centra v Nýřanech, na adrese Benešova třída 745, Nýřany. Souhlasy sledovaných lidí jsou uloženy u autora této bakalářské práce



## 6 METODIKA PRÁCE

Výzkum probíhal v tělocvičně fitness centra v Nýřanech, na adrese Benešova třída 745. Zde také proběhla důkladná instruktáž cvičení, které mělo probandům dopomoci ke zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu. Cvičení se skládalo ze sedmi hlavních cviků, z nichž tři představovaly jógové ásány a zbylé čtyři byly cíleny na myofasciální automasáž oblasti kyčelního kloubu s využitím pěnového válce. V rámci instruktáže bylo názorně předvedeno, jak se mají cviky provádět, a byla poskytnuta i zpětná vazba, zda probandi vykonávají cviky správně. Též byly předvedeny průpravné cviky, jež měly dopomoci probandům k dosažení lepšího provedení výsledných jógových ásán, přičemž bylo vysvětleno, že tyto budou sloužit i pro měření pokroku. Probandi měli též možnost tyto cviky provádět pravidelně každý den v tělocvičně již zmíněného fitness centra s tím, že měli k dispozici opětovnou kontrolu od fitness trenéra, který byl do problematiky fasciálního strečinku odborně zainstruován. Před každým měřením byla na podlahu v tělocvičně připevněna podložka s metrem, vyměřena vzdálenost 250 cm mezi podložkou a stativem pomocí pevného metru tak, aby tato vzdálenost byla kolmá k hraně podložky. Bylo též připraveno lehátko pro vyšetření goniometrem a provedení testů na rozsah pohybu a nachystány všechny pomůcky nutné k měření, tj. metr, olovnice a goniometr.

### 6.1 Cvičení

Cvičení je založeno na metodě fasciálního fitness tréninku. Obsahuje sedm cviků, z čehož tři cviky jsou jógové ásány a čtyři zbylé cviky jsou založeny na metodě myofasciální autorelaxace pomocí pěnového válce.

#### 6.1.1 Metoda fasciálního strečinku pomocí jógových ásán

**Utthita Trikonásana**—technika:

Pozice 1: Proband se postaví se do Tádásany (obr.21).

Pozice 2: Zhluboka se nadechne a skokem roztáhne nohy na stranu asi 90 až 100 cm od sebe. Paže roztáhne do stran v úrovni ramen s dlaněmi otočenými dolů. Paže jsou rovnoběžné s podlahou (obr.22/1).

Pozice 3: Proband otočí pravé chodidlo do strany 90 stupňů doprava. Levé chodidlo otočí mírně doprava, levou nohu natáhne uvnitř a napne v kolenu.

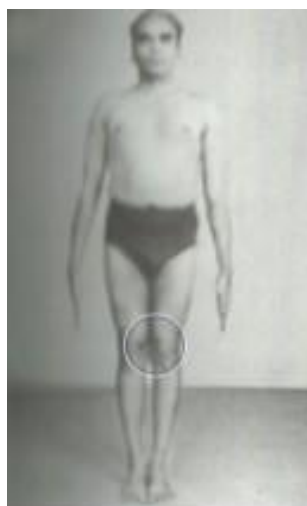
Pozice 4: Proband vydechne,ohne trup doprava a přitáhne pravou dlaň co nejbliže k pravému kotníku. Pokud je to možné, měla by pravá dlaň spočívat zcela na podlaze (obr.24/2).

Pozice 5: Proband natáhne levou paži vzhůru (jako na obrázku), v přímce s pravým ramenem, a natáhne trup. Zadní strana nohou, zadní strana trupu a boky by měly být v přímce. Podívá se na palec natažené levé ruky. Drží pravé koleno těsně uzamknuté tím, že přitáhne česku a budete držet pravé koleno natočené směrem k prstům.

Pozice 6: Proband zůstane v této poloze půl minuty až minutu, dýchá zhluboka a rovnoměrně. Poté zvedne pravou dlaň z podlahy. Nadechne se a vrátí se do pozice 2.

Poté natočí levé chodidlo na stranu 90 stupňů doleva. Pravé chodidlo otočí mírně doleva, drží obě kolena napnutá a pokračuje od pozice 2 do pozice 6 s tím, že provede pozpátku všechny kroky. Nadechne se a přejde do pozice 2 (obr. 22/1). Drží postoj po stejně dlouhou dobu na levé straně. Vydechne a skokem přejde zpět do Tádásany(obr.21).(Iyengar, 2013)

*Obrázek 21 Tádásana*



*Zdroj: Iyengar, 2013*

*Obrázek 22 Uthitta trikonásana (1,2,3)*

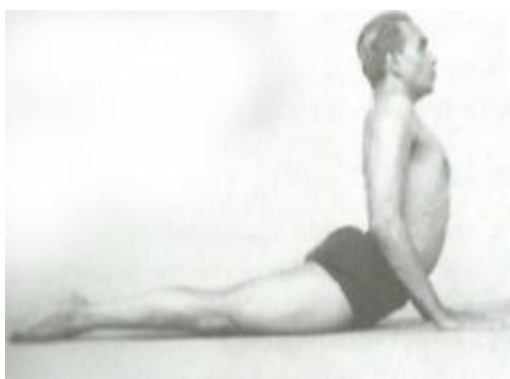


*Zdroj: Iyengar, 2013*

### **Bhudžangásana I –technika:**

Proband si lehne na podlahu obličejem dolů. Natáhne nohy, chodidla drží u sebe. Kolena má napnutá a prsty natažené. Položí dlaně na zem po stranách pánve. Nadechne se, zatlačí dlaněmi do země a vytáhne trup nahoru(obr. 23). Dvakrát se nadechne a vydechne. Nadechne se, zvedá tělo od pasu nahoru, dokud je stydká oblast v kontaktu s podlahou a zůstane v této pozici s vahou přenesenou na nohy a dlaně(obr. 23). Stáhne hýždě a svěrač, napne stehna. Drží pozici asi 20 vteřin, dýchá normálně. Vydechne, ohne lokty a položí trup na podlahu. Opakuje tuto pozici dvakrát až třikrát a poté se uvolní. (Iyengar, 2013)

*Obrázek 23 Bhudžangásana I*

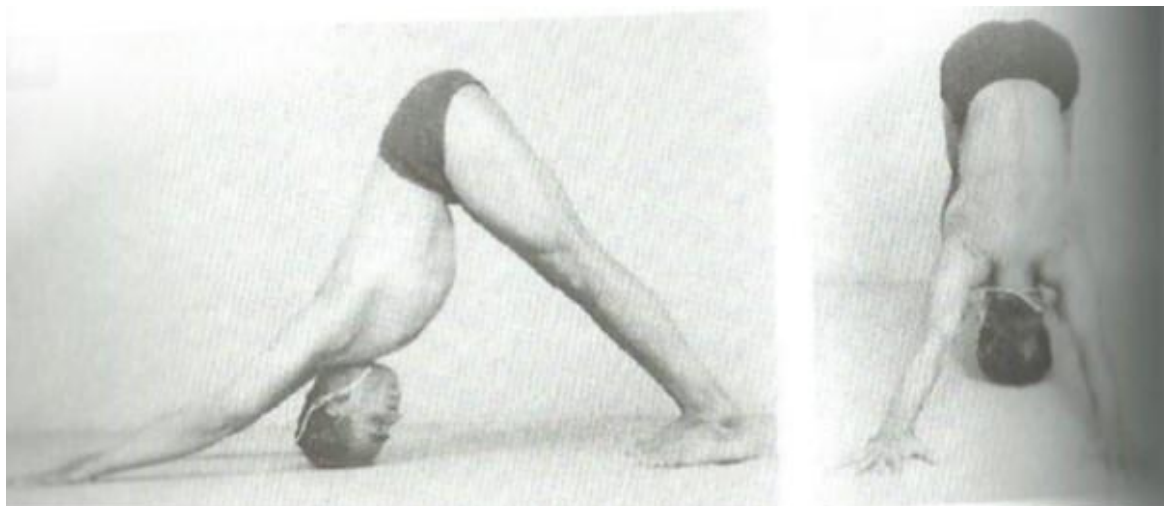


*Zdroj: Iyengar, 2013*

### **Adho Mukha Švánásana (Pes hlavou dolů)– technika:**

Proband se natáhne na podlahu obličejem dolů. Chodidla by měla být asi 30 cm od sebe. Dlaně položí vedle hrudníku, prsty jsou rovně a míří směrem k hlavě. Vydechne a zvedne trup z podlahy. Napne paže, hlavu skloní dolů k nohám a temeno hlavy položí na zem, lokty má narovnané a protáhne záda(pohled z boku: obr. 24/1, pohled zepředu: obr. 24/2). Nohy má napnuté a neohýbá kolena, ale paty tlačí dolů. Paty a plosky nohou by měly celé spočívat na zemi, nohy by spolu měly být rovnoběžně, prsty na nohou míří přímo vpřed. Proband v této poloze zůstane asi minutu a zhluboka dýchá. Poté s výdechem zdvihne hlavu z podlahy, natáhne trup dopředu a pozvolna spustí tělo na podlahu a uvolní se. (Iyengar, 2013)

Obrázek 24 Adho Mukha Švánásana I (1,2)



Zdroj: Iyengar, 2013

## 6.1.2 Průpravné cviky na ásany

### 6.1.2.1 Průpravné cviky na Adho mukha Švánásanu/pozici psa

**Utanásana:** Proband stojí ve stojím snožném, stoj spojný, mírně pokrčí kolena a pomalu se předklání s rovnými zády tak, aby se postupně dotknul země. V momentě, kdy se rukama dotkne země, pomalu propíná nohy v kolenou.

**Suptapadamguštásana I.:** Proband se položí zády na podložku. Posaď pánev. Jógový popruh zahákne za špičku, uchopí jej objema rukama a přitahuje nohu propnutou v koleni k trupu tak, že je v koleni propnutá a v kyčli se jí snaží táhnout směrem dolů, jakoby ji chtěl vytáhnout z pánve.

**Suptapadamguštásana II.:** Proband leží na zádech. Jógový popruh má zaháknutý za špičku pravé nohy, přičemž jej svírá pravou rukou a propíná nohu v koleni. Nohu pomocí popruhu zvedne nad zem a přitahuje takto nataženou nohu do strany k pravému rameni, provádí unožení. Poté vystřídá nohu i ruku a provádí cvik i na druhou stranu.

**Paščimotánásana:** Proband sedí v sedu snožném. Nohy jsou propnuté v koleni. Pomalu se předklání k nohám přičemž záda jsou stále rovná. Pokud to zvládne, obejmě špičky obou nohou prsty a přitahuje se k nohám. Tento cvik lze opět provádět s jógovým popruhem. Proband jej zahákne za špičky nohou a uchopí jej oběma rukama. S rovnými zády se opět přitahuje k nohám, s výdechem ohýbá trup a šíjí k plnému protažení zadní strany těla.

Proband se postaví do pozice psa. Dbá na to, aby jeho záda byla rovná, nohy pokrčí v kolenou. Hýždě tlačí co nejvýše do stropu, střídavě se snaží propínat nohy v kolenou.

### **6.1.2.2 Průpravné cviky na Trikonásanu**

Proband sedí v překážkovém sedu, čili jedna noha napnutá druhá pokrčená, nohy mírně od sebe. Za špičku natažené nohy zahákne popruh. Dbá na to, aby jeho záda byla rovná. Oběma rukama uchopí popruh a propnutou nohu s přitaženou špičkou se z vnější strany snaží zpět zatahovat do kyčelního kloubu přičemž z vnitřní strany táhne směrem od sebe. Chodidlo vytahuje pronačním směrem, čili za palcem od sebe.

Proband provede vzpor dřepmo, přičemž se snaží propínat zadní DK směrem vzhůru, přičemž přední DK tlačí kolenem zevně.

Proband provede vzpor dřepmo s půlobratem vlevo a postupně se snaží propínat pokrčenou DK. Poté vystřídá DK a provádí cvik i na druhou stranu.

### **6.1.2.3 Průpravné cviky na Bhudžangásanu**

Proband je ve vzporu ležmo, přičemž se snaží oblast hrudníku protahovat vpřed a oblast bederní páteře naopak směrem vzad k patám.

Proband leží na břiše hlavu otočenou na jednu stranu, paže podél těla. V této pozici lze pracovat ve třech variantách, od nejjednodušší po nejsložitější.

Varianta I: S nádechem se snaží pozorovat zdvihání páteře ke stropu.

Varianta II: Vědomě protahuje kost křížovou k patám.

Varianta III: Udržet variantu II a volně dýchat.

Proband leží na břiše s hlavou otočenou na jednu stranu. Střídavě flektuje kolenní kloub a přitahuje bérce k hýždím. Při tomto cviku lze opět využít dalších dvou stížených variant:

Varianta I: Proband postupně klade kolenní kloub dále od pánve.

Varianta II: Vědomě protahuje kost křížovou k patám.

### 6.1.3 Metoda automyofasciální relaxace pomocí pěnového válce Přední strana nohou/Quadriceps femoris

*Obrázek 25 Rolování přední části stehen*



*Zdroj: Thömmes, 2016*

Proband si lehne s pěnovým válečkem pod boky (v horní části stehen). Opře předloktí o zem, aby měl stabilní oporu pro své tělo. Udržuje nohy nad podlahou a roluje válec pomalu ke kolenům (ale nehýbe se nad koleny). Pozastaví se, když má pocit, že je na tomto místě nějaký problém. Ujistí se, že jeho boky směřují vzhůru. Nenechá břicho ani boky klesat směrem k zemi. Chce-li zvýšit tlak, vloží jednu nohu na druhou a současně roluje válec po jedné noze.

## **Zadní strana stehen/ Hamstringy**

*Obrázek 26 Rolování zadní části stehen*



*Zdroj: Thömmes, 2016*

Proband se posadí na pěnový válec a natáhne nohy přímo před sebe. Rukama se opře za zády. Pěnový válec umístí pod hýždě (do oblasti gluteálních rýh). Pomalu roluje ke kolenům a na jakémkoli bolestivém místě se zastaví.

Chce-li vyhledat další bolestivé body v dané oblasti, než válec zastaví, lehce otočí nohy dovnitř nebo ven. Chce-li zvýšit tlak na danou oblast, opře jednu nohu o druhou. Vzhledem k tomu, že vahou značně zatěžuje paže, pravděpodobně bude muset dát každou minutu přestávku a nechat je odpočívat.



## **Vnitřní svaly stehna /Adduktory**

*Obrázek 27 Rolování vnitřní strany stehna*

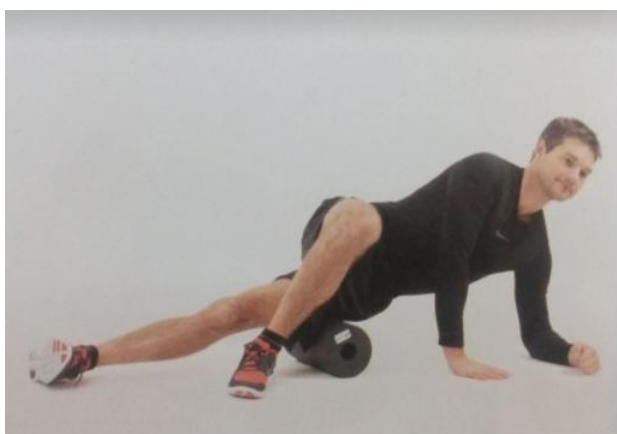


*Zdroj: Thömmes, 2016*

Proband si lehne na břicho a umístí pěnový válec rovnoběžně s osou těla. Pokrčí jednu nohu v koleni do 90 stupňů a vnitřní stranou stehna ji položí na válec (těsně nad koleno). Opře se o předloktí a roluje ze strany na stranu. Přemísťuje válec směrem ke kyčlím a zastavuje se na bolestivých místech(tender pointech).

## **Vnější svalstvo stehna a iliotibiální trakt**

*Obrázek 28 Rolování vnější strany stehna s oporou chodidel*



*Zdroj: Thömmes, 2016*

V podporu vleže na pravém boku se proband položí na válec těsně pod kyčelním kloubem. Zůstane takto opřen o předloktí a zvedne spodní nohu z podlahy. Překročí ji horní nohou, kterou se opře o podlahu. Udržuje své tělo v přímce a roluje válec směrem ke kolenům. Dává si pozor na to, aby se při tom neprohýbal v kyčlích. Pro zvýšení tlaku může dát nohu přes nohu.

## **6.2 Měření**

V tělocvičně fitness centra probíhalo též každé měření. Skládalo se z goniometrického vyšetření, testů na rozsah pohybu v kyčelním kloubu, testů na pohyblivost páteře a měření v ásánách. Měření probíhalo celkem třikrát, a to na začátku, v polovině tříměsíčního cvičení a na konci. Při prvním měření byl probandům podán vstupní dotazník a na konci cvičení pak výstupní dotazník. Tyto jsou uloženy spolu se souhlasy probandů v příloze. Při každém měření byl také pokrok probandů zaznamenán fotem v ásánových pozicích.

### **6.2.1 Testy na rozsah pohybu v kyčli**

Pro sledování rozsahu pohybu v kyčelním kloubu byl použit Patrickův test, Oberův test a Thomasův test. Patrickův test měl vyloučit případnou poruchu v kyčelním kloubu či sacroiliakálním skloubení. Dalšími dvěma testy pak bylo zjišťováno, zda je kloub omezen myofasciálními strukturami v oblasti kyčelního kloubu.

### **6.2.2 Goniometrie**

Při každém měření bylo provedeno goniometrické vyšetření, díky němuž bylo možno též zaznamenat přesné hodnoty rozsahu pohybu v kyčelním kloubu.

### **6.2.3 Testy pro pohyblivost páteře využité pro sledování myofasciálních řetězců**

#### **6.2.3.1 Lateroflexe**

Tímto testem lze kromě dynamického rozvíjení páteře též hodnotit protažlivost fascií myofasciálních řetězců LL. Proband se postaví zády ke zdi s pažemi podél těla. Proveďte úklon nejprve na jednu, poté na druhou stranu, přičemž hodnotíme vzdálenost daktylionu od kloubní štěrbiny.

#### **6.2.3.2 Thomayerův test**

Tímto testem lze kromě dynamického rozvíjení páteře též hodnotit protažlivost fascií v myofasciálním řetězci SBL. Proband se postaví do stoje spojného a s extendovanými dolními končetinami v kolenním kloubu provede flexi trupu, s tím, že se snaží dotknout prsty podlahy, popřípadě položit dlaně natažených paží na podlahu. Hodnotíme vzdálenost daktylionu od podlahy, popřípadě, zda je schopen se dotknout podlahy celou plochou volární strany ruky.

#### **6.2.4 Dotazník**

Při prvním a posledním měření byl probandům podán dotazník. Vstupní dotazník (příloha č.2) měl zjistit, zda proband již provádí nějakou formu fasciálního tréninku či jinou formu strečinku, zda utrpěl v minulosti nějaký úraz dolních končetin, nebo zda má bolestivost v oblasti zranění a zda dodržuje pitný režim.

Výstupní dotazník (příloha č.2) měl zjistit pocity probandů ze cvičení a zda cítí zlepšení v rozsahu pohybu kyčelního kloubu.

#### **6.2.5 Focení ásánových pozic**

Při každém měření v ásánových pozicích byl zaznamenán pokrok pořízením fotografického záznamu. Pro focení byl použit telefon značky Lenovo A5000 s rozlišením fotoaparátu 8Mpix, který byl připevněn na stativ umístěný ve vzdálenosti 250cm od karimatky, na níž byly ásány prováděny. Stativ byl při každém focení nastaven na maximální výšku, přičemž jedna nožička směřovala dopředu a dvě zbylé směrem vzad. Příklad pořízeného fotozáznamu jednoho z probandů je k nahlédnutí v příloze č.3..

#### **6.2.6 Měření v ásánách**

##### **Uthitta Trikonásana**

Proband nejprve provede TÁDÁSANU = stoj rozkročný široký, upažit dlaněmi dolů. Otočíchodidlo PDK o 90 stupňů doprava a napne koleno, levé chodidlo otočí doprava. S výdechem, ohne trup doprava a přitáhne pravou dlaň co nejbliže k pravému kotníku, přičemž spojnice trochanter major a acromion musí být v jedné přímce. Pokud je to možné, pravá dlaň spočívá zcela na podlaze. Pokud nelze dosáhnout této pozice, pravou dlaní se proband dotýká bérce co nejbliže vnitřního kotníku. Měříme vzdálenost daktylionu v kolmici od podložky (hodnota 1). Dále měříme flexi pravého kolenního kloubu za předpokladu, že nelze dosáhnout plné extenze. Měříme vzdálenost acromionu od podložky (hodnota 2). Měříme vzdálenost od hlavičky prvního metatarzu LDK ke kolmici spuštěné z pravého acromionu (hodnota 3). Měříme vzdálenost od kolmice spuštěné ze SIAS a spojnice pat (hodnota 4).

Stejně měření provedeme i na druhou stranu s tím, že hodnota 3 sleduje vzdálenost od hlavičky prvního metatarzu PDK ke kolmici spuštěné ze SIAS.

### **Adho Mukha Švánásana (pes hlavou dolů):**

Proband se položí na zem obličejem směrem k podlaze, s výdechem odlepí trup od podlahy, hýždě se snaží tlačit co nejvýše směrem ke stropu, přičemž plosky nohou jsou přilepené a záda musí být zcela rovná. Pomocí spuštěné olovnice měříme vzdálenost od SIAS k podložce (hodnota 1). Měříme vzdálenost od pat DKK po kolmici spuštěné olovnice ze SIAS (hodnota 2). Měříme vzdálenost od stylionu HK ke kolmici spuštěné olovnice ze SIAS (hodnota 3). Pokud proband není schopen udržet plně extendované DKK patami na podložce a zároveň udržet záda dle popisu této ásany, měříme flexe v kolenních kloubech goniometrem a vzdálenost pat v kolmici od podložky.

### **Bhudžangásana (Kobra):**

Proband si lehne obličejem směrem k podlaze a s výdechem odlepí trup od podložky a vzepře se na extendovaných HKK. Temeno hlavy se snaží tlačit co nejvýše ke stropu. Měříme délku spuštěné kolmice od processus mastoideus k podložce (hodnota 1), vzdálenost od kolmice spuštěné z processus mastoideus ke špičkám (acropodionu) (hodnota 2) a vzdálenost stylionu od kolmice (hodnota 3). V případě, že bod spuštěný kolmicí je v prostoru vymezeném stylionem a acropodionem, naměřenou délku uvádíme v kladné hodnotě. V opačném případě hodnotíme jako záporné číslo.

### **Příklad:**

Proband dokáže cvik udělat tak, že jeho extendované paže se nacházejí až za spuštěnou kolmicí z processus mastoideus (viz. Obr. 2). V takovém případě bude naměřená hodnota uvedena v záporném čísle.

**Pomůcky:** podložka s metrem, olovnice

## 7 ZPRACOVÁNÍ DAT

Tabulka 1 Testy rozsahu pohybu v kloubu

Proband	Testy rozsahu kloubu																	
	Thomas - levá noha									Thomas - pravá noha								
	1. sval			2. sval			3. sval			1. sval			2. sval			3. sval		
	ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	P
1	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
2	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
3	-	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
4	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano
5	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
6	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano
7	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
8	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano
9	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
10	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano
11	+	-	Ano	-	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
12	+	-	Ano	-	-	Ano	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
13	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
14	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano
15	+	-	Ano	+	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano	-	-	Ano

Zdroj: Vlastní ID – input data (vstupní data), ED – exit data (výstupní data), P – progres

Tabulka 2 Testy protažlivosti myofasciálních řetězců

Proband	Měření v ásánách	Testy pohyblivosti páteře						Thomayer			Testy rozsahu kloubu				
		Lateroflexe levá			Lateroflexe pravá						Patrik		Ober		
		ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	P	ID	ED	ID	ED	P
1	ANO	3	4	Ano	3	5	Ano	19	15	Ano	-	-	-	-	Ano
2	ANO	5	6	Ano	3	4	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
3	NE	0	2	Ano	4	5	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
4	NE	5	6	Ano	5	6	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
5	NE	3	4	Ano	0	1	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
6	NE	11	12	Ano	9	10	Ano	0	0	Ano	-	-	+	-	Ano
7	ANO	7	8	Ano	9	10	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
8	ANO	-7	-5	Ano	-4	-3	Ano	0	0	Ano	-	-	+	-	Ano
9	ANO	10	11	Ano	10	11	Ano	3	2	Ano	-	-	-	-	Ano
10	ANO	3	4	Ano	1	2	Ano	3	2	Ano	-	-	-	-	Ano
11	ANO	1	2	Ano	2	4	Ano	1	0	Ano	-	-	+	-	Ano
12	ANO	5	7	Ano	5	6	Ano	15	14	Ano	-	-	+	+	Ne
13	ANO	9	10	Ano	7	8	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano
14	ANO	4	5	Ano	5	6	Ano	5	4	Ano	-	-	-	-	Ano
15	ANO	0	2	Ano	5	7	Ano	0	0	Ano	-	-	-	-	Ano

Zdroj: Vlastní; ID – inputdata (vstupní data), ED – exit data (výstupní data), P – progres

Tabulka 3 Změny ROM kyčelního kloubu do flexe

Flexe	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	90	90	90	Ne	90	90	90	Ne
2	90	90	90	Ne	90	90	90	Ne
3	90	90	90	Ne	90	90	90	Ne
4	90	90	90	Ne	90	90	90	Ne
5	70	75	80	Ano	70	75	80	Ano
6	90	90	90	Ne	90	90	90	Ne
7	70	75	80	Ano	70	75	80	Ano
8	70	75	80	Ano	50	60	65	Ano
9	90	90	90	Ne	80	80	85	Ano
10	90	90	90	Ne	80	85	90	Ano
11	60	65	70	Ano	60	70	75	Ano
12	80	85	90	Ano	80	85	90	Ano
13	85	90	90	Ano	90	90	90	Ne
14	80	85	90	Ano	70	80	85	Ano
15	60	65	70	Ano	60	70	75	Ano

Zdroj: Vlastní

Tabulka 4 Změny ROM kyčelního kloubu do extenze

Extenze	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	10	10	15	Ano	10	15	15	Ano
2	5	5	10	Ano	5	5	10	Ano
3	10	10	15	Ano	10	10	15	Ano
4	10	15	15	Ano	10	15	15	Ano
5	15	15	20	Ano	10	10	15	Ano
6	5	10	10	Ano	10	15	15	Ano
7	5	5	10	Ano	5	5	10	Ano
8	5	5	10	Ano	10	10	15	Ano
9	10	10	15	Ano	10	10	15	Ano
10	10	10	15	Ano	5	5	10	Ano
11	10	10	15	Ano	10	10	15	Ano
12	10	10	15	Ano	10	10	15	Ano
13	10	10	15	Ano	5	10	10	Ano
14	10	10	15	Ano	10	10	15	Ano
15	5	5	10	Ano	5	5	10	Ano

Zdroj: Vlastní

Tabulka 5 Změny ROM kyčelního kloubu do addukce

Addukce	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	15	20	25	Ano	15	20	25	Ano
2	20	25	30	Ano	20	25	30	Ano
3	15	20	25	Ano	20	25	25	Ano
4	15	20	20	Ano	25	25	30	Ano
5	15	15	20	Ano	20	25	25	Ano
6	15	20	25	Ano	15	20	25	Ano
7	15	15	20	Ano	20	20	25	Ano
8	15	15	20	Ano	20	25	30	Ano
9	20	25	30	Ano	20	25	30	Ano
10	15	20	25	Ano	15	15	20	Ano
11	20	25	25	Ano	25	25	30	Ano
12	15	20	25	Ano	20	25	30	Ano
13	15	15	20	Ano	20	20	25	Ano
14	15	20	25	Ano	15	20	25	Ano
15	15	15	20	Ano	20	25	30	Ano

Zdroj: Vlastní

Tabulka 6 Změny ROM kyčelního kloubu do abdukce

Abdukce	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	35	40	45	Ano	40	45	45	Ano
2	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
3	40	40	45	Ano	35	40	45	Ano
4	45	45	45	Ne	45	45	45	Ne
5	30	35	40	Ano	30	35	40	Ano
6	35	35	40	Ano	35	40	45	Ano
7	35	40	40	Ano	35	40	45	Ano
8	30	35	40	Ano	45	45	45	Ne
9	35	35	40	Ano	35	40	45	Ano
10	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
11	45	45	45	Ne	45	45	45	Ne
12	45	45	45	Ne	45	45	45	Ne
13	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
14	40	40	45	Ano	40	40	45	Ano
15	35	40	45	Ano	35	40	45	Ano

Zdroj: Vlastní

Tabulka 7 Změny ROM kyčelního kloubu do zevní rotace

Zevní rotace	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	30	35	40	Ano	30	35	40	Ano
2	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
3	40	40	45	Ano	40	45	45	Ano
4	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
5	30	35	40	Ano	30	35	40	Ano
6	30	35	40	Ano	40	45	45	Ano
7	30	35	40	Ano	25	30	35	Ano
8	30	35	35	Ano	35	40	40	Ano
9	35	40	40	Ano	35	40	40	Ano
10	30	30	35	Ano	40	45	45	Ano
11	40	45	45	Ano	30	35	40	Ano
12	30	35	40	Ano	30	35	40	Ano
13	45	45	45	Ne	45	45	45	Ne
14	30	35	40	Ano	40	45	45	Ano
15	45	45	45	Ne	45	45	45	Ne

Zdroj: Vlastní



Tabulka 8 Změny ROM kyčelního kloubu do vnitřní rotace

Vnitřní rotace	ROM ve stupních							
	LDK				PDK			
	1	2	3	Zlepšení	1	2	3	Zlepšení
1	40	40	45	Ano	40	40	45	Ano
2	40	40	45	Ano	40	40	45	Ano
3	35	35	40	Ano	40	40	45	Ano
4	40	40	45	Ano	35	40	45	Ano
5	30	35	40	Ano	30	35	40	Ano
6	35	40	40	Ano	40	40	45	Ano
7	30	35	35	Ano	25	30	35	Ano
8	30	35	40	Ano	35	40	45	Ano
9	40	45	45	Ano	40	45	45	Ano
10	30	35	40	Ano	40	45	45	Ano
11	40	40	45	Ano	40	45	45	Ano
12	35	40	45	Ano	40	45	45	Ano
13	40	40	45	Ano	40	45	45	Ano
14	30	35	35	Ano	35	40	40	Ano
15	40	40	45	Ano	40	45	45	Ano

Zdroj: Vlastní

## 8 VÝSLEDKY

### 8.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do vnitřní rotace.

Tabulka 9 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace v KYK

Vnitřní rotace v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	15	100,0%	15	100,0%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	0	0,0%	0	0,0%

Zdroj: Vlastní

#### Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u všech probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do vnitřní rotace u obou končetin.

### 8.2 Hypotéza 2

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do flexe.

Tabulka 10 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do flexe v KYK

Flexe v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	8	53,3%	9	60,0%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	7	46,7%	6	40,0%

Zdroj: Vlastní

#### Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u 53,3% probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do flexe u LDK a u 60% ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do flexe u PDK. Hodnoty zbylých 7 probandů pro LDK a u 6 pro PDK zůstaly stejné, neboť již na začátku vykazoval

jejich rozsah pohybu do flexe pro obě končetiny hodnoty ve výši 90 stupňů, které někteří autoři uvádějí jako fyziologické. (Kapandji, 2011) (Haladová, 1997)

### 8.3 Hypotéza 3

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelní kloubu do abdukce.

*Tabulka 11 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace v KYK*

Abdukce v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	13	86,7%	13	86,7%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	2	13,3%	2	13,3%

*Zdroj: Vlastní*

#### Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u 86,7% probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do abdukce u LDK a u 86,7% ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do abdukce u PDK. Hodnoty zbylých dvou probandů zůstaly stejné, neboť již na začátku vykazoval jejich rozsah pohybu do abdukce pro obě končetiny hodnoty ve výši 45 stupňů, které někteří autoři uvádějí jako fyziologické. (Kapandji, 2011) (Haladová, 1997) I přesto, že se výsledek u dvou probandů nezměnil, lze jej hodnotit jako uspokojivý, neboť došlo ke zlepšení u 86,7 % probandů.

### 8.4 Hypotéza 4

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do extenze.

*Tabulka 12 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do extenze KYK*

Extenze v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	15	100,0%	15	100,0%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	0	0,0%	0	0,0%

*Zdroj: Vlastní*

## Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u všech probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do extenze u obou končetin.

## 8.5 Hypotéza 5

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do addukce.

Tabulka 13 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do addukce KYK

Addukce v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	15	100,0%	15	100,0%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	0	0,0%	0	0,0%

Zdroj: Vlastní

## Odpověď:

Hypotézu nelze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u všech probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do addukce u obou končetin.

## 8.6 Hypotéza 6

Předpokládám, že se probandům po třech měsících provádění vybraných cviků zvýší rozsah pohybu v kyčelním kloubu do zevní rotace.

Tabulka 14 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do zevní rotace KYK

Zevní rotace v kyčelním kloubu				
Změna ROM	LDK		PDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Zlepšení	14	93,3%	13	86,7%
Zhoršení	0	0,0%	0	0,0%
Stejný stav	1	6,7%	2	13,3%

Zdroj: Vlastní

## **Odpověď:**

Hypotézu lze vyvrátit. Po tříměsíčním pravidelném provádění fasciálního strečinku došlo u 93,3% probandů ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní rotace u LDK a u 86,7% ke zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu do zevní rotace u PDK. Hodnota 1 probanda u LDK a 2 u PDK zůstaly stejné, neboť již na začátku vykazoval jejich rozsah pohybu do abdukce pro obě končetiny hodnoty ve výši 45 stupňů, které někteří autoři uvádějí jako fyziologické. (Janda, 2004) (Haladová, 1997) I přesto, že se výsledek u dvou probandů nezměnil, lze jej hodnotit jako uspokojivý, neboť došlo ke zlepšení u 93,3 % probandů.

## 9 DISKUZE

Ve svém výzkumu jsem se zabývala možným vlivem fasciálního strečinku na uvolnění myofasciální tkáně v oblasti kyčelního kloubu. Sledovala jsem též vzorec omezení rozsahu pohybu, a zda se potvrdí mé hypotézy založené na Cyriaxově vzorci pro omezení hybnosti kloubu. Cyriaxův vzorec pro omezení rozsahu pohybu v kloubu popisuje, že při intraartikulárním postižení kyčelního kloubu dochází k primárnímu a zároveň největšímu omezení rozsahu pohybu do vnitřní rotace a flexe, které je následováno jistou mírou omezení ROM do abdukce, a mírným omezením extenze, přičemž addukce a zevní rotace jsou omezeny jen minimálně či vůbec. Cyriaxův vzorec pro omezení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu na základě intraartikulární příčiny byl prověřen dvěma nezávislými studii, které dospěli k závěru, že pokud je kyčelní kloub omezen na základě diagnostikované artrózy, i v ranném stádiu, je kyčelní kloub omezen do všech směrů pohybu.(Norkin, 2009)I přesto, že všichni probandi na základě negativního Patrickova testu nevykazovali žádné známky intraartikulárního postižení, předpokládala jsem omezení rozsahu pohybu do těchto směrů na základě špatné centrace kyčelního kloubu vlivem svalových dysbalancí, které u všech vyústily v pozorovanou anteverzi pánve, jež lze dle Koláře považovat za preartrotický stav. Na mých probandech jsem též při prvním cvičení pozorovala známky špatného zapojování svalové aktivity HSS, u některých též přetížení v oblasti horní poloviny povrchových svalů břicha a u většiny anteverzi pánve doprovázenou hyperlordotickým držením těla v lumbosakrální oblasti.

Vzhledem k tomu, že kyčelní kloub zastává zásadní funkci při chůzi, kdy se uplatňuje nejen při pohybu v uzavřeném kinematickém řetězci, ale i otevřeném kinematickém řetězci, plní tak nejen punktum fixum pro stojnou fázi kroku, ale i dynamickou složku neboli punktum mobile v rámci švihové fáze kroku. V teoretické části bylo též vysvětleno, jak je důležitá centrace kyčelního kloubu v rámci ekonomického zapojení svalových skupin, ale také v rámci nejergonomičtějšího zatížení kloubních ploch. Lidské tělo se musí denně vyrovnávat s působením zevních sil, ať už se jedná o gravitační sílu, či síly přenesené vzhledem k aktivitě různých svalových skupin při sportu či jiné zátěži. Ida Rolf popisuje, že tělo si neustále hledá nejvýhodnější postavení v prostoru.(Rolf, 2015)Vlivem centrální koordinační poruchy v průběhu posturálního vývoje či na základě způsobu, jakým jsou stereotypizované pohyby jedince vypracovány, posilovány a korigovány, často i v souvislosti s jeho psychickým stavem, může docházet ke

vzniku svalových dysbalancí. Tělo si začne hledat jiné mechanismy pro výhodnější nastavení v prostoru. Může tak docházet i k fasciálním adhezím v místech, kde dochází k nesprávné souhře mezi posturálními a fázickými svaly. Magnus uvádí, že posturální aktivita doprovází pohyb jako stín (Magnus, 1924). Hrudní koš, břicho, pletencové oblasti a páteř tvoří společný pevný rám, jenž je podmínkou pro všechny pohybové činnosti. Kolář uvádí, že žádný pohyb není možné provést bez úponové stabilizace svalu, tj. zajištění tuhosti kloubního segmentu v úponové oblasti. Nelze tak například provést flexi v kyčelním kloubu, aniž by byla zpevněna páteř, pánev a úponové začátky flexorů kyčle, tj. m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. sartorius. S pohybem v kyčelním kloubu jsou taktéž spojeny extensory páteře a jejich antagonisté, které kromě břišních svalů představují především svaly, jejichž funkcí je regulace nitrobřišního tlaku, čili m. transversus abdominis, bránice a svaly pánevního dna. Souhra mezi extenzory páteře a nitrobřišním tlakem tak vytváří pevný bod v oblasti bederní páteře a pánve. Každý pohyb v segmentu předchází toto zapojení hlubokého stabilizačního systému. To, že je stabilizační funkce integrována téměř do všech pohybů, má velký význam při působení vnitřních sil (sil působících na kloub vytvářených svalstvem a optimalizovaných právě ideální stabilizací segmentu) nejen v jejich kvalitě, ale také v jejich značném stereotypním opakování, čili kvantitě. V případě, že tzv. vnitřní síly vyvolávají nefyziologické zatížení segmentu (například vlivem špatně zapojených posturálních svalů hlubokého stabilizačního systému) pak může dojít k anteverzii pánve, což zvyšuje tření kloubních ploch a je základem pro vznik potenciálních obtíží včetně degenerativních morfologických změn jako je například artróza či osteofyty. (Kolář, 2009) Funkční posturální poruchy mohou být však způsobeny i jako následek poruch nocicepce. Jestliže v organismu vznikne patologická situace, dochází k vytváření nociceptivních informací. Vlivem bohatého inervačního zásobení pojivové tkáně v oblasti kloubního pouzdra dochází k odesílání nociceptivní informace k zadním kořenům míšním. Informace o poškození struktury však nejsou pouhou interpretací stavu pro centrální nervový systém, ale fungují většinou jako spouštěče obranných reakcí, například jako antalgické nastavení v segmentu. Vlastní podíl motorického systému na kontrole nocicepce spočívá v tzv. reflexním přeprogramování, tzn., že jako motorická reakce se spustí nouzový šetřící program. Na tomto podkladě pak dochází automaticky ke změnám svalových funkcí ve formě svalové hypertonie či svalového útlumu. Tyto tonické změny, způsobené periferní (reflexní) příčinou pak mohou postihovat celou svalovou skupinu, sval nebo nejčastěji pouze část svalu, což označujeme jako trigger point. Svalovým spazmem pak vzniká oblenění krevního oběhu ve svalu, dochází k venoznímu

městnání a tím i napětí svalové fascie, což zvětšuje bolest. (Rychlíková) Z tohoto důvodu jsem usoudila, že probandům cvičení, které je koncipováno nejen na základě fasciálního strečinku, ale i myofasciální relaxaci, bráničním dýchání a vibračním dýchání, nejen pomůže ke zlepšení protažlivosti a posunlivosti fasciální tkáně, ale též k správné koaktivaci svalových skupin, správné centraci kyčelního kloubu a zvýšení rozsahu pohybu v tomto kloubu, především do vnitřní rotace a flexe.

Dle výzkumu provedeného v roce 2012 kanadskou Univerzitou v Newfoundlandu, který zkoumal použití pěnového válce na hamstringových svalech, lze touto metodou dosáhnout zvýšení ROMv kyčelním kloubu do flexe již za pouhých 5-10s při tlakovém působení 13 kg bez následného výrazného snížení svalového výkonu. Stejný výzkum také prokázal, že působíme-li na pojivovou tkáň metodou fasciální strečinku, tedy plynulým protahováním myofasciální tkáně v dlouhých myofasciálních řetězcích, dochází též ke zvyšování rozsahu pohybu v kloubu. (MacDonald, 2013)(Schleip, 2017) (Cheatham, 2013) (Kathleen M. Sullivan, 2013)

Cvičení bylo též obohaceno o jógové prvky dýchání, tzn. brániční a vibrační dýchání, cílené na mezibuněčnou hmotu, která v lidském těle hraje významnou roli nejen v rámci metabolických dějů, ale také obsahuje mikrovakuoly citlivé na přenos mechanických sil. Vliv vibrací jako mechanického kmitání na intra- a extracelulární matrix, resp. fasciální tkáň opět vyžaduje další studie. Nicméně, řada studií již prokázala vliv jógových meditativních technik a dýchání na hypotalamicko-pituitární-adrenalinovou osu a sympatický nervový systém, jenž jsou vlivem západního stylu života přehlcovány stresovými faktory. Bylo prokázáno, že dvouměsíční praktikování hatha jógy u pacientů s chronickou srdeční nedostatečností zredukovalo u probandů produkci protizánětlivého cytokininu interleukinu-6 (IL-6) o 22 procent a C-reaktivního proteinu (CRP) o 20 procent ve srovnání s pacienty užívající standartní medikamentózní léčbu. (Pullen, 2008) Za zmínku stojí též výzkum, který prokázal zvýšenou produkci antioxidantního enzymu na základě komprehensivního jógového programu, který byl založen na praktikování meditativních technik a dýchání ze Sudarshan Kriya jógy a jejich přidružených praktik (SK&P).(Sharma, 2003). Z výsledků těchto studií vyplývá, že skrze jógové dýchání lze nejen ovlivnit imunitní a endokrinní systém, ale i regulovat činnost sympatiku, což výrazně zvyšuje schopnost lidského organismu čelit oxidativnímu stresu a umožňuje tak výhodnější podmínky pro remodelaci fasciální tkáně.



Při mém výzkumu jsem sledovala 15 dobrovolníků, kteří prováděli techniku foam rollingu na oblast kyčelního kloubu a následný fasciální strečink ve třech jógových ásánách. Zabývala jsem se tím, zda je rozsah pohybu u vyšetřovaného souboru probandů omezen i do ostatních pohybů a zjistila jsem, že daleko více probandů bylo omezeno v pohybu do abdukce a zevní rotace. Zvolenými cviky z metody foam rollingu jsem se snažila na základě výsledků výše uvedené studie uvolnit fasciální tkáň v oblasti kyčelního kloubu a jógovými ásánami pak uvolnit fascie v celých myofasciálních řetězcích. Cvičení bylo též zahájeno bráničním a vibračním dýcháním, které mělo podpořit správnou koaktivaci svalů HSS. Byly zvoleny tři jógové ásány. **Utthita Trikonásana** měla probandům pomoci k protažení v myofasciálních řetězcích LL, SPL a DFL. **Adho Mukha Švánásana** pak byla cílena na protažení hlavně SBL a **Bhudžangásana I** na SFL. (Myers, 2015) Již při instruktáži cviků, které předcházelo prvnímu vyšetření jsem si všimla, že většina probandů má velmi zkrácené adduktory, což se projevilo především při provádění jógové pozice Utthita Trikonásana. Další problém většině probandů působila pozice Adho Mukha Švánásana, při které si většina probandů stěžovala na bolest ischiokrurálního svalstva a tah v lýtkách. Z prvního měření poté vyšlo najevo, že kromě omezení rozsahu pohybu do vnitřní rotace a extenze, je u některých probandů omezen i pohyb do ostatních směrů. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla sledovat změny v rozsahu pohybu i do ostatních směrů.

**Vnitřní rotace** by měla dle Haladové při fyziologickém rozsahu pohybu v kyčelním kloubu dosahovat 45 stupňů. Janda jako normu uvádí 30 stupňů a dle Kapanjiho by měla být výše fyziologického rozsahu pohybu dosahovat 30 až 40 stupňů. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004)

Na začátku výzkumu by pak podle normy, kterou udává Haladová, byla vnitřní rotace omezena u všech probandů, a to pro obě dolní končetiny. Při prvním měření jsem totiž u pěti probandů naměřila pouze 30 stupňů, u třech 35 stupňů a u zbylých sedmi 40 stupňů pro levou dolní končetinu (LDK). U pravé dolní končetiny (PDK) byl rozsah pohybu u jednoho z probandů pouhých 25 stupňů, u jednoho 30 stupňů, u třech probandů 35 stupňů a u zbylých deseti 40 stupňů. Při druhém měření, které bylo provedeno po šesti týdnech cvičení jsem naměřila pro vnitřní rotaci u LDK u šesti probandů 35 stupňů a u zbylých devíti 40 stupňů. Pro PDK pak u jednoho z probandů 30 stupňů, u jednoho probanda 35 stupňů, u sedmi 40 stupňů a u šesti 45 stupňů. Při posledním měření, které bylo provedeno po 3 měsících cvičení jsem zaznamenala zlepšení na hodnotu 35 stupňů u

dvou probandů, 40 stupňů u pěti probandů a 45 stupňů u osmi probandů pro LDK. Pro PDK pak hodnoty vykazující zlepšení na 35 stupňů u jednoho probanda, 40 stupňů u dvou probandů a 45 stupňů u 12 probandů.

**Extenze** kyčelním kloubu by měla dle Haladové při fyziologickém rozsahu pohybu dosahovat 15 stupňů. Janda však uvádí rozmezí 10 až 15 stupňů a dle Kapanjiho by tento rozsah měl být až 20 stupňů. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004) Největší rozsah pohybu v hodnotě 15 stupňů jsem zaznamenala při prvním vyšetření goniometrem LDK jen u jednoho z probandů. U pěti probandů jsem pak naměřila pouhých 5 stupňů a u zbylých devíti 10 stupňů pro LDK. U PDK rozsahu pohybu do 15 stupňů nebyl schopen ani jeden z probandů. U pěti probandů jsem naměřila pouhých 5 stupňů pro PDK a u zbylých desíti pak 10 stupňů. Při druhém měření jsem u třinácti probandů nezaznamenala žádné zlepšení pro extenzi PDK, přičemž u čtyřech jsem zaznamenala hodnotu 5 stupňů a u devíti 10 stupňů čili stejnou hodnotu jako při prvním vyšetření. Proband, který pro tuto končetinu dosahoval fyziologického rozsahu nevykazoval ani známky zlepšení ani zhoršení a hodnota 10 stupňů naměřená pro PDK při prvním měření se u jednoho z probandů zlepšila na 15 stupňů. U PDK fyziologické hodnoty rozsahu pohybu při druhém měření dosáhli tři z probandů, jejichž rozsah se tímto o pět stupňů zvýšil. U čtyř z probandů jsem pak naměřila jen 5 stupňů, což znamenalo, že nevykazovali žádné známky zlepšení a u osmi dalších 10 stupňů, přičemž jen u jednoho z nich se rozsah pohybu zvýšil o pět stupňů. Při posledním měření se rozsah pohybu do extenze pro LDK zvýšil u jednoho z probandů až nad fyziologickou mez, a to na 20 stupňů, u devíti na 15 stupňů, přičemž jeden z nich takovýto rozsah vykazoval již na začátku měření a u zbylých pěti jsem naměřila 10 stupňů, přičemž u jednoho z nich nenastalo žádné zlepšení ve srovnání s předchozím měřením. Při vyšetření PDK pak fyziologického rozsahu pohybu dosáhlo 10 probandů, z nichž sedm vykazovalo od předchozího měření zlepšení pěti stupňů. U pěti zbylých probandů jsem pak naměřila 10 stupňů, přičemž u jednoho z nich byla tato hodnota stejná jako při předchozím měření. Z výsledků vyplývá, že u všech probandů se rozsah pohybu po třech měsících zvýšil, avšak v rozmezí 5 až deseti stupňů.

**Abdukce** by měla dle Haladové dosahovat fyziologického rozsahu pohybu ve výši 45 stupňů. Tu samou normu uvádí i Kapandji, který uvádí, že při maximální abdukci by mělo fyziologicky dojít k vytvoření 90 stupňového úhlu mezi oběma dolními končetinami, neboť při abdukci jedné dolní končetiny automaticky dochází k podobné abdukci i v druhém kyčelním kloubu. Janda jako normu pro abdukci v kyčelním kloubu pak uvádí 35

až 40 stupňů. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004) Pokud budu vycházet z normy, kterou uvádí Haladová a Kapanji, dosahoval pohyb do abdukce fyziologické normy při prvním měření PDK jen u tří z probandů. U dvou pak jen 30 stupňů, u pěti 35 stupňů a dalších pěti 40 stupňů. Při prvním měření PDK jsem pak zaznamenala fyziologický rozsah pohybu 45 stupňů u čtyřech probandů, u jednoho z probandů pak pouhých 30 stupňů, u pěti 35 stupňů a u dalších pěti 40 stupňů. Při druhém měření abdukce u LDK jsem hodnotu 45 stupňů naměřila u šesti probandů, přičemž jen pro tři z nich to znamenalo zlepšení. U devíti probandů pak došlo k pětistupňovému zvětšení rozsahu pohybu do abdukce pro LDK a u desíti k tomu samému zlepšení u PDK. U ostatních probandů zůstal rozsah pohybu stejný jako při prvním měření. Při posledním goniometrickém vyšetření abdukce byl rozsah pohybu do tohoto směru zvýšen pro LDK i PDK u všech probandů, kteří při prvním měření nedosahovali fyziologického rozsahu 45 stupňů, přičemž u 8 z nich dosáhlo zlepšení o pět stupňů u LDK a pět stejného zlepšení u PDK. U čtyř probandů se pak zvýšil rozsah pohybu proti počátečnímu měření o deset stupňů u LDK a pro PDK tohoto zvýšení dosáhlo šest probandů.

Jako fyziologickou normu pro rozsah pohybu do **addukce** uvádí Haladová hodnotu 30 stupňů. Tu samou hodnotu uvádí i Janda a Kapanji. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004) Při počátečním goniometrickém vyšetření však žádný z probandů této hodnoty nedosahoval. Pro LDK jsem jen u tří probandů naměřila hodnotu 20 stupňů a u zbylých 12 pouhých 15 stupňů. U PDK končetiny byla situace lepší. Dva z probandů dosahovali hodnoty 25 stupňů, devět 20 stupňů a čtyři 15 stupňů. Při druhém goniometrickém vyšetření se rozsah pohybu oproti počátečnímu měření zvýšil u stejného počtu 10 probandů jak pro LDK tak pro PDK o pět stupňů. Žádného zlepšení nedosáhlo pět probandů pro obě končetiny. Při posledním měření jsem zjistil, že se celkově zvýšil rozsah pohybu do addukce oproti počátečnímu měření zvýšil pro obě dolní končetiny u sedmi probandů o 5 stupňů a u osmi dokonce o 10 stupňů. Dva probandi tak dosáhli fyziologické hodnoty 30 stupňů pro LDK a sedm téže hodnoty pro PDK. Ani u jednoho probanda se tedy nestalo, aby se rozsah pohybu addukce nezvýšil alespoň o pět stupňů.

Rozsah pohybu v kyčelním kloubu do **flexe** by měl dosahovat fyziologické normy ve výši 90 stupňů při extendovaném koleni. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004) Vzhledem k tomu, že mi šlo hlavně o zjištění aktivního rozsahu pohybu, neboť jsem vyšetřovala především omezení rozsahu pohybu na základě restrikce měkkých tkání, zajímaly mě právě tyto hodnoty, a to zejména kvůli zkrácení ischiokrurálního svalstva. Při

prvním goniometrickém vyšetření jsem fyziologickou normu pro aktivní flexi kyčelního kloubu v hodnotě 90 stupňů naměřila pro LDK u sedmi probandů a pro PDK u šesti probandů. U dvou probandů byla aktivní flexe LDK snížena díky napětí ischiokrurálního svalstva na pouhých 60 stupňů, u tří na 70, u dvou dosahovala výše 80 stupňů a u jednoho probanda 85 stupňů. U PDK jsem také zaznamenala výrazné snížení aktivní flexe, které u jednoho probandů činilo pouhých 50 stupňů, u dvou probandů 60 stupňů, a u tří 70 stupňů. U tří probandů pak hodnota aktivní flexe dosahovala 80 stupňů. Při druhém měření se rozsah pohybu do flexe u LDK zvýšil u osmi probandů o 5 stupňů a u zbytku souboru nedošlo k žádnému zlepšení. Naproti tomu u PDK se rozsah pohybu do flexe zvýšil u sedmi probandů dokonce o 10 stupňů a u jednoho o 5 stupňů. Nicméně, u sedmi probandů se u PDK rozsah pohybu do flexe vůbec nezvýšil. Při posledním měření se oproti počátečnímu měření u čtyř probandů pohyb LDK do flexe zvýšil o 5 stupňů, u čtyř o 10 stupňů a u zbytku skupiny rozsah pohybu do flexe zůstal stejný jako na začátku výzkumu. Nutné je ovšem podotknout, že probandi, u kterých nenastala žádná změna, dosahovali již na začátku výzkumu fyziologické normy pro tento směr pohybu. Pro PDK jsem při posledním měření zaznamenala zvýšení rozsahu pohybu pro flexi oproti počátečnímu měření u jednoho probanda o pět stupňů, u čtyř probandů o 10 stupňů a u čtyř o 15 stupňů. U zbylých probandů rozsah do tohoto směru zůstal stejný. Aktivní flexe PDK těchto probandů taktéž již na začátku výzkumu dosahovala fyziologické normy 90 stupňů.

Fyziologickou normu pro rozsah pohybu do **zevní rotace** v kyčelním kloubu uvádí Haladová ve výši 45 stupňů. Kapandji uvádí dokonce 60 stupňů a Janda taktéž 45 stupňů. (Haladová, 1997) (Kapandji, 2011) (Janda, 2004) Při prvním goniometrickém vyšetření maximální hodnota zevní rotace dosahovala 45 stupňů u dvou probandů u levé i pravé dolní končetiny. Pro LDK jsem dále u čtyř probandů naměřila 40 stupňů, u jednoho 35 stupňů a u zbylých osmi 30 stupňů. Pro PDK jsem naměřila u šesti 40 stupňů, u dvou 35, u tří 30 a u jednoho dokonce jen 25 stupňů. Při druhém měření se rozsah pohybu LDK do zevní rotace zvýšil o 5 stupňů u 11 probandů a u zbylých čtyřech jsem nezaznamenala žádný rozdíl. U PDK jsem při druhém měření zjistila, že u šesti probandů se pohyb do zevní rotace zvýšil dokonce o 10 stupňů, u sedmi o 5 stupňů a u zbytku sledovaného souboru opět nenastala žádná změna. Při posledním měření se zvýšil pohyb LDK do zevní rotace oproti počátečnímu měření o 5 stupňů 13 probandů a u dvou zůstal rozsah pohybu stejný jako na začátku výzkumu. U těchto probandů však zevní rotace na začátku výzkumu dosahovala 45 stupňů. Pohyb PDK končetiny do zevní rotace se oproti prvnímu měření

zvýšil u pěti probandů o 10 stupňů, u osmi o 5 stupňů. U zbylých dvou probandů jsem opět nezaznamenala žádnou změnu. Zevní rotace PDK těchto probandů taktéž na začátku výzkumu odpovídala výši 45 stupňů, kterou někteří autoři uvádějí jako fyziologickou normu.

Vzhledem k výsledkům goniometrického šetření lze tedy usuzovat, že se rozsah pohybu, který na začátku výzkumu vykazoval nižší hodnoty, než ty, které jsou některými autory uváděny jako fyziologická norma, se vlivem tříměsíčního fasciálního strečinku zvýšil.

Změny v rozsahu pohybu jsem dále sledovala i pomocí Oberova a Thomasova testu, které byly provedeny při prvním a posledním měření. Oba testy slouží k zjištění omezení rozsahu pohybu v kloubu z důvodu myofasciálního zkrácení iliotibiálního traktu či musculus iliopsoas. (Norkin, 2009) Zkoumáním průkaznosti těchto testů se zabývala kanadská univerzita v Calgary v roce 2010. Z tohoto výzkumu vyplývá, že tyto testy jsou validní. Z prvního měření pomocí Oberova testu, který byl pozitivní u čtyř probandů vyplývá, že rozsah pohybu v kyčelním kloubu u nich mohl být omezen i díky zkrácení iliotibiálního traktu. Z posledního měření, kdy test byl pozitivní jen u jednoho z probandů též vyplývá, že cvičení mělo vliv i na tuto problematiku.

Thomasův test se obvykle užívá pro zjištění spazmu ve flexorech kyčelního kloubu, díky němuž je následně omezen rozsah pohybu v kyčelním kloubu do extenze. (Norkin, 2009) Janda uvádí, že podkladem pro dolní zkřížený syndrom je zkrácení thorakolumbárních extenzorů v důsledku napětí m. iliopsoas a m. rectus femoris. Toto zkrácení je následně překonáváno oslabením hlubokých břišních svalů a oslabením svalů gluteus maximus a gluteus medius. Jandův dolní zkřížený syndrom poskytuje též rámec, který může sloužit pro pozorování posturálních změn zaznamenaných kolem svalstva v oblasti kyčelního kloubu. Tvrdí, že tyto podsystemy neboli svalové funkční sady kyčelních flexorů a extenzorů jsou vzájemně závislé a rozvíjejí své vlastní adaptace a kompenzace pro udržení pohybového vzoru. (Janda, 1984) Kendall a kol. definuje též napětí kyčelních flexorů jako důvod neschopnosti dosáhnout plné extenze kyčelního kloubu, což se dá ověřit pozitivitou Thomasova testu. (Kendal et al., 1993)

Thomasův test byl proveden při prvním a posledním měření. Měly zjistit, zda na omezení rozsahu pohybu nemá vliv zkrácení musculus iliopsoas, musculus rectus femoris či musculus tensor fasciae latae. Při prvním měření bylo zjištěno, že sedm probandů

vykazuje známky zkrácení musculus iliopsoas, u šesti zkrácení musculus rectus femoris a u čtyř probandů zkrácení musculus tensor fasciae latae. Při posledním měření byl však Thomasův test u všech probandů negativní, což také poukazuje na významné uvolnění v myofasciálních řetězcích. Průkaznost Thomasova testu byla ověřena katedrou kineziologie McMasterské Univerzity v Hamiltonu, která též zkoumala biomechanický vliv manuálních myofasciálních technik na kyčelní flexory. Výsledky této studie potvrzují, že myofasciální technikou se u probandů nejen významně zlepšila extenze v kyčelním kloubu, ale též došlo ke zmírnění bolestivosti v oblasti bederní páteře. (Avrahami, 2014) (Clapis PA, 2008)

Pro vyšetření protažlivost fasciální tkáně existuje řada palpačních poslechových testů, ovšem tyto testy může provádět pouze terapeut, který má jednak v tomto testování několikaletou zkušenost, a navíc toto vyšetření musí probíhat v naprosto klidném prostředí a mezi klientem a terapeutem též musí být vyšší úroveň důvěry. (Paoletti, 2009) Proto jsem tento způsob vyšetřování raději nevolila a hledala jsem jiné možnosti pro vyšetření protažlivosti a posunlivosti fasciální tkáně, abych mohla zaznamenat potenciální pokrok probandů. Nakonec jsem byla nucena vymyslet vlastní způsob měření pomocí jógových ásán, čímž jsem sledovala protažlivost celých myofasciálních řetězců. Při každém měření byl zaznamenán individuální pokrok u každého z probandů. Z měření je také možno vysledovat průběžný stav protažlivosti myofasciálních řetězců u všech probandů z hodnot, které určují vzdálenost daktylionu od podložky při provádění trikonasány, vzdálenost paty od podložky u **Adho Mukha Švánásany** a vzdálenost kolmice spuštěné z processus mastoideus ke stylionu. Pro přehlednost uvedu progres při měření pro jednotlivé ásány zvlášť.

Při prvním provedení uthitty trikonasány, jsem zjistila, že jen 4 z probandů byli schopni se dotknout podložky, a to jen při provedení této ásány doprava. U jednoho z nich jsem dokonce naměřila na obě strany hodnotu nad 40 cm od podložky. Při měření jsem si též všimla stranových rozdílů. Mnohem více byli probandi většinou protažení v myofasciálních řetězcích pravé poloviny těla, kde u 9 probandů vzdálenost daktylionu od podložky přesahovala 20 cm, zatímco na levé straně se pod tuto hranici nedostalo 11 cm probandů. Na druhou stranu, při prvním měření se nikdo z probandů nedostal ani na jednu stranu pod 10 cm, pouze u jednoho probanda tato vzdálenost činila rovných deset cm, avšak na levou stranu. Při druhém měření po šesti týdnech se však již prokázal velmi významný stranový rozdíl. I přesto, že u žádného z probandů jsem již nenaměřila hodnoty vyšší 40

cm, na pravé straně vzdálenosti vyšší 30 cm dosahovalo 5 probandů, zatímco na levou stranu byla takto vysoká hodnota jen u 2. Pod hranici 30 cm se též dostalo více probandů provedením ásány na levou stranu, a to 10 z nich, zatímco napravo to zvládlo jen šest probandů. Pod hranici 10 cm se pak dostali 4 probandi na pravou stranu, zatímco nalevo to zvládli 3. Při posledním měření jsem zaznamenala velký pokrok u všech probandů. Všichni se dostali pod hranici 30 cm, a to na obě strany. Nicméně, probandů, kteří se dostali pod hranici 30 cm, ale nedosáhli 20cm hranice bylo stejně, a to 5 probandů při provedení trikonásány na obě strany. Pod hranici 20 cm se dostalo více probandů při provedení ásány vlevo. Zatímco na levou stranu se pod tuto hranici dostali 7 probandů, napravo to zvládlo jen pět z nich. Nicméně probandů, kteří se dostali při provedení trikonásány napravo pod hranici 10 cm bylo 8, zatímco nalevo to zvládlo jen 6 z nich. Dotknutí země daktylionem podložky pak zvládlo také více probandů na pravou stranu, nicméně zde je rozdíl nepatrný. Zatímco na levou stranu toho byli schopni 2 probandi, na pravou to zvládli 3. Při každém měření byla provedena fotodokumentace pokroků jednotlivých probandů, kde lze pozorovat významný pokrok u všech probandů.

Při měření pokroku v provedení Adho Mukha Švánásány, jsem mohla srovnat též výsledky všech probandů, a to porovnáním vzdálenosti pat od podložky. Při prvním měření tohoto výsledku byli schopni 4 probandi. Pod hranici 10 cm se pak dostalo sedm z nich a pod 5 cm zbylí 4. Při druhém měření se už patami země dokázalo dorknout 6 probandů. Pět z nich se stále ještě nedostalo pod hranici 5 cm, a zbylí čtyři se již pod tuto hranici dostali. Při posledním měření již bylo 9 probandů schopno dosáhnout patami podložky, pod hranici 10 cm se dostali 2 a pod 5 cm zbylí čtyři. Na pořízených fotografiích je však patrný i pokrok v narovnání zad a zdokonalení provedení této ásány.

Pokrok v provádění Bhudžangásány jsem sledovala měřením vzdálenosti styliionu od kolmice spuštěné z processus mastoideus k podložce. Tato vzdálenost by se měla při pokroku dostávat do záporných čísel, neboť vyjadřuje posunutí středu hlavy až za styliion, avšak s ohledem, že se má proband též snažit dostat temenem hlavy co nejvíce vzhůru. Při prvním měření se tato vzdálenost dostala pod hranici -10 cm jen u jednoho probanda. Processus mastoideus se dále u dvou probandů při provedení Bhudžangásány vyskytoval přímo nad styliionem, což je v tabulkách označeno jako 0. U pěti probandů pak tato vzdálenost byla v hodnotách nižších 10 cm. Hodnoty nad 10 cm, což bylo známkou minimální protažlivosti fasciální tkáně, jsem zaznamenala u zbylých třech probandů. Při druhém měření se jeden proband dostal až pod -20cm, pod -10 cm se dostali dva a pod

0 cm šest. Processus mastoideus se tentokrát již u žádného z probandů nevyskytoval přímo nad styliionem a jen u jednoho probanda byla tato vzdálenost vyšší 10 cm. U zbylých pěti jsem pak naměřila hodnoty v rozmezí 5 až 10 cm. Při posledním měření již nikdo z probandů nedosahoval kladné deseticentimetrové hodnoty. Jen jeden z probandů se nedostal pod nulovou hranici a zbylí probandi měli tuto vzdálenost v záporných číslech, přičemž pod hranici -20 cm se však nyní již nedostal žádný z nich. Pod hranici -10 cm se pak dostalo sedm probandů a u zbylých sedmi se tato hranice pohybovala v hodnotách mezi 0 až -10 cm. Na fotografiích je opět znatelný pokrok všech probandů velmi dobře vidět.

Pokrok protažlivosti fasciální tkáně v celých myofasciálních řetězcích byl dále sledován pomocí testů, které jinak slouží pro dynamické vyšetření pohyblivosti páteře. Při lateroflexi však můžeme sledovat i protažlivost myofascilácních řetězců LL a Thomayerovo testem pak protažlivost SBL.

Při vstupním měření **lateroflexe** na levou stranu jsem hodnotila vzdálenost daktylionu od kloubní štěrby kolenního kloubu. Daktylion dvou probandů se nacházel přesně v úrovni kloubní štěrby a jeden proband se dotknul dokonce o sedm cm níže pod kloubní štěrbinu (tato vzdálenost je v tabulce v záporné hodnotě). U osmi probandů pak tato vzdálenost byla menší než 5 cm a u tří vyšší než 5 cm. Při výstupním měření se pak tyto hodnoty zvýšily u 12 probandů o 1 cm a u tří o 2 cm. Při vstupním měření lateroflexe na pravou stranu jsem zjistila, že jen u jednoho z probandů se daktylion nacházel v úrovni kloubní štěrby kolenního kloubu a u jednoho pak tato vzdálenost odpovídala záporné hodnotě 4 cm. Daktylion dalších devíti probandů dosahoval vzdálenosti nižší 5 cm a u čtyřech byla tato vzdálenost vyšší 10 cm. Při výstupní kontrole se zvýšila lateroflexe na pravou stranu u 12 probandů o 1 cm a u tří o 2cm.

**Thomayerův test** vykazovalo při vstupním měření devět probandů známky protažlivosti SBL, neboť byli schopni se dotknout daktylionem podlahy, což jsem v tabulce uváděla jako nulu. U čtyřech probandů jsem pak při měření vzdálenosti daktylionu od podložky naměřila hodnoty nižší 5 cm a u dvou dokonce vyšší než 10 cm. Při výstupní kontrole se u probandů, kteří byli již na začátku schopni dotknout podlahy zvýšila hodnota jen velmi nepatrně, a to tak, že se dotkli po první článek prostředního prstu, což jsem v tabulce i nadále uváděla jako nulu. U pěti probandů se pak tato vzdálenost zvýšila o 1 cm a u jednoho dokonce o 4 cm.



Vzhledem k výsledkům měření v ásánách a měření pomocí lateroflexe a Thomayerova testu je patrné, že metoda fasciálního strečinku má významný vliv na uvolnění měkkých tkání v oblasti kyčelního kloubu, čímž posléze dochází i k zvýšení rozsahu pohybu tohoto kloubu. Při výběru vhodných cviků pro rozšíření rozsahu pohybu v kyčelním kloubu, jsem vycházela z faktu, že působíme-li na fasciální tkáň metodou automyofasciální relaxace, nejprve danou oblast uvolníme od možného napětí a poté s ní pracujeme v celých myofasciálních řetězcích. Thomas Myers popisuje protažení celých myofasciálních řetězců při provádění jógových ásán.(Myers, 2009) Ty měli také sloužit pro výstupní kontrolu zlepšení. Testování tohoto typu zatím nikdo neprovedl, a tak jsem neměla možnost srovnat své výsledky s jiným měřením.

Výzkumy zabývající se tím, zda má strečink prováděný v celých myofasciálních řetězcích stejný efekt na zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu jako lokální strečink, které provedl Daniel Niederer z Goethovy univerzity ve Frankfurtu nad Mohanem, neprokázal významný rozdíl mezi těmito dvěma metodami. Nicméně, data tohoto výzkumu poukazují na existenci přenosu protažení na myofasciální meridiány. Avšak toto tvrzení vyžaduje další randomizované a kontrolované studie, které by velikost tohoto přenosu potvrdily.(Wilke, 2016)

Mé sledování mělo taktéž své limity, a to především v nedostupnosti zobrazovacích metod a malého počtu probandů. Na základě výsledků měření sice nebylo možno hypotézy vyvrátit, avšak vzhledem k počtu probandů a nedostupnosti přesných zobracovacích metod, je nutno konstatovat, že tato problematika vyžaduje další zkoumání, které by efektivitu strečinku v celých myofasciálních řetězcích na kyčelní kloub upřesnily.

Významnou složkou, která měla sloužit jako prostředek pro zhodnocení subjektivních pocitů probandů z praktikovaných cviků, byly dotazníky. Vstupní dotazník měl zjistit, zda probandi již někdy absolvovali podobné cvičení či jiné metody cílené na fasciální tkáň, přičemž jim termín fasciální tkáň byl předem vysvětlen. Z dotazníku vyplynulo, že nikdo z probandů žádnou podobnou metodu nikdy nevyzkoušel, ani neprovádí. Nicméně, téměř všichni probandi provozovali před zahájením výzkumu alespoň někdy v životě statický a dynamický strečink. Sedm z probandů však, ačkoli navštěvují pravidelně minimálně třikrát týdně fitness centrum žádnou formu strečinku v posledním roce neprovádělo a zbylých osm probandů provádělo pravidelně statickou formu strečinku po každém tréninku. Předmětem prvního dotazníku bylo též zjistit, zda dodržují pitný

režim, a kolik litrů tekutin denně vypijí, neboť hydratace je pro fasciální tkáň velmi důležitá. Nejen, že umožňuje gelovité strukturu mezibuněčné hmoty správnou viskozitu, ale je také prostředím, kde probíhají důležité metabolické procesy. Výsledkem těchto procesů je vnitřní homeostáza, která při dehydrataci mění pH faktor a dochází tak k poruchám osmolarity, krevní cirkulace (i mikrocirkulace) a iontové acidobazické rovnováhy, v kterých pojivová tkáň a zejména extracelulární matrix hraje významnou roli. (Guimberteau J.C., 2015) Většina probandů odpověděla, že jejich příjem tekutin je nedostatečný. Devět probandů uvedlo 1,5 litru, pět probandů 2 litry a jeden proband 3 litry. Probandům, kteří subjektivně hodnotili svůj pitný režim jako nedostatečný, bylo doporučeno, aby svůj příjem tekutin během tříměsíčního fasciálního tréninku, zvýšili o jeden litr.

Výstupní dotazník hodnotil subjektivní pocity ze cvičení, zda cviky prováděli dle instrukcí každý den, zda si myslí, že jim cvičení v nějakém ohledu prospělo, zda dodržovali pitný režim a zda jim popřípadě pomohlo od bolestí, které popisovali na začátku. Z dotazníku vyplynulo, že všichni probandi dodržovali instrukce a cvičili pravidelně po celou dobu tří měsíců každý den. Rovněž dodržovali pravidelný příjem tekutin, který si nastavili. Devět probandů denně vypilo 2,5 litrů tekutin, pět probandů 3 litry tekutin a jeden proband vyhodnotil svůj příjem tří litrů tekutin jako dostačující. Bolestivost se u tří probandů nezlepšila, ovšem ani u jednoho tato bolest není přímo v kyčelním kloubu. Jeden proband na začátku výzkumu udával bolest levého kolenního kloubu při kleku, neboť zde utrpěl úraz při pádu na stěp. Jeden proband si již na začátku cvičení stěžoval na bolestivost bederní oblasti, která se však zmírnila—naanalogové škále bolesti uvedl snížení bolesti o tři stupně. A jeden proband uvedl bolest kolenního kloubu po operaci menisků, jež zůstala ovšem stejná jako na začátku cvičení, jen se upravila její četnost. Dotyčný uvedl, že se bolest objevuje méně často a spíše v nižších polohách, například při dřepu a kleku. U zbylých tří probandů, kteří uváděli bolest v LS přechodu, v posteriolaterální oblasti kolenního kloubu a na trochanteru, bolest naprosto ustala.

## ZÁVĚR

Významem strečinku se již zabývala řada výzkumů hodnotících nejen vliv přenosu tahových sil na fasciální tkáň, nýbrž i vliv na rozsah pohybu v kloubu. Vzhledem k novým poznatkům v oblasti fasciální tkáň a výzkumu, který prokázal významný vliv foam rollingu na rozsah pohybu v kyčelním kloubu, jsem spojila účinky této metody s jógovými ásánami, při kterých je dle Myerse protahována fasciální tkáň v celých myofasciálních řetězcích. (Myers, 2009) Ačkoli zatím nebylo prokázáno, zda má metoda strečinku cílená na celé myofasciální řetězce větší vliv na rozsah pohybu v kyčelním kloubu než lokální strečink, zaznamenala jsem u probandů významné zlepšení. Sledovaný soubor se skládal z 15 dospělých probandů, a to 7 žen a 8 mužů, s věkovým průměrem 28,9 let. Na základě měření, které se skládalo z goniometrického vyšetření, vlastního měření v ásánových pozicích, testů na vyšetření ROM v kyčelním kloubu a testů, které se běžně používají pro dynamické vyšetření páteře, ovšem zde byly využity pro hodnocení protažlivosti myofasciálních řetězců, došlo u všech hypotéz k uspokojivým výsledkům. Ty měly sledovat vliv tříměsíčního fasciálního strečinku na zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu. Omezení vycházející z Cyriaxova kloubního vzorce však nebylo potvrzeno, neboť hodnoty naměřené při prvním goniometrickém vyšetření kyčelního kloubu prokázaly celkové omezení do všech směrů rozsahu pohybu. Dospěla jsem tak ke stejným výsledkům jako dvě již proběhlé studie, které se průkazností Cyriaxova vzorce omezení kloubní hybnosti zabývaly. (D. Bijl, 1998)(Klässbo, 2003) Z tohoto důvodu byly změny v ROM kyčelního kloubu sledovány do všech směrů pohybu, přičemž hodnoty flexe v kyčli s flektovaným kolenním kloubem vykazující při vstupním vyšetření hodnoty uváděné řadou autorů jako fyziologické, nebyly dále sledovány a nejsou tak uváděny v tabulkách. Z výsledků mého výzkumu vyplývá, že fasciálním strečinkem, který obsahuje prvky foam rollingu a jógy, lze rozšířit rozsah pohybu v kyčelním kloubu do všech směrů. Rozsah pohybu se u všech probandů zlepšil se 100% úspěšností, přičemž hodnota směru pohybu, který na začátku výzkumu nevykazoval žádné známky omezení, se u žádného z probandů nezměnila. Nicméně, aby bylo možno zjistit přesné hodnoty hloubky účinku fasciálního strečinku na kyčelní kloub, tato metoda vyžaduje další výzkumné řešení, které bude provedeno s vyšším počtem probandů a výsledky bude možno objektivně vyhodnotit na základě dostupných zobrazovacích metod.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

**Avison J.** YOGA Fascia, Anatomy and Movement [Kniha]. - Edinburgh : Handspring Publishing Ltd., 2015.

**Avrahami Daniel and Potvin, Jim** The clinical and biomechanical effects of fascial-muscular lengthening therapy on tight hip flexor patients with and without low back pain [Článek] // The Journal of the Canadian Chiropractic Association. - Hamilton, Ontario : Department of Kinesiology, McMaster University,, 2014. - 4 : Sv. 58. - stránky 444-455. *Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4262809/>*

**Clapis PA Davis, Susan Mercik, Davis, Ross Otto** Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension [Článek] // Physiotherapy theory and practice. - Springfield, MA : [autor neznámý], 2008. - 2 : Sv. 24. - stránky 135-41. *Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593980701378256>*

**Coujard R. Poirier J., et Radacot J.** Précis d'histologie humaine [Kniha]. - Paris : Masson, 1980.

**Čihák Radomír** Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání [Kniha]. - Praha : Grada, 2016.

**D. Bijl J. Dekker1, van Baar, M.E., Oostendorp, R.A.B., Lemmens, A.M., Bijlsma, J.W.J. and Voorn, Th.B.** Validity of Cyriax's concept capsular pattern for the diagnosis of osteoarthritis of hip and/or knee [Článek] // Scandinavian Journal of Rheumatology. - D. Bijl1, J. Dekker1, M.E. van Baar1, R.A.B. Oostendorp2, A.M. Lemmens3, J.W.J. Bijlsma4, and Th.B. Voorn : Scandinavian University Press on license from Scandinavian Rheumatology Research Foundation, 1998. - 27. - stránky 347-51. *Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03009749850154366>*

**Dylevský Ivan** Obecná kineziologie [Kniha]. - Praha : Grada, 2007.

**Feuerstein Georg** Teachings of yoga [Kniha]. - New York : Random House, 1997.

**Findley T., Chaudhry, H. et al.** "Transmission of muscle force to fascia during exercise." [Článek] // Journal of bodywork and movement therapies . - 2012. - 19. - 119-123 : Sv. 1. *Dostupné z:*

[https://www.researchgate.net/publication/265338970\\_Transmission\\_of\\_muscle\\_force\\_to\\_fascia\\_during\\_exercise](https://www.researchgate.net/publication/265338970_Transmission_of_muscle_force_to_fascia_during_exercise)

**Findley Thomas W.** Fascia Research from a Clinician/Scientist's Perspective [Článek] // International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork. - 2011. - 4 : Sv. 4. - stránky 1-6. Dostupné z: <http://www.ijtmb.org/index.php/ijtmb/article/view/158/194>

**Golatta M., Schweitzer-Martin, M. et al** Evaluation of virtual touch tissue imaging quantification, a new shear wave velocity imaging method, for breast lesion assessment by ultrasound [Článek] // BioMed research international . - 2014. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/960262/>

**Gordon C., Ereline, J. et al.** Assessment of Myofascial Trigger Point Release with a novel Myometer (MyotonPRO) in addition to an Algometer [Článek]. - 2008, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19163983>

**Grinnell Frederick** Fibroblast mechanics in three-dimensional collagen matrices [Článek] // Journal of Bodywork and movement therapies. - 2008. - 3. - 191-193 : Sv. 12. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2605607/>

**Guimberteau J.C. Armstrong Colin** Architecture of human living fascia, The extracellular matrix and cells revealed through endoscopy [Kniha]. - Edinburgh : Handspring Publishing, 2015.

**Haladová Eva a Nechvátalová, Ludmila** Vyšetřovací metody hybného systému [Kniha]. - Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997.

**Hamill Knutzen, Joseph a Kathleen** Biomechanical Basis of Human Movement [Kniha]. - Philadelphia : Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins, 2009.

**Chaudry H. Schleip R.** Three-dimensional mathematical model for deformation of human fasciae in manual therapy [Článek] // The Journal of the American Osteopathic Association. - [místo neznámé] : 108, 2008. - 108. - 379-90. : Sv. 8. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18723456>

**Cheatham Scott W.** The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, and perfo [Článek] // International Journal of Sports

and Physical Therapy. - 2013. - 3 : Sv. 8. - stránky 228–236.*Dostupné*  
z:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26618062>

**Iyengar B. K. S.** Výklad jógy: český překlad originálního titulu Light on yoga. [Kniha]. - Brno : Lenka Černá, 2013.

**Janda V.** Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. [Kniha]. - Brno : Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1984.

**Janda Vladimír** Svalové funkční testy: [Kniha]. - Praha : Grada, 2004.

**Kapandji I. A** The physiology of the joints. 6th ed., [Kniha]. - English ed. New York : Churchill Livingstone, 2011.

**Kathleen M. Sullivan Dustin B.J. Silvey, and Behm, David G. PhD**

ROLLER- MASSAGER APPLICATION TO THE HAMSTRINGS INCREASES SIT- AND- REACH RANGE OF MOTION WITHIN FIVE TO TEN SECONDS WITHOUT PERFORMANCE IMPAIRMENTS [Článek] // International Journal of Sports Physical Therapy. - 2013. - 3 : Sv. 8. - stránky 228-236.*Dostupné*  
z:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3679629/>

**Kendal et al. Florence Peterson, Elizabeth Kendall MCCREARY a Patricia Geise PROVANCE.** Muscles testing and function: [with posture and pain]. 4th ed., with Posture and pain [Kniha]. - Philadelphia : Willians & Wilkins, 1993.

**Klässbo M. , Harms- Ringdahl, K. and Larsson, G.** Examination of passive ROM and capsular patterns in the hip [Článek] // Physiotherapy Research International. - 2003. - 8. - stránky 1-12.*Dostupné* z:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12701461>

**Kolář Pavel** Rehabilitace v klinické praxi [Kniha]. - Praha : Galén , 2009.

**Kumka M Bonar J.** Fascia: a morphological description and classification system based on a literature review [Článek] // The Journal of the Canadian Chiropractic Association. - 2012. - 3 : Sv. 56. - stránky 179-191.*Dostupné*  
z:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22997468>

**Lewit Karel** Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace. [Kniha]. - Praha : Nakladatelství dopravy a spojů,, 1990.

**Linc Rudolf a Doubková, Alena** Anatomie hybnosti [Kniha]. - Univerzita Karlova v Praze : nakladatelství Karolinum, 2004.

**Lindsay Mark a Robertson Chad.** Fascia: clinical applications for health and human performance [Kniha]. - Clifton Park, N.Y. : Delmar, 2008.

**Lipton Bruce H.** The biology of belief: unleashing the power of consciousness, matter & miracles [Kniha]. - Carlsbad, Calif : Hay House, 2008.

**Lipton Bruce H., Bensch, Klaus G., Karasek, Marvin A.** Microvessel endothelial cell transdifferentiation: phenotypic characterization [Článek] // Differentiation. - [místo neznámé] : Elsevier, Science Direct, 1991. - 46. - 117-133 : Sv. 2. *Dostupné z:* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301468111602417>

**MacDonald Graham Z., Penney, Michael D.H. et al.** Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force [Článek] // The Journal of Strength & Conditioning Research. - 2013. - 27 : Sv. 3. - stránky 812-821. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22580977>

**Magee David J, and Derrick Sueki** Orthopedic Physical Assessment Atlas and Video: Selected Special Tests and Movements. [Kniha]. - St. Louis : Saunders, 2011.

**Meinl Daniela** Das große Faszien-Yoga Buch [Kniha]. - München : Irisiana, Random House FSC, 2017.

**Myers Thomas W** Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists [Kniha]. - New York : Elsevier, 2009.

**Norkin Cynthia C. a White D. Joyce** Measurement of joint motion: a guide to goniometry. 4th ed. [Kniha]. - Philadelphia: : F.A. Davis, 2009.

**Paoletti Serge** Fascie: anatomie, dysfunkce, léčení [Kniha]. - Olomouc : Poznání, 2009.

**Pedrelli A., Stecco, C. et al.** Treating patellar tendinopathy with Fascial Manipulation. [Článek] // Journal of bodywork and movement therapies. - 2009. - 1 : Sv. 13. - stránky 73-80. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19118795>

**Pool-Goudzwaard A. et al.** Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biochemical approach to "a-specific" low back pain. [Článek] // *Manual therapy*. - 1998. - 3. - stránky 12-20. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11487296>

**Pullen P.R., Nagamia, S.H., Mehta, P.K., Thompson, W.R., Benardot, D., Hammoud, R., Parrott, J.M., Sola, S., Khan, B.V.** Effects of yoga on inflammation and exercise capacity in patients with chronic heart failure [Článek] // *Journal of Cardiac Failure*. - 2008. - 14. - stránky 407–413. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18514933>

**Rolf Ida P.** Rolfing: obnovení přirozené stavby lidského těla a návrat k původní tělesné a duševní harmonii [Kniha]. - Hodkovičky [Praha] : Pragma, 2015.

**Scarr Graham** Biotensegrity: the structural basis of life [Kniha]. - Edinburgh : Handspring Publishing Ltd., 2014.

**Sedlář M., Staffa, E. et al.** Zobrazovací metody využívající neionizující záření [Kniha]. - Brno : Masarykova univerzita, 2014.

**Sharma H., Sen, S., Singh, A., Bhardwaj, N.K., Kochupillai, V., Singh, N.** Sudarshan Kriya practitioners exhibit better antioxidant status and lower blood pressure [Článek] // *Biological Psychology*. - 2003. - 63. - stránky 281–291. *Dostupné z:* <https://pdfs.semanticscholar.org/3b45/c826d08bfd094a6a413dc08c02144600f4c6.pdf>

**Schiffter Roland a Harms, Elke** Connective tissue massage: Bindegewebsmassage according to Dicke. [Kniha]. - Stuttgart : Thieme, 2014.

**Schleip R., Baker A., Avison J.** Fascia in sport and movement [Kniha]. - Edinburgh : Handspring Publishing Ltd., 2015.

**Schleip Robert** Fascial Fitness: How To Be Resilient, Elegant, Dynamic in Everyday Life and Sport [Kniha]. - Chichester : Lotus Publishing, 2017.

**Schleip Robert, ed.** Fascia: the tensional network of the human body : the science and clinical applications in manual and movement therapy [Kniha]. - Edinburgh : Elsevier, 2012.

**Stecco A., Macchi, V. et al.** Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb [Článek] // *Journal of bodywork and movement therapies*. -



2009. - 1 : Sv. *Dostupné z:* 13. - stránky 53-

62. [http://scottsevinsky.com/pt/reference/shoulder/jbmt\\_ue\\_myofascial\\_continuity.pdf](http://scottsevinsky.com/pt/reference/shoulder/jbmt_ue_myofascial_continuity.pdf)

**Stecco C., Day, J. A.** The fascial manipulation technique and its biomechanical model: a guide to the human fascial system [Článek] // International journal of therapeutic massage & bodywork. - 2010. - 1 : Sv. 3. - str. 38. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3091422/>

**Stecco Carla Stecco Luigi, Day Julie Ann, a foreward by Schleip Robert** Fascial manipulation: practical part [Kniha]. - Padova : Piccin, 2009.

**Stecco L., Stecco, C.** Fascial Manipulation. Practical Part [Kniha]. - Padova : Piccin, 2012.

**Teirich-Leube** Grundriss der bindegewebsmassage [Kniha]. - München - Jena : Elsevier, Urban&FischerVerlag, 1999.

**Thömmes Frank** Uvolňování fascií: fyziologické podklady a tréninkové principy, využití v týmových a vytrvalostních sportech a uplatnění v rámci prevence a rehabilitace [Kniha]. - Olomouc : Poznání, 2016.

**Tichý Miroslav** Funkční diagnostika pohybového aparátu [Kniha]. - Praha : Triton, 2000.

**Tozzi P., Bongiorno, D. et al.** Fascial release effects on patients with nonspecific cervical or lumbar pain. [Článek] // Journal of bodywork and movement therapies. - 2011. - 4 : Sv. *Dostupné z:* 15. - stránky 405-416. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21943614>

**Vang Cretoiu** Telocytes: connecting cells [Kniha]. - New York : Springer Berlin Heidelberg, 2016.

**Wilke J., Vogt, L. Niederer D. & Banzer, W.** (2016) Is remote stretching based on myofascial chains as effective as local exercise? A randomised-controlled trial [Článek] // Journal of Sports Sciences. - 2016. - 20 : Sv. 35. - stránky 2021-2027. *Dostupné z:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27819537>

## SEZNAM ZKRATEK

AL	Arm Lines
art.	articulatio (kloub)
CC	centrum koordinace
CF	centrum fuze
CNS	centrální nervový systém
CRP	C-reaktivní protein
DFL	deep front line
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DNA	deoxyribonukleová kyselina
ED	exit data (výstupní data)
FL	Functional Lines
HK	horní končetina
HSS	hluboký stabilizační systém
ID	input data (vstupní data)
IL – 6	cytokinin interleukin-6
KYK	kyčelní kloub
lat.	latinsky
LDK	levá dolní končetina
lig.	ligamentum (vaz)
LL	lateral lines
m.	musculus

MFJ	myofasciální jednotka
MFS	myofasciální sekvence
mm <sup>2</sup>	milimetr čtvereční
N	Newton
např.	například
P	progres
PDK	pravá dolní končetina
resp.	respektive
ROM	rozsah pohybu
řec.	řecky
SBL	Superficial Back Line
SFL	Superficial Front Line
SIAI	spina iliaca anterior inferior
SIPS	spina iliaca posterior superior
SK&P	Sudarshan Kriya jóga a její přidružené praktiky
SPL	spiral line
tj.	to jest
tzv.	tak zvaný
VITQ	Virtual Touch Tissue Imaging Quantification
zv.	zvaný

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Testy rozsahu pohybu v kloubu.....	70
Tabulka 2 Testy protažlivosti myofasciálních řetězců .....	71
Tabulka 3 Změny ROM kyčelního kloubu do flexe.....	71
Tabulka 4 Změny ROM kyčelního kloubu do extenze .....	72
Tabulka 5 Změny ROM kyčelního kloubu do addukce .....	72
Tabulka 6 Změny ROM kyčelního kloubu do abdukce .....	73
Tabulka 7 Změny ROM kyčelního kloubu do zevní rotace .....	73
Tabulka 8 Změny ROM kyčelního kloubu do vnitřní rotace .....	74
Tabulka 9 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace v KYK.....	75
Tabulka 10 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do flexe v KYK .....	75
Tabulka 11 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace v KYK.....	76
Tabulka 12 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do extenze KYK.....	76
Tabulka 13 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do addukce KYK.....	77
Tabulka 14 Celkové zvýšení rozsahu pohybu do zevní rotace KYK.....	77
Tabulka 15 Měření v ásanách – proband 1.....	105
Tabulka 16 Měření v ásanách – proband 2.....	106
Tabulka 17 Měření v ásanách – proband 3.....	107
Tabulka 18 Měření v ásanách – proband 4.....	108
Tabulka 19 Měření v ásanách – proband 5.....	109
Tabulka 20 Měření v ásanách – proband 6.....	110
Tabulka 21 Měření v ásanách – proband 7.....	111
Tabulka 22 Měření v ásanách – proband 8.....	112
Tabulka 23 Měření v ásanách – proband 9.....	113
Tabulka 24 Měření v ásanách – proband 10.....	114
Tabulka 25 Měření v ásanách – proband 11.....	115
Tabulka 26 Měření v ásanách – proband 12.....	116
Tabulka 27 Měření v ásanách – proband 13.....	117
Tabulka 28 Měření v ásanách – proband 14.....	118
Tabulka 29 Měření v ásanách – proband 15.....	119

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Fascie, inteligentní tkáň .....	11
Obrázek 2 Horizontální příčný řez canalis adductorius stehna .....	23
Obrázek 3 Superficial Back Line .....	24
Obrázek 4 Superficial Front Line .....	24
Obrázek 5 Lateral Lines .....	25
Obrázek 6 Spiral Line.....	25
Obrázek 7 Deep Front Line .....	25
Obrázek 8 Arm Lines .....	26
Obrázek 9 Functional Lines.....	26
Obrázek 10 Telocyte network .....	27
Obrázek 11 Biomechanické vlastnosti látek v závislosti na podílu kolagenu a elastinu.....	28
Obrázek 12 Biomechanické vlastnosti některých fasciálních elementů.....	30
Obrázek 13 Tensegrity model: napětí poskytuje systém pro stabilitu i dynamiku.....	31
Obrázek 14 Zdánlivá nahodilost a nepředvídatelnost charakteristická pro pohyb mikrovakuol ECM.....	32
Obrázek 15 Myofasciální sekvence laterálního a mediálního pohybu ve frontální rovině .	40
Obrázek 16 Myofasciální sekvence pohybu vpřed a vzad v sagitální rovině.....	41
Obrázek 17 Myofasciální sekvence pohybu do zevní a vnitřní rotace v horizontální rovině .....	41
Obrázek 18 Schéma přenosu reflexu na spinální úrovni z viscerální tkáně na vasomotoriku cév, sval a fascii.....	44
Obrázek 19 Reflexní zóny .....	44
Obrázek 20 Strukturální integrace.....	44
Obrázek 21 Tádásana.....	60
Obrázek 22 Uthitta trikonásana (1,2,3) .....	60
Obrázek 23 Bhudžangásana I .....	61
Obrázek 24 Adho Mukha Švánásana I (1,2).....	62
Obrázek 25 Rolování přední části stehen .....	64
Obrázek 26 Rolování zadní části stehen.....	65
Obrázek 27 Rolování vnitřní strany stehen .....	66
Obrázek 28 Rolování vnější strany stehna s oporou chodidel.....	66
Obrázek 29 Měření v Bhudžangásaně .....	69

Obrázek 30 Utthita Trikonásana - 1. měření .....	122
Obrázek 31 Utthita Trikonásana - 1. měření .....	123
Obrázek 32 Adho Mukha Švánásana - 1. měření .....	123
Obrázek 33 Bhudžangásana - 1. měření .....	124
Obrázek 34 Utthita trikonásana - 2. měření.....	124
Obrázek 35 Utthita Trikonásana – 2. měření.....	125
Obrázek 36 Adho Mukha Švánásana - 2. měření .....	125
Obrázek 37 Bhudžangásana - 2. měření .....	125
Obrázek 38 Utthita Trikonásana – 3. měření.....	126
Obrázek 39 Utthita Trikonásana – 3. měření.....	127
Obrázek 40 Adho Mukha Švánásana - 3. měření .....	127
Obrázek 41 Bhudžangásana - 3. měření .....	128

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Měření v ásánách jednotlivých probandů

Příloha 2: Vstupní a výstupní dotazník

Příloha 3: Vzor fotodokumentace

# PŘÍLOHY

## Příloha 1: Měření v ásánách jednotlivých probandů

Tabulka 15 Měření v ásánách – proband 1

Proband 1		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	20	112	60	20	
		2. měření	11	108	62	21	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	0	85	63	17	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	19	114	60	21	
		2. měření	5	100	61	21	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	0	80	68	19	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	85	55	50	4		
	2. měření	86	55	49	0		
	Progres 1	ANO	NE	ANO	ANO	NE	
	3. měření	88	41	46	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	66	133	6			
	2. měření	74	123	2			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	72	123	-3			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana



Tabulka 16 Měření v ásánách – proband 2

Proband 2		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	30	138	59	19	
		2. měření	29	137	59	19	
		Progres 1	ANO	ANO	NE	NE	NE
		3. měření	25	139	58	17	
		Progres 2	ANO	NE	NE	ANO	NE
	Vpravo	1. měření	33	143	61	19	
		2. měření	30	143	67	21	
		Progres 1	ANO	NE	ANO	NE	NE
		3. měření	24	134	70	19	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	NE	NE
ásana 2 PES	1. měření	87	69	66	7		
	2. měření	86	69	54	5		
	Progres 1	NE	NE	ANO	ANO	NE	
	3. měření	88	61	57	3		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	77	154	8			
	2. měření	77	148	5			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	76	141	-2			
	Progres 2	NE	ANO	ANO		NE	
<b>Celkové</b>						<b>NE</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 17 Měření v ásánách – proband 3

Proband 3		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	41	144	57	18	
		2. měření	36	139	57	18	
		Progres 1	ANO	ANO	NE	NE	NE
		3. měření	23	130	69	16	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	44	142	60	18	
		2. měření	38	128	62	15	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	24	127	62	13,5	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	95	67	43	4		
	2. měření	90	58	45	0		
	Progres 1	NE	ANO	NE	ANO	NE	
	3. měření	94	54	37	0		
	Progres 2	NE	ANO	ANO	ANO	NE	
ásana 3	1. měření	77	149	5			
	2. měření	78	147	3			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	79	141	-3			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>NE</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 18 Měření v ásánách – proband 4

Proband 4		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	24	119	59	20	
		2. měření	20	115	58	16	
		Progres 1	ANO	ANO	NE	ANO	NE
		3. měření	15	109	64	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	25	120	57	14	
		2. měření	24	118	61	14	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	18	116	68	13	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	87	32	48	0		
	2. měření	88	25	41	0		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
	3. měření	80	36	40	0		
	Progres 2	NE	NE	ANO	ANO	NE	
ásana 3	1. měření	64	114	13			
	2. měření	64	108	8			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	65	109	-5			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>NE</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 19 Měření v ásánách – proband 5

Proband 5			1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres
ásana 1	Vlevo	1. měření	15	106	61	12	
		2. měření	4	101	68	12	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	0	90	70	11	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	16	106	63	13	
		2. měření	6	101	68	13	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	0	91	68	12	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	82	61	47	4		
	2. měření	77	52	40	3		
	Progres 1	NE	ANO	ANO	ANO	NE	
	3. měření	81	44	35	0		
	Progres 2	NE	ANO	ANO	ANO	NE	
ásana 3	1. měření	67	134	6			
	2. měření	64	136	-5			
	Progres 1	NE	NE	ANO		NE	
	3. měření	68	130	-15			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>							<b>NE</b>

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 20 Měření v ásánách – proband 6

Proband 6		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	26	127	57	15	
		2. měření	19	120	63	14	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	5	102	71	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	24	127	67	14	
		2. měření	16	118	70	12	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	0	97	73	10	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	79	75	48	10		
	2. měření	80	64	44	4		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
	3. měření	82	53	39	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	67	136,5	14			
	2. měření	73	134	10			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	71	125	2			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 21 Měření v ásánách – proband 7

Proband 7		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	10	109	69	15	
		2. měření	6	112	73	14	
		Progres 1	ANO	NE	ANO	ANO	NE
		3. měření	0	107	72	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	12	114	63	13	
		2. měření	5	113	70	11	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	0	104	79	11	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	92	37	47	0		
	2. měření	100	35	37	0		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
	3. měření	102	29	29	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	72	162	-8			
	2. měření	75	170	-23			
	Progres 1	ANO	NE	ANO		NE	
	3. měření	80	157	-17			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 22 Měření v ásánách – proband 8

Proband 8		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	34	138	55	18	
		2. měření	23	126	65	18	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	11	114	70	17	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	33	134	59	16	
		2. měření	22	123	69	16	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	7	115	76	15,5	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	87	58	53	6		
	2. měření	86	58	54	5		
	Progres 1	NE	NE	NE	ANO	NE	
	3. měření	94	57	38	1		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	75	150	0			
	2. měření	74	144	-8			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	82	149	-12			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 23 Měření v ásánách – proband 9

Proband 9		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	17	121	66	18	
		2. měření	14	118	69	17	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	10	119	72	16	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	16	122	65	14	
		2. měření	13	118	69	14	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	10	116	72	13	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	83	68	65	8		
	2. měření	87	67	63	9		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE	
	3. měření	94	64	55	7		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	84,5	140	-3			
	2. měření	82	139	-2			
	Progres 1	NE	ANO	NE		NE	
	3. měření	85	138	-9			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana



Tabulka 24 Měření v ásánách – proband 10

Proband 10		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	36	130	50	16	
		2. měření	27	124	56	16	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	20	122	58	16	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	36	129	41	14	
		2. měření	33	129	48	13	
		Progres 1	ANO	NE	ANO	ANO	NE
		3. měření	21	121	54	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	76	67	45	7		
	2. měření	79	57	49	5		
	Progres 1	ANO	ANO	NE	ANO	NE	
	3. měření	86	52	44	4		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	66	144	11			
	2. měření	69	137	6			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	71	133	-1			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 25 Měření v ásánách – proband 11

Proband 11		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	22	116	58	16	
		2. měření	12	107	67	12	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	8	105	67	9	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	26	119	53	14	
		2. měření	17	113	58	12	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	8	108	64	10	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	71	67	55	6		
	2. měření	71	65	52	4		
	Progres 1	NE	ANO	ANO	ANO	NE	
	3. měření	72	65	52	4		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	68	133	-9			
	2. měření	69	132	-11			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	69	128	-12			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 26 Měření v ásánách – proband 12

Proband 12		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	20	128	62	13	
		2. měření	4	116	62	13	
		Progres 1	ANO	ANO	NE	NE	NE
		3. měření	0	113	68	12	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	15	129	64	17	
		2. měření	5	118	69	13	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	0	112	75	13	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	90	61	47	0		
	2. měření	91	62	45	0		
	Progres 1	ANO	NE	ANO	ANO	NE	
	3. měření	93	54	45	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	77	174	-8			
	2. měření	77	154	-9			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	79	150	-12			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 27 Měření v ásánách – proband 13

Proband 13		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	37	147	48,5	21	
		2. měření	28	139	57	18,5	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	22	134	76	18	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	37	146	42	20	
		2. měření	33	141	57	18,5	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	24	134	87	18	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	93	57	43	0		
	2. měření	96	55	40	0		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
	3. měření	98	35	42	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	68	137	0			
	2. měření	68	136	-5			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	73	130	-10			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 28 Měření v ásánách – proband 14

Proband 14		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	27	139	58	15	
		2. měření	25	135	60,5	11	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	18	131	65	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	35	145	58	15	
		2. měření	33	144	59	15	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE
		3. měření	25	140	65	13	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	88	63	48	2		
	2. měření	89	59	46	2		
	Progres 1	ANO	ANO	ANO	NE	NE	
	3. měření	89	59	46	0		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	145	85	2			
	2. měření	148	84	-4			
	Progres 1	ANO	ANO	ANO		ANO	
	3. měření	149	80	-8			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

Tabulka 29 Měření v ásánách – proband 15

Proband 15		1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	Celkový progres	
ásana 1	Vlevo	1. měření	38	139	56	15	
		2. měření	34	134	58	14	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	24	130	62	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	Vpravo	1. měření	30	136	55	15	
		2. měření	25	130	59	14,5	
		Progres 1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
		3. měření	13	118	70	14	
		Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ásana 2 PES	1. měření	83	77	49	10		
	2. měření	82	72	42	10		
	Progres 1	NE	ANO	ANO	NE	NE	
	3. měření	84	59	42	8		
	Progres 2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
ásana 3	1. měření	70	153	-10			
	2. měření	70	142	-11			
	Progres 1	NE	ANO	ANO		NE	
	3. měření	77	140	-14			
	Progres 2	ANO	ANO	ANO		ANO	
<b>Celkové</b>						<b>ANO</b>	

Zdroj: Vlastní

\*ásana 1- Utthita trikonásana, ásana 2 – Adho Mukha Švánasana,

ásana 3 - Bhundžangásana

## Příloha 2: Vstupní a výstupní dotazník

# VSTUPNÍ DOTAZNÍK

## 1) GONIOMETRIE

Pohyb	ROM ve stupních	
	PDK	LDK
Flexe		
Extenze		
Abdukce		
Addukce		
Vnitřní rotace		
Zevní rotace		

## 2) ZKOUŠKY

Zkoušky	Rozsah v cm	
Thomayerova zk.		
Lateroflexe		
	<b>Pozitivní</b>	<b>Negativní</b>
Patrickův test		
Oberův test		
Thomas test		

## 3) DOTAZNÍK

VAS (1-10): Bolí Vás něco v daném pohybu?	ano	ne
Flexe		
Extenze		
Abdukce		
Addukce		
Vnitřní rotace		
Zevní rotace		
Jiné bolesti DK		

1) Prováděl/a jste již někdy (nebo provádíte) fasciální trénink? Strečink??	
2) Pokud ano, jak často?	
3) Provádíte jiný strečink?	
4) Jak často?	
5) Dodržujete pitný režim? Kolik tekutin denně vypijete?	
6) Prodělal/a jste někdy úraz dolních končetin?	
7) Pokud ano, jaký?	
8) Máte v dané oblasti bolesti?	
9) Pokud ano, jak velké na stupnici VAS od 1-10?	
10) Podstupujete pravidelně nějakou fasciální manuální terapii?	
11) Pokud ano jakou?	
12) Jak často?	

# VÝSTUPNÍ DOTAZNÍK

1)

## GONIOMETRIE

Pohyb	ROM ve stupních	
	PDK	LDK
Flexe		
Extenze		
Abdukce		
Addukce		
Vnitřní rotace		
Zevní rotace		

2) ZKOUŠKY

Zkoušky	Rozsah v cm	
Thomayerova zk.		
Lateroflexe		
	Pozitivní	Negativní
Patrickův test		
Oberův test		
Thomas test		

3) DOTAZNÍK

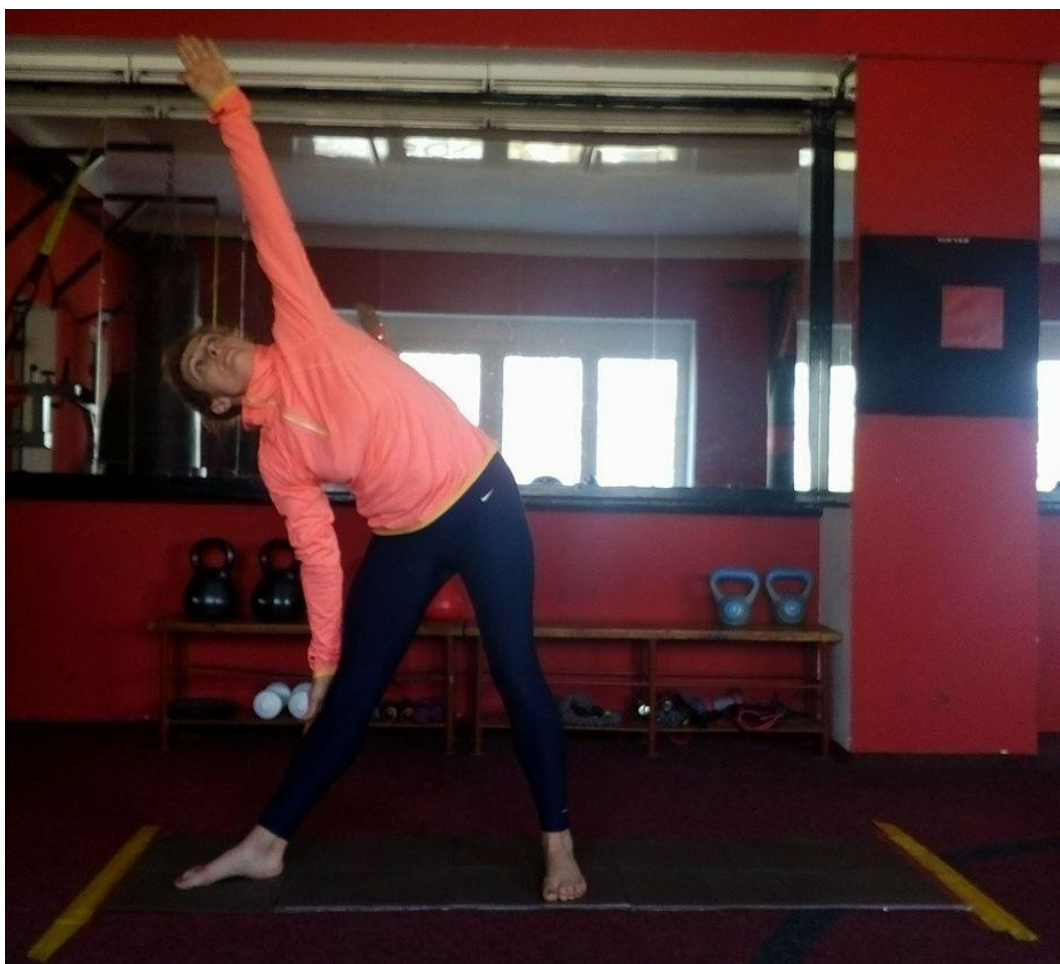
VAS (1-10): Bolí Vás něco v daném pohybu?	ano	ne
Flexe		
Extenze		
Abdukce		
Addukce		
Vnitřní rotace		
Zevní rotace		
Jiné bolesti DK		

1) Prováděl/a jste cviky dle instrukcí každý den?	
2) Myslíte si, že Vám cvičení v nějakém ohledu prospělo?	
3) Dodržoval/a jste pitný režim, který byl doporučen?	
4) Snížily se Vaše bolesti, které jste pociťoval/a při vstupním vyšetření? (pokud jste nějaké měl/a)	



### **Příloha 3: Vzor fotodokumentace**

*Obrázek 31 Utthita Trikonásana - 1. měření*



*Zdroj: Vlastní*

*Obrázek 32 Adho Mukha Švánásana - 1. měření*



*Zdroj: Vlastní*

*Obrázek 33 Bhudžangásana - 1. měření*



*Zdroj: Vlastní*

*Obrázek 35 Utthita Trikonásana – 2. měření*



*Zdroj: Vlastní*

*Obrázek 36 Adho Mukha Švánásana - 2. měření*



*Zdroj: Vlastní*

*Obrázek 37 Bhudžangásana - 2. měření*





Zdroj: Vlastní

*Obrázek 38 Utthita Trikonásana – 3. měření*



Zdroj: Vlastní

*Obrázek 39 Utthita Trikonásana – 3. měření*



Zdroj: Vlastní

*Obrázek 40 Adho Mukha Švánásana - 3. měření*



Zdroj: Vlastní

*Obrázek 41 Bhudžangásana - 3. měření*



Zdroj: Vlastní