

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Martin Hes**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Martin Hes**

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VYUŽITÍ PRVKŮ JÓGY K OVLIVNĚNÍ VYBRANÝCH  
MYOFASCIÁLNÍCH ŘETĚZCŮ**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Štěpánka Rybová

PLZEŇ 2020





### **Prohlášení**

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

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## **PŘEDMLUVA**

Tato bakalářská práce je věnována sledování změn myofasciálních řetězců po aplikaci vybraných jógové cvičební jednotce a následnému vlivu na zdravotní stav sportovců. Cílem této práce je převést teoretické poznatky do praxe a pokusit se prokázat pozitivní vliv jógy na výše zmiňované řetězce.

### **Poděkování:**

Tímto bych chtěl poděkovat paní magistře Rybové za vstřícnost, ochotu a odborné vedení této práce.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Hes Martin

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Využití prvků jógy k ovlivnění vybraných myofasciálních řetězců

Vedoucí práce: Mgr. Štěpánka Rybová

Počet stran - číslované: 42

Počet stran - nečíslované: 30

Počet příloh: 11

Počet titulů použité literatury: 28

Klíčová slova: jóga, myofasciální řetězce, sport, fotbal

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce se zabývá možností využití prvků jógy k ovlivnění a zlepšení funkce vybraných myofasciálních řetězců. V teoretické části jsou popsány fascie společně s myofasciálními řetězci a dále je zde rozebrána jóga. V praktické části jsou sledovány především rozsahy pohybů u fotbalistů v mládežnických kategoriích formou vstupního vyšetření a dotazníkového šetření. Celkové hodnocení bylo založeno na dotazníkovém šetření (vzhledem k epidemiologické situaci nebylo možno provést výstupní měření) a bylo tedy možné posoudit pouze subjektivní hodnocení hráčů. Dotazníkovým šetřením jsme došli k závěru, že zařazení prvků jógy do regeneračních procesů mladých fotbalistů zlepšilo jejich uvědomění si vlastního těla. Dále bylo zjištěno, že zařazením těchto jógových prvků došlo ke zlepšení protažitelnosti myofasciálních tkání.

## **Annotation**

Surname and name: Hes Martin

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Use of yoga elements for affection of chosen myofascial lines

Consultant: Mgr. Štěpánka Rybová

Number of pages - numbered: 42

Number of pages – unnumbered: 30

Number of appendices: 11

Number of literature items used: 28

Key words: yoga, myofascial lines, sport, football

### **Summary:**

This bachelor thesis deals with use of yoga elements to affect and to upgrade function of chosen myofascial lines. The fascia together with myofascial lines are described in the theoretical part, further, yoga is analyzed there. In practical part we are observing ROM at football players in junior categories using questionnaire and initial physical examination. Final assessment was based on the initial examination and the questionnaire (because of the epidemiological situation it was not possible to perform the final physical examination), therefore only subjective feeling of players was used for the evaluation of our suggestions. Using the questionnaire, it was proved that regular introduction of the yoga elements into the regeneration process of young soccer players improved their self-awareness abilities. Also we documented that yoga elements help to improve flexibility of myofascial tissues.



# OBSAH

SEZNAM TABULEK .....	12
SEZNAM ZKRATEK .....	13
ÚVOD .....	15
TEORETICKÁ ČÁST .....	16
1 FASCIE .....	16
1.1. Anatomie a fyziologie .....	16
1.1.1. Pojivová tkáň .....	16
1.1.1.1. Vazivo .....	16
1.1.1.2. Chrupavka .....	19
1.1.1.3. Kost .....	20
1.1.2. Rozdělení dle částí těla .....	20
1.1.2.1. Fascie hlavy .....	20
1.1.2.2. Fascie krku .....	21
1.1.2.3. Fascie hrudníku .....	21
1.1.2.4. Fascie břicha .....	21
1.1.2.5. Fascie zad .....	22
1.1.2.6. Fascie horní končetiny .....	22
1.1.2.7. Fascie pánve .....	24
1.1.2.8. Fascie dolní končetiny .....	24
1.1.3. Funkce fascií .....	26
1.1.3.1. Strukturální integrita .....	26
1.1.3.2. Podpora .....	26
1.1.3.3. Ochrana .....	27
1.1.3.4. Úloha v biochemických procesech .....	27
1.1.4. Fascie – senzorický orgán .....	27
2 MYOFASCIÁLNÍ ŘETĚZCE (ANATOMY TRAINS) .....	28
2.1. The Superficial Back Line (SBL) .....	29
2.2. The Superficial Front Line (SFL) .....	30
2.3. The Lateral Line .....	30
2.4. The Spiral Line .....	31
2.5. The Arm Lines .....	32
2.6. The Functional Lines .....	33
2.7. The Deep Front Line .....	34
3 JÓGA .....	36
3.1. Fasciální jóga .....	36
PRAKTICKÁ ČÁST .....	37
4 CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE .....	37
4.1. Cíle práce .....	37

4.2.	Hypotézy.....	37
4.2.1.	Hypotéza 1.....	37
4.2.2.	Hypotéza 2.....	37
4.2.3.	Hypotéza 3.....	38
4.2.4.	Hypotéza 4.....	38
4.2.5.	Hypotéza 5.....	38
4.2.6.	Hypotéza 6.....	38
4.2.7.	Hypotéza 7.....	38
4.2.8.	Hypotéza 8.....	38
4.2.9.	Hypotéza 9.....	39
4.2.10.	Hypotéza 10.....	39
4.2.11.	Hypotéza 11.....	39
4.2.12.	Hypotéza 12.....	39
4.2.13.	Hypotéza 13.....	39
5	METODIKA.....	40
5.1.	Charakteristika sledovaného souboru.....	40
5.1.1.	Sledovaný soubor.....	40
5.1.2.	Kontrolní skupina.....	41
5.2.	Cvičební jednotka.....	41
5.2.1.	Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů).....	41
5.2.2.	Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů a s pokrčenými koleny).....	41
5.2.3.	Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky).....	42
5.2.4.	Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku).....	42
5.2.5.	Paschimottanasana (Předklon vsedě).....	42
5.2.6.	Ardha Kapotasana (Pozice holuba).....	43
5.2.7.	Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů).....	43
5.2.8.	Supta Padangusthasana.....	43
5.2.9.	Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny.....	44
5.2.10.	Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě).....	44
5.3.	Postup měření.....	44
5.4.	Použité vyšetřovací metody.....	44
5.4.1.	Knee to Wall Test.....	44
5.4.2.	Active Straight Leg Raise Test.....	45
5.4.3.	Sit and Reach Test.....	45
5.4.4.	Goniometrie – vnitřní rotace kyčelního kloubu.....	45
5.4.5.	Modifikovaný Thomasův test.....	46
5.4.6.	Test lateroflexe.....	46
5.4.7.	Test „Gluteus sed“.....	46
5.5.	Dotazníkové šetření.....	47

6	VÝSLEDKY .....	48
6.1.	Výsledky hypotézy č. 1 .....	48
6.2.	Výsledky hypotézy č. 2 .....	48
6.3.	Výsledky hypotézy č. 3 .....	48
6.4.	Výsledky hypotézy č. 4 .....	49
6.5.	Výsledky hypotézy č. 5 .....	49
6.6.	Výsledky hypotézy č. 6 .....	49
6.7.	Výsledky hypotézy č. 7 .....	49
6.8.	Výsledky hypotézy č. 8 .....	50
6.9.	Výsledky hypotézy č. 9 .....	50
6.10.	Výsledky hypotézy č. 10.....	51
6.11.	Výsledky hypotézy č. 11 .....	51
6.12.	Výsledky hypotézy č. 12.....	52
6.13.	Výsledky hypotézy č. 13 .....	52
7	DISKUZE .....	53
	ZÁVĚR.....	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	58
	SEZNAM PŘÍLOH .....	60
	PŘÍLOHY .....	61

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1	Subjektivní hodnocení probandů 1
Tabulka 2	Subjektivní hodnocení probandů 2
Tabulka 3	Active Straight Leg Raise Test (ASLR) – Sledovaný soubor – Vstupní vyšetření
Tabulka 4	Sit and Reach Test – Sledovaný soubor – Vstupní vyšetření

## SEZNAM ZKRATEK

ASLR	Active Straight Leg Raise Test
BFL	Back Functional Line
cm	centimetr
CNS	centrální nervová soustava
Cp	krční páteř
DBAL	Deep Back Arm Line
DBL	Deep Back Line
DFAL	Deep Front Arm Line
DFL	Deep Front Line
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
FC	Football Club
FFL	Front Functional Line
FL	Functional Lines
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
IFL	Ipsilateral Functional Line
INF	Institute national du Football
LCA	ligamentum cruciatum anterior
lig.	ligamentum
LL	Lateral Line
Lp	bederní páteř
m.	musculus
mm.	musculi
např.	například
ROM	range of motion
SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome-related coronavirus
SBAL	Superficial Back Arm Line
SBL	Superficial Back Line
SCM	sternocleidomastoideus

SFAL	Superficial Front Arm Line
SFL	Superficial Front Line
SIAS	spina iliaca anterior superior
SPL	Spiral Line
Thp	hrudní páteř
tzv.	takzvané
USA	United States of America

## ÚVOD

Musculoskeletální systém výkonnostních sportovců v mládežnických kategoriích jsou často vystaveni zvýšené zátěži v porovnání se stejnou věkovou kategorií mimo výkonnostní sport. Přestože typy poškození bývají mezi oběma kategoriemi podobné, u sportovců je frekvence těchto poranění zvýšená. (Campos Barroso, 2011) V období puberty navíc ještě není lidský organismus plně vyspělý, a pokud je přidána zvýšená a často jednostranná zátěž, dochází často k přetěžování a následnému poranění. (Ramos, 1998)

Jóga slouží mimo jiné k vyrovnávání jednostranné zátěže a k ustanovení rovnováhy mezi jednotlivými skupinami svalů, jejich fascií a na základě toho také mezi jednotlivými myofasciálními řetězci. V mnoha studiích byl prokázán pozitivní vliv pravidelného cvičení jógy u mladých sportovců na jejich flexibilitu, rovnováhu, zvětšení svalové síly i výdrž. (Polsgrove, 2016) (Tran, 2001) (Ravi, 2016)

Cílem této bakalářské práce je prokázat pozitivní vliv pravidelného cvičení jógy především na myofasciální řetězce a zároveň se pokusit aplikovat jógové prvky do tréninkových jednotek hráčů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14, tedy ve věku 13 – 14 let. Vedlejším cílem práce je zhodnotit subjektivní vjemy hráčů po zavedené jógové intervenci. Dalším vedlejším cílem je porovnání výsledků vstupního vyšetření sledovaného souboru s normami vybraných použitých testů.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 FASCIE

### 1.1. Anatomie a fyziologie

Dle Čiháka či Paolettiho jsou fascie typem pojivové tkáně, které dále spadají pod tkáň vazivovou. Obaluje nejen samostatné svaly, ale také celé skupiny svalů nebo orgány. Dle Véleho pak nazýváme fasciemi vazivové obaly svalů, ale zároveň i ploché vazivové membrány, které mezi sebou spojují vzdálenější segmenty a zajišťují tak jejich propojení. (Čihák, 2011) (Véle, 2006) (Paoletti, 2009)

#### 1.1.1. Pojivová tkáň

Pojivová tkáň je heterogenní směs různých druhů buněk, vláken a pojivových materiálů, která má mezenchymový původ. Na základě jejich množství, složení a vlastností rozdělujeme různá druha pojiv. Z pojivové tkáně se diferencuje 5 typů tkání – vazivo, chrupavka, kost, dentin a cement. Pojivové tkáně mají následující fyzikální a mechanické vlastnosti, bez kterých se pojivová tkáň nemůže obejít. Je to elasticita, viskozita, plasticita a síla. (Čihák, 2011) (Paoletti, 2009) (Dylevský, 2009)

##### 1.1.1.1. Vazivo

Vazivo plní v lidském těle především mechanickou funkci. Drží pohromadě ostatní tkáně, vytváří jakýsi podpůrný systém, tvoří fascie a vazy. Dále plní velice důležité funkce při termoregulaci a při přeměně látek. Řídké vazivo napomáhá při výměně vody, plynů a látek mezi krví a tkáněmi a funguje také jako zásobárna vody kvůli množství vody uloženému ve svých mezibuněčných prostorech. Vazivo tukové pak slouží jako zásobárna energie nebo izolační a termoregulační obal těla. Vazivo zastává významnou část imunitního systému lidského těla a funguje také jako zdroj buněčného materiálu při regeneračních procesech. (Čihák, 2011)

Buňky pojivových tkání pak můžeme rozdělit do dvou skupin, a to fixní (základní, vázané) buňky a bloudivé (volné, nevázané) buňky. Mezi fixní buňky řadíme fibroblasty, fibrocyty, retikulární buňky, tukové buňky (adipocyty) a buňky pigmentové (melanocyty).



Mezi bloudivé buňky pak řadíme makrofágy, plasmatické buňky, žírné buňky a krevní elementy. (Čihák, 2011) (Paoletti, 2009)

Fibroblasty jsou vazivové buňky aktivní. Mají protáhlý hvězdicovitý nebo vřetenovitý tvar s výběžky, většinou jsou zploštělé. Jádro fibroblastu je rovněž podlouhlé. Jejich hlavní funkcí je produkce extracelulární matrix a jsou základním stavebním kamenem pro budoucí tvorbu například jizvy nebo vazivového pruhu. Jejich vyžíváním dochází ke změně na fibrocyt, jádra se stávají nevýraznými, protaženými a zmenšuje se jejich velikost. Fibrocyt je pak základní stavební jednotkou vazivové tkáně obecně a je dobře pozorovatelný při tvorbě jizvy. Retikulární buňky jsou poměrně velké buňky ve tvaru hvězdice a tvoří buněčnou složku retikulárního vaziva. Navzájem se dotýkají svými hvězdicovitými výběžky a vytvářejí tak jakousi prostorovou síť. Tukové buňky zvané též adipocyty jsou základní stavební jednotkou tukové tkáně. Hromadí v sobě malé tukové kapénky, které se pomalu spojí do jedné velké kapky, která pak vytlačí jádro na obvod buňky. Pigmentové buňky neboli melanocyty jsou buňky s mnoha výběžky, které obsahují pigment melanin. (Čihák, 2011) (Paoletti, 2009)

Makrofágy jsou vzhledem hodně podobné fibroblastům. Dokud se nacházejí ve vazivu, jsou povětšinou na místě a nazývají se fixní makrofágy. Po jejich podráždění se však uvolní, zaoblí a změní se na volné makrofágy. Ty se pak dokáží pohybovat a díky své schopnosti fagocytózy (pohlcování) jsou velice důležitou složkou v imunitním systému lidského organismu. Plasmatické buňky mají kulatý nebo vejčitý tvar a produkují imunoglobuliny (krevní bílkoviny s imunitními vlastnostmi). Žírné buňky mají oválný tvar a nacházejí se v řídkém vazivu. Největší výskyt těchto buněk je v okolí cév. Produkují heparin (látka zabraňující srážlivosti krve) a histamin (látka podněcující stahy hladkého svalstva). Zmiňované krevní elementy jsou krevní buňky ze skupiny bílých krvinek, tedy lymfocyty, monocyty, granulocyty. (Čihák, 2011) (Paoletti, 2009)

Všechny tyto buňky jsou pak podporované extracelulárním matrixem (mezibuněčná hmota), který je tvořen převážně sítí různých typů vláken, jako jsou kolagenní vlákna, vlákna elastická nebo vlákna retikulární. Kolagenní vlákna jsou tvořena fibrilami, které jsou spojeny amorfni hmotou. Ve tkáni se vyskytují ve formě svazků a jsou poměrně špatně roztažitelná, jsou však velmi pevná a ohebná. Bohatě jsou zastoupena především ve šlachách, bubínku nebo ve fasciích. Elastická vlákna jsou o něco tenčí než kolagenní vlákna a jsou pak

zastoupena například v koronárních tepnách nebo v některých ligamentech. Retikulární vlákna jsou svojí strukturou velice podobné kolagenním vláknům, ale nikdy nevytvářejí větší svazky. Místo toho vytvářejí především síť okolo krevních kapilár a dále jsou obsaženy i v bazální substanci močových kanálků. (Čihák, 2011) (Paoletti, 2009)

Druhy vaziva můžeme rozdělit na základě jejich poměru množství buněk, mezibuněčné hmoty a převažujících druhů fibril a buněk. Rozlišujeme vazivo mesenchymové, vazivo rosolovité, vazivo kolagenní, vazivo elastické, vazivo retikulární a vazivo tukové. (Čihák, 2011)

Mesenchymové vazivo je nejprimitivnější formou vaziva, kdy se jedná o souvislou síť rozvětvených buněk. Mesenchym je embryonální tkáň, takže se z něho vyvíjejí další druhy vaziv. V extracelulárním matrixu mesenchymu se nacházejí pouze jemné kolagenní fibrily, jinak obsahuje pouze amorfni složku. (Čihák, 2011)

Rosolovité vazivo je také embryonální tkáň, ale oproti mesenchymu jsou zde přítomny kolagenní a retikulární fibrily, jejichž počet postupně narůstá s vývojem. (Čihák, 2011)

Kolagenní vazivo je vůbec nejrozšířenějším typem vaziva v těle, ve kterém převažují kolagenní vlákna. Dle uspořádání můžeme rozlišovat vazivo řídké a vazivo tuhé (fibrosní). Řídké kolagenní vazivo se skládá z extracelulárního matrixu a buněk. Mnohdy bývá označováno jako vazivo vmezeřené, protože vyplňuje prostor mezi ostatními tkáněmi. Kromě kolagenních vláken jsou zde přítomna také vlákna elastická a retikulární. V tuhém vazivu převládají tlustá kolagenní vlákna nad buňkami. Kromě kolagenních vláken jsou přítomna také vlákna elastická. Tuhé vazivo rozdělujeme dále na vazivo neuspořádané (např. ve škáře) a vazivo uspořádané (např. ve vazech a šlachách, fasciích nebo vazivových vrstvách periostu) (Čihák, 2011)

Elastické vazivo je vazivo tuhé, ve kterém převažují elastická vlákna. Během zátěže dochází k prodloužení jeho vláken, po ukončení zátěže se však vrací do původní délky. Podílí se na tvorbě a stavbě některých ligament (např. lig. nuchae). (Čihák, 2011)

Retikulární vazivo vytváří z retikulárních vláken a buněk prostorovou síť. Retikulární buňky sítě mají schopnost fagocytovat. (Čihák, 2011)

Tukové vazivo v sobě má převahu tukových buněk (adipocytů) a jedná se o vazivo vmezeřené. Tukové buňky syntetisují ze sacharidů tuk, který poté ukládají do cytoplasmy. Tuková tkáň funguje jako zásobárna energie a termoregulační a izolační obal těla.

Rozlišujeme hnědou a bílou tukovou tkáň. Hnědá tuková tkáň je červenohnědé barvy a oproti bílé tukové tkáni má menší buňky multivakuolárního typu (tuk je obsažen ve formě většího množství kapének). Mezi adipocyty jsou zde v řídkém vazivu přítomny v těsném kontaktu s buňkami krevní cévy. V lidském těle se vyskytuje spíše v hlubších oblastech, jako je například mediastinum, hluboká krční krajina, ledviny, podél podklíčkové tepny, v podpaží, mezi lopatkami, při bederní páteři a v oblasti malé pánve. Důležitou roli hraje především u novorozenců v době, kdy ještě nejsou funkční typické termoregulační mechanismy. Hnědá tuková tkáň má velice bohatou inervaci, takže se tuk uvolňuje snáze na nervové podněty nežli na změny výživy (na to reaguje lépe bílá tuková tkáň). Bílá tuková tkáň má bílou až žlutou barvu a obsahuje univakuolární typ buněk (tuk je obsažen v jediné velké kapénce tuku). Může vytvářet podkožní polštář tuku, ale je také hojně zastoupena v retroperitoneálním prostoru, vytváří pouzdra okolo některých orgánů (např. ledviny), mechanickou oporu očí a velkých kloubů anebo pružné vložky (např. dlaň nebo chodidlo). (Čihák, 2011)

#### **1.1.1.2. Chrupavka**

Je pevná a tuhá pojivová tkáň. Není tvrdá jako kost a je možné ji nakrájet nožem. Je složena z buněk a z tuhé průsvitné mezibuněčné hmoty. Rané buňky schopné rozmnožování nazýváme chondroblasty. Z chondroblastů vznikají chondrocyty, což jsou hlavní buňky chrupavky. Ty jsou pak uloženy v základní mezibuněčné hmotě tím způsobem, že okolo buňky je silněji se barvicí pouzdro a okolo pouzdra je méně barvitelný vzorec. Zpočátku chondrocyty vyplňují svá pouzdra úplně, se ztrátou vody se ale srašťují, dochází k jejich deformaci a od pouzdra odstávají. Chrupavka obsahuje kolagenní nebo elastické fibrily dle druhu chrupavky. Ty produkují chrupavkové buňky ve formě prekursorů, které v základní hmotě polymerují. Povrch chrupavky je potažen vazivovou vrstvou zvanou perichondrium, která přechází plynule do chrupavky. Perichondrium vyživuje chrupavku pomocí cév a je také zdrojem některých nových chondroblastů. Uvnitř chrupavky většinou cévy úplně chybí anebo je jejich počet velice omezený, takže jsou chondrocyty vyživovány hlavně difuzí látek přes mezibuněčnou hmotu. Jejich metabolismus je anaerobní. Chrupavky mají velice specifickou vnitřní stavbu. Do mezibuněčné hmoty přicházejí z perichondrálního obalu svazky vláken, které obloukovitě obkružují skupiny buněk, čímž vznikají stavební jednotky chrupavky chondrony. Chondrony fungují jako pružné polštáře mezi jednotlivými svazky vláken. Tímto uspořádáním dochází ke zvyšování pevnosti chrupavky proti tlaku a tahu. (Čihák, 2011)

Na základě množství buněk a mezibuněčné hmoty uvnitř chrupavky a na základě množství a druhu fibril rozlišujeme několik druhů chrupavky. Je to chrupavka buněčná, chrupavka hyalinní (sklovitá), chrupavka elastická a chrupavka vazivová. (Čihák, 2011)

### **1.1.1.3. Kost**

Kost je tvrdá pojivová tkáň bílé barvy zastávající ochrannou a podpůrnou funkci. Stejně jako předchozí pojiva se skládá z buněk a mezibuněčné hmoty. Osteoblasty jsou buňky produkující základní kostní hmotu ve formě prekursorů, kterou se pomalu obalují, až vzniknou osteocyty. Osteocyty jsou uloženy v dutinách základní hmoty. Jedná se o podlouhlé, oploštělé, vřetenovité buňky s mnoha kolmo odstupujícími výběžky. Výběžky pak vstupují do drobných kanálků, tzv. canaliculi ossium. Prostor kanálků je vyplněný protein-polysacharidovým gelem a probíhá tudy látková výměna mezi osteocyty a okolní mineralizovanou mezibuněčnou hmotou. Osteocyty už novou kostní hmotu vytvářet nedokáží, ale podílejí se na uvolňování minerálií (které dodávají kosti tvrdost a pevnost za současném zachování pružnosti) ze základní hmoty a napomáhají tak regulaci vápníku v tělních tekutinách. Osteocyty jsou schopny aktivovat se zpět v osteoblasty nebo se změnit na buňky retikulární. Mezibuněčnou hmotu kosti tvoří ústrojná složka osteoid (ossein), která je tvořena svazky kolagenních vláken spojených základní amorfni hmotou. Do ústrojné složky se ukládá neústrojná minerální složka v podobě krystalů solí. Kostní tkáň je tvořena nepravidelným pletivem anebo je upravena do vrstviček (lamel). Na základě toho pak rozlišujeme kost vláknitou (fibrilární) a kost vrstevnatou (lamelární). Kost vláknitá se u člověka nachází především během ontogeneze a v dospělosti zůstává pouze ve stěně vnitroušního labyrintu, při švech kostí lebečních a v místech drsnatin u úponů svalů a vazů. Až na tyto výjimky je v lidském těle kost vrstevnatá (lamelární). (Čihák, 2011)

## **1.1.2. Rozdělení dle částí těla**

### **1.1.2.1. Fascie hlavy**

Mimické svaly se upínají přímo do kůže a v celém obličejí tak chybí fasciální vrstva, nicméně na zbytku hlavy rozeznáváme tři regionální fascie. Jedná se o fascia temporalis, fascia masseterica a fascia buccopharyngea. Fascia temporalis laterálně uzavírá fossa temporalis a zároveň pokrývá m. temporalis. Fascia masseterica kryje m. masseter a fascia buccopharyngea pak kryje m. buccinator. (Dylevský, 2009)

#### **1.1.2.2. Fascie krku**

Krční fascie rozdělujeme na tři listy. Je to lamina superficialis, lamina praetrachealis a lamina praevertebralis. Lamina superficialis obaluje m. sternocleidomastoideus a fixuje jeho šikmý průběh, dále pak v jedné souvislé vrstvě obaluje krční svaly včetně svalů šíjových, kde se fascie nazývá fascia nuchae. Výjimkou je m. platysma, který je uložen více povrchně. Lamina praetrachealis pokrývá infrahyoidní svaly a je uložena těsně před tracheou. Je trojúhelníkovitého tvaru a rozpíná se mezi mm. omohyoidei, které tvoří postranní ramena, otupený hrot je u jazyčky a baze fascie je u zadní plochy sternu a klavikuly, na které se upíná. Lamina praetrachealis splývá na straně jazyčky s lamina superficialis, ale kaudálně se od lamina superficialis vzdaluje tak, že nad horním okrajem žebra vzniká spatium suprasternale. Lamina praevertebralis překrývá prevertebrální svaly (m. rectus capitis anterior, m. rectus lateralis capitis, m. longus capitis, m. longus colli, m. longus cervicis, mm. scaleni), upíná se kraniálně na bazi lebni a kaudálně přechází do fascia endothoracica. Kryje prevertebrální fascie mm. scaleni jako fascia scalenorum a nakonec splývá na předním okraji m. trapezius s fascia nuchae. (Dylevský, 2009)

#### **1.1.2.3. Fascie hrudníku**

Na hrudníku rozlišujeme tři fascie – fascia pectoralis superficialis, fascia clavipectoralis a fascia endothoracica. První jmenovaná překrývá m. pectoralis major, kryje přední a boční stěnu hrudníku a kaudálně přechází do břišní fascie. Po stranách se šíří až do fascia deltoidea a do axilární fascie, vzadu pak přechází do povrchové zádové fascie. Pod m. pectoralis major se nachází tuhá vazivová blána fascia clavipectoralis a překlenuje prostor vytvořený mezi klavikulou a m. pectoralis minor, který následně obaluje. Mediálně přechází ve fascii zevních svalů mezižeberních, laterálně pak v axilární fascii a dále ve fascii paže. Fascia endothoracica, neboli hluboká hrudní fascie, je tenká vrstva řídkého vaziva pokrývající vnitřní stěnu cavitas thoracis. (Dylevský, 2009)

#### **1.1.2.4. Fascie břicha**

Fascie břicha jsou velmi tenké a jemné. Z praktického hlediska jsou nejvíce využívány jako orientační vrstvy napomáhající preparujícímu chirurgovi k identifikaci jiných anatomických struktur. Fascia abdominis subcutanea (nebo také fascia Scarpaie či Scarpeova vrstva) je podkožní břišní fascie přibližně ve dvou třetinách tloušťky podkožního tukového polštáře břicha, která přechází kraniálně do podkoží a kaudálně pak překlenuje tříselný vaz,

kde se za 1 – 2 cm fixuje do fascia lata. Fascie končí na hrázi. Fascia abdominis je velice tenká a pokrývá m. obliquus externus abdominis jako fascia propria. Její povrchové snopce spolu se svazky podkožního vaziva tvoří smyčku kolem pyje (lig. fundiforme penis), respektive clitoris. Hluboká vlákna táhnoucí se od linea alba se upínají na radix penis, respektive clitoris jako lig. suspensorium penis, respektive clitoris. Vnitřní plochu stěny břišní pokrývá fascia transversalis. Přestože se jedná převážně o fascii m. transversus abdominis, zahrnuje fascia transversalis také fascie na spodní ploše bránice, fascie m. psoas a fascie m. quadratus lumborum. V oblasti pupku se pak nachází zesílená část zvaná fascia umbilicalis. (Dylevský, 2009)

#### **1.1.2.5. Fascie zad**

Fascie zad jsou stejně jako fascie břicha velmi tenké vazivové listy a v podstatě se jedná o fascie jednotlivých zádových svalů. Fascia thoracolumbalis (fascia lumbodorsalis) se skládá ze dvou listů, které pokrývají hluboké zádové svaly. Jako list povrchový (lamina superficialis) označujeme tuhý útvar, kterým je aponeuróza m. latissimus dorsi. Jako list hluboký (lamina profunda neboli aponeurosis lumbalis) potom označujeme tuhou vazivovou blánu, která se rozpíná mezi m. quadratus lumborum a m. erector spinae. Vytváří tak frontálně postavenou přepážku mezi m. quadratus lumborum a sakrospinálním systémem hlubokých zádových svalů. Oba dva výše popsané listy thorakolumbální fascie pak splývají na laterálním okraji m. erector spinae a tvoří tak jeho vazivový obal. Od jeho zevního okraje začíná m. transversus abdominis. (Dylevský, 2009)

#### **1.1.2.6. Fascie horní končetiny**

Přestože fascie horní končetiny souvisle obalují svaly horní končetiny, dle Dylevského používáme názvosloví dle jmen jednotlivých segmentů a krajin končetiny. (Dylevský, 2009)

Fascie ramene (fascia deltoidea) pokrývá m. deltoideus a navazuje na některé již zmíněné fascie (fascia pectoralis, fascia supraspinata, fascia infraspinata a fascia axillaris). Fascia axillaris tvoří dno podpažní jámy. Jedná se o relativně slabou a nekompletní fascii síťovitého charakteru, kterou na předním a zadním okraji zesilují pruhy vaziva. Fascia supraspinata kryje m. supraspinatus a fascia infraspinata pak kryje m. infraspinatus. V obou případech se jedná o silnou fascii, oproti tomu fascia subscapularis je poměrně tenká. Všechny tři fascie jsou v podstatě fasciae propriae zmíněných svalů. (Dylevský, 2009)

Fascie paže (fascia brachii) jetenká fascie, která navazuje na fascii ramene, souvisle pokrývá celou paži a upíná se k oběma epikondylům kosti pažní. Od fascie ke kosti odstupují mezisvalové vazivové přepážky (septum intermusculare brachii laterale a septum intermusculare brachii mediale), které oddělují osteofasciální prostor svalů na přední straně paže pro svaly s funkcí flexe od osteofasciálního prostoru na zadní straně paže pro svaly s funkcí extenze. Nervově cévní pažní svazek pak probíhá septem mediálním. (Dylevský, 2009)

Fascie předloktí (fascia antebrachii) obaluje předloketní svaly. Jedná se o relativně tenkou, proximálně se rozšiřující fascii, kde toto proximální zesílení fascie slouží k odstupu povrchových svalů předloktí. K vřetenní kosti směřují dvě intermuskulární septa, a to septum intermusculare antebrachii anterior a septum intermusculare antebrachii posterior, která rozdělují předloketní svaly na tři osteofasciální prostory. V dlaňovém prostoru se nacházejí především flexory ruky a prstů společně s pronátory. V dorzálním osteofasciálním se nacházejí extenzory ruky a prstů a dlouhé svaly, které ovládají pohyby v palci. Tato dvě septa pak společně vytvářejí laterální osteofasciální prostor, kde jsou uloženy tzv. svaly laterální skupiny svalů předloktí. (Dylevský, 2009)

Fascie ruky (fascia manus) je zesílena okolo zápěstí v retinaculum extensorum a retinaculum flexorum. Na hřbetu ruky pak rozlišujeme celkem čtyři vrstvy fascií. Jedná se o fascia manus superficialis, fascia dorsalis manus intertendinea, fascia dorsalis manus interossea, fascia palmaris superficialis a fascia palmaris interossea. První zmiňovaná fascia manus superficialis navazuje na fascii předloktí jako tenká fascie, která se po stranách dlaně upíná na 1. a 5. metakarp a distálně přechází v dorzální aponeurózu prstů. Fascia dorsalis manus intertendinea je velice tenká vrstva fascie a propojuje šlachy extenzorů na hřbetu ruky. Tam tvoří spodinu šterbinovitého prostoru fascia dorsalis manus interossea. Šterbinovitým prostorem probíhají šlachy extenzorů společně s cévami na hřbetu dlaně a konečně uzavírá intermetakarpální prostory. V dlani rozeznáváme ještě již zmiňované fascia palmaris superficialis a fascia palmaris interossea. První z nich uprostřed zesiluje palmární aponeuróza. Po stranách pokrývá svaly tenaru a hypotenaru a upíná se na třetí a pátý metakarp. Fascia palmaris interossea pak vytváří hluboké ohraničení dlaně a uzavírá spolu s fascia palmaris superficialis dlaňový prostor. (Dylevský, 2009)

### 1.1.2.7. Fascie pánve

Pánevní dno je tvořeno dvěma svalovými přepážkami, které pokrývají fascie na horní i dolní ploše. Jedná se o fascia diaphragmatis pelvis superior, fascia diaphragmatis pelvis inferior, fascia diaphragmatis urogenitalis superior a fascia diaphragmatis inferior. Poslední dvě jmenované fascie se nachází na horní a dolní ploše m. transversus perinei superficialis a m. transversus perinei profundus. Fascia diaphragmatis pelvis superior a fascia diaphragmatis pelvis inferior jsou na povrchu m. levator ani. Fascia diaphragmatis pelvis inferior pozvolna přechází kranálně od arcus tendineus m. levator ani na m. obturatorius internus, kde pak vytváří fascia obturatoria. Dále pak pokračuje dorzálně na m. piriformis, kde tvoří parietální list fasciae pelvis, vystýlá pánev a nakonec pokračuje mediálně na pánevní orgány jako viscerální list pánevních fascií. (Dylevský, 2009)

Dále v oblasti pánve rozlišujeme fascia perinei superficialis, neboli povrchová fascie hráze, která odděluje topořivá tělesa od podkožního vaziva hráze. Ventrálně a laterálně přechází pak fascie do povrchových fascií stehna a fascie břišní stěny, dorzálně pak vstupuje do fascia diaphragmatis urogenitalis inferior a vytváří tak spatium perinei superficiale. Mezi otvorem urogenitálním a otvorem řitním splývají fascie dohromady spolu se svalovými snopci a vytvářejí tak uzel centrum tendineum perinei, který podkládá hráz. (Dylevský, 2009)

### 1.1.2.8. Fascie dolní končetiny

Stejně jako u fascií horní končetiny používáme u fascií dolní končetiny názvosloví odvozené od jmen jednotlivých segmentů a krajin končetiny. (Dylevský, 2009)

Fascie hýždě (fascia glutea) kryje, jak již z názvu vyplývá, hýžděové svaly. Táhne se od os sacrum a od crista iliaca přechází kaudálně do fascie stehna. V m. gluteus maximus vytváří relativně velká fasciální septa, která sval dělí na poměrně hrubé svalové snopce. (Dylevský, 2009)

Fascie stehna (fascia lata) začíná ihned pod začátkem m. tensor fasciae latae, pokračuje přes m. gluteus medius, trochanter major, m. gluteus maximus a konečně také přes šlachy m. tensor fasciae latae. Po m. vastus lateralis se fascie dostává až na condylus femoris lateralis. Fascie dále obaluje m. tensor fasciae latae a m. sartorius. Od fascia lata se do hloubky



vytvářejí dvě septa – septum intermusculare mediale a septum intermusculare laterale. (Dylevský, 2009)

Fascie kyčle (fascia iliaca) překrývá m. iliacus a přechází do fascia psoica, která obaluje m. psoas major, a do fascia pectinea, která obaluje m. pectineus. (Dylevský, 2009)

Fascie bérce (fascia cruris) obaluje bérce svaly a nejsilnější je na ventrální straně v proximální části, kdežto na straně dorzální je poměrně tenká. Vepředu nad kotníky se mezi tibíí a fibulou rozpíná a zesiluje jako retinaculum mm. extensorum superius, mezi malleolus medialis a patní kostí pak jako retinaculum musculi flexorum. Retinaculum mm. peroneorum superius, které se nachází za malleolus lateralis, drží šlachy perineálních svalů v úzkém žlábků mezi malleolus lateralis a laterální plochou patní kosti. Distálněji se ještě nachází retinaculum mm. peroneorum inferius, které fixuje peroneální šlachy k laterální ploše patní kosti. V oblasti bérce se vytvářejí dvě septa. První je septum intermusculare anterius, které odděluje svaly na přední straně bérce od svalů perineálních. Druhé septum se nazývá septum intermusculare posterius, které se rozpíná mezi peroneálními svaly a svaly na zadní straně bérce. (Dylevský, 2009)

Fascie nohy (fascia pedis) mají podobnou stavbu jako fascie na ruce. Na hřbetu nohy se nachází tenká blána fascia dorsalis pedis, která se táhne distálně dál až na dorzální aponeurózu prstů. Po stranách se upíná na metatarsy a spojuje se dohromady s plantární fascií. Pod kotníky je fascie zesílena a nazývá se retinaculum mm. extensorum inferius. Mezi dorzálními plochami metatarzů se rozpíná fascia dorsalis pedis interossea, která spolu s fascia dorsalis pedis pokrývá mezikostní svaly a ohraničují štěrbinový prostor, kterým probíhají šlachy dlouhých extensorů prstů, nervy a cévy hřbetu nohy a jsou v něm uložena břívka a šlachy krátkých extensorů prstů. Na plantě jsou jednotlivé metatarsy spojeny pomocí fascia plantaris interossea, která zároveň spolu s fascia dorsalis pedis interossea a metatrzy vytváří čtyři mezikostní prostory mezi kostmi nártu. Tyto prostory jsou následně vyplněny interoseálními svaly. Tenká fascie po stranách plosky se nazývá fascia plantaris. Její laterální část kryje malíkové svaly, mediální část pak svaly palce. Uprostřed dochází k zesílení v aponeurosis plantaris, což je tuhá blána vedoucí od hrbole kosti patní distálně, kde se následně rozšiřuje a nakonec rozbíhá do pěti tenčím částem vedoucím k jednotlivých prstů,

do jejichž podkoží se upíná. Tvoří ji převážně podélné snopce, distálně se objevují i snopce příčné. (Dylevský, 2009)

### **1.1.3. Funkce fascií**

Fascie je trojrozměrná pojivová tkáň rozpínající se přes celé tělo. Obaluje všechny kosti, svaly, nervy i cévy a propojuje všechny orgány a části těla dohromady. Mezi funkce fascie patří zachování strukturální integrity, podpora, ochrana, účast v biochemických procesech a přenos sil, který je dále rozebrán v kapitole věnované myofasciálním řetězcům. (Paoletti, 2009) (Robert Schleip, 2015)

#### **1.1.3.1. Strukturální integrita**

Jelikož fascie udržují celistvost lidského těla, je prakticky nemožné představit si lidské tělo bez přítomnosti fascií, které dodávají oporu a jakousi vodící konstrukci všem tělesným systémům. Podílejí se tak na zachování strukturální integrity. Fascie pomáhají zachovávat tvar orgánů a připojují je ke kostem. Například svalový systém by bez fascií nemohl fungovat, jelikož fascie kloubu udržuje jeho stabilitu a správnou funkci. Svalový systém představuje jakýsi pohon kloubů, který je ale závislý na koordinaci, kterou zajišťují právě fascie. (Paoletti, 2009)

#### **1.1.3.2. Podpora**

Fascie představují podporu pro nervový, cévní i lymfatický systém, které velice úzce s fasciemi souvisejí. Fascie zachovává jejich podobu a tvar a vytváří kolem nich fasciální obal. (Paoletti, 2009)

Fascie kolem kloubů jsou většinou velice stabilní a silné, přesto si však stále udržují určitý stupeň elasticity. Zahuštěná fascie může v některých případech dokonce zcela nahradit svalové svazky (např. iliotibiální trakt). Fascie může dále fungovat jako jakýsi tlumič, kdy v reakci na příliš velké působení sil absorbují část těchto sil a chrání tak příslušné struktury před možným poškozením. (Paoletti, 2009)

Fasciální tkáň napomáhá také krevnímu návratu svojí mechanickou funkcí, a to zejména v oblasti venózního a lymfatického řečiště, tedy v hemodynamických procesech. (Paoletti, 2009)

### **1.1.3.3. Ochrana**

Jak již bylo zmíněno, fascie se rozpínají po celé těle, kde chrání nejrůznější anatomické struktury. Největší potencionální nebezpečí je na periférii, kde má fascie tendenci být hustější a tlustější. Fascie také vytvářejí odolnou pochvu kolem životně důležitých orgánů a pomocí tohoto obalu zároveň uchovávají jejich tvar. Výběžky z těchto obalů pak prostupují dovnitř orgánu, čímž rozdělují orgán do mnoha menších částí s poměrně izolovaným obsahem. Toto dělení orgánu snižuje rychlost případně se šířící infekce z jedné části orgánu do druhé. Dobrým příkladem tohoto druhu dělení je vidět například v plicích nebo v játrech. (Paoletti, 2009)

### **1.1.3.4. Úloha v biochemických procesech**

Dle práce P. Bourdinauda jsou elastická, retikulární i kolagenní vlákna ve fasciální matrix schopna retrakce (zatažení) pod vlivem zvýšeného tlaku. Po návratu do fyziologické normy tlaku se pak vrací do původní délky. Retrakce i relaxace funguje oběma směry a je dána tlakovými poměry na úrovni mikrocirkulace (mezi molekulami vody, mezi molekulami fasciální matrix a hydrofilními konci vazivových vláken). Pohyby jsou zaznamenávány řádově v mikrometrech, nanometrech či anxtremech. K celému procesu retrakce i relaxace se využívá energie získané z metabolismu. (Paoletti, 2009)

## **1.1.4. Fascie – senzorický orgán**

Fascie je v posledních letech považována za jeden z nejdůležitějších senzorických orgánů lidského těla. Je velice bohatá na velké množství nervových zakončení a je tedy jakousi globální tělesnou informační soustavou, skrz kterou jsou z receptorů neustále vysílány podněty do CNS a díky nim jsme schopni vnímat a ovládat své pohyby. Mezi tyto receptory řadíme Ruffiniho a Pacciniho tělíska, Golgiho receptory a intersticiální receptory. Informují o aktuální poloze, napětí, bolesti nebo tlaku svalů a dalších orgánů a informují také o vzájemné poloze částí těla vůči sobě navzájem a v prostoru. (Schleip, 2015) (Walther, 2018)

## 2 MYOFASCIÁLNÍ ŘETĚZCE (ANATOMY TRAINS)

Myofasciální řetězce poprvé popsal v roce 1997 Thomas W. Myers v *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Slovo „myofasciální“ znamená neoddělitelné spojení svalové tkáně (myo-) se sítí pojivové tkáně (fascia). Dle Myerse je slovo „myofascia“ pouze jakousi terminologickou inovací, protože bylo vždy nemožné oslovovat sval, aniž by zároveň nedocházelo k současnému oslovení fascie. Jeden myofasciální řetězec je ekvivalentem pro myofasciální meridián. Myofasciální meridián popisuje propojené komplexy navzájem pospojovaných řetězců šlach a svalů, jelikož pohyby těla nejsou utvářeny pouze aktivitou jednoho konkrétního svalu, ale jsou součástí mnohem většího systému fungujícího na principu myofasciální kontinuity. Termín „myofasciální kontinuita“ popisuje spojení mezi dvěma podélně sousedícími a propojenými strukturami v rámci strukturální sítě, takže se jinými slovy jedná o dílčí lokální část myofasciálního meridiánu. Uvedeno na příkladu m. serratus anterior a m. obliquus externus abdominis – oba dva svaly jsou součástí mnohem většího celku Spiral Line, který obaluje torzo. Nejobecnější poučkou nebo faktem o myofasciálních řetězcích je pak skutečnost, že tenze, trauma i pohyb mají tendenci pohybovat se tkání podél fasciálních řetězců přenosu. (Krause, 2016) (Stecco, 2015) (Myers, 2014)

Myofasciální řetězce vycházejí z tzv. tensegrity modelu. Slovo „tensegrity“ vzniklo spojením slov „tension“ (napětí) a „integrity“ (integrita, celistvost, soudržnost) a jako první jej použil designer R. Buckminster Fuller. Tensegrita popisuje základní princip těchto struktur, který říká, že strukturální celek je dán celkovým kontinuálním tenzním chováním celého systému a nikoliv chováním jednotlivých funkčních částí celku. Myers již totiž na lidskou kostru nepohlížel jako na nosnou sílu, která by držela lidské tělo ve vzpřímené poloze a místo toho tuto funkci přisoudil fascii a myofasciálním řetězcům. Kromě posturálních funkcí plní však řetězce také funkci dynamickou. Myofasciální řetězce můžeme rozdělit následovně: Zadní povrchový řetězec (The Superficial Back Line), Přední povrchový řetězec (The Superficial Front Line), Postranní řetězec (The Lateral Line), Spirálový řetězec (The Spiral Line), Řetězce horních končetin (The Arm Lines), Funkční řetězce (The Functional Lines) a Hluboký přední řetězec (The Deep Front Line). (Myers, 2014)

## 2.1. The Superficial Back Line (SBL)

Zadní povrchový řetězec (SBL) propojuje a chrání celý zadní povrch těla od špiček prstů na noze až po vrchol hlavy ve dvou částech – od prstů po kolena a od kolena po čelo.

S propnutými koleny funguje SBL jako jeden kontinuální myofasciální řetězec. Přestože hovoříme o SBL v jednotném čísle, SBL jsou samozřejmě dva, na pravé i levé straně jeden. Již dříve pojmenovaný Posterior Longitudinal sling popisován Vleemingem tvoří v podstatě část mnohem delšího celku, kterým je SBL. (Myers, 2014)

SBL začíná plantární fascií a krátkými flexory prstů, pokračuje přes Achillovu šlachy a m. triceps surae a dále přes ischiokrurální svalstvo na lig. sacrotuberale. Následují svaly vzpřimovače páteře a končí v galea aponeurotica. (Myers, 2014) (Krause, 2016)

Z hlediska posturální funkce podporuje SBL tělo do vzpřímeného držení a zabraňuje tendencím ke shrbení (flekční postavení připomínající fetální pozici). Celodenní udržování postury vyžaduje větší poměr pomalých (červených) vytrvalostních vláken ve svalové části myofasciálního svazku. Celý tento proces vyžaduje rovněž podporu extra silných fasciálních svazků a pruhů ve fasciální části myofasciálního svazku, které můžeme najít například v Achillově šlaše, hamstringách nebo ve vzpřimovačích páteře. Výjimka extenční funkce přichází v kolenu, která jsou na rozdíl od ostatních kloubů flektována svaly SBL. Ve stoji propojené šlachy SBL pomáhají zkříženým vazům k udržení posturální nastavení tibie a femuru. S výjimkou flexe od kolena dolů, celková pohybová funkce je vytvářet extenzi a hyperextenzi. Během vývoje zvedá kojeneček hlavičku z embryonální pozice za spoluúčasti SBL, dále pokračuje kaudálním směrem přes břicho, zadek, kolena a chodidla tak, jak dítě prochází jednotlivými vývojovými stádii, která vedou postupně k rozvoji vzpřímené pozice. Té dosáhne zhruba v jednom roku věku. (Myers, 2014)

SBL je tedy hlavní řetězec, který zajišťuje primárně posturu a pohyb v sagitální rovině, omezuje pohyb do flexe a v případě dysfunkce nebo poruchy zvýrazňuje nebo udržuje extenzi. (Myers, 2014)

## **2.2. The Superficial Front Line (SFL)**

Přední povrchový řetězec (SFL) propojuje povrch celé přední části těla od špiček prstů na nohou až na boční stranu lebky a to ve dvou částech – od špiček prstů po pánev a od pánve na lebku. Ve stoji s extendovanými kyčelními klouby však funguje SFL jako jeden dlouhý a na sebe navazující řetězec. Stejně jako u Zadního povrchového řetězce (SBL), jsou i u Předního povrchového řetězce přítomny dva – jeden na pravé a druhý na levé straně. (Myers, 2014)

SFL začíná extensory prstů a m. tibialis anterior. Pokračuje přes patelu, následuje m. quadriceps femoris, pokračuje přes spina iliaca anterior inferior na m. rectus abdominis, 5. žebro, sternum, m. SCM, processus mastoideus a končí na lebce. (Myers, 2014)

Hlavní posturální funkcí SFL je vyvažovat aktivitu SBL. Myofascie SFL ale také provádí extenzi kolene, která je nezbytná k udržování postury. Přední povrchový řetězec začíná na špičkách prstů, což podle fasciálního principu „všechno-se-propojuje-se-vším“ znamená, že se SFL technicky vzato spojuje se SBL přes periost okolo distálních částí prstů, nicméně zde nedochází k žádnému znatelnému přenosu. Z funkčního hlediska pracuje tedy SBL proti SFL a naopak. Zachování postury v sagitální rovině je tak zajišťováno udržovanou rovnováhou mezi Předním a Zadním povrchovým řetězcem. V případě krku a trupu je však nutno brát v potaz také aktivitu Hlubokého předního řetězce (DFL), který doplňuje a komplikuje tuto rovnici. (Myers, 2014)

Pohybová funkce SFL spočívá ve vytváření flexe trupu a kyčelních kloubů, extenze kolenních kloubů a dorsiflexe nohou. Potřeba provést náhlý a rychlý pohyb do flexe v různých kloubech vyžaduje větší poměr rychlých (bílých) vláken ve svalové části myofasciálního svazku. (Myers, 2014)

## **2.3. The Lateral Line**

Postranní řetězec (LL) vychází z mediálního a laterálního okraje plosky, pokračuje podél zevního kotníku kraniálně přes laterální parci stehna, běží podél trupu, kde vytváří tzv. „košíkářský vzor“ nebo „tkaničkový vzor“ až k axile, a následně se upíná na lebku v oblasti uší. (Myers, 2014)

LL udržuje rovnováhu v rovině sagitální a frontální. Dále napomáhá přenosu sil mezi ostatními povrchovými řetězci – Přední povrchový řetězec, Zadní povrchový řetězec, Řetězce horních končetin a Spirálový řetězec. Mnohdy také funguje jako stabilizátor trupu a dolních končetin během pohybové aktivity. (Myers, 2014)

Z pohybového hlediska se LL podílí na vytváření pohybu do lateroflexe (lateroflexe páteře, abdukce kyčelních kloubů, everze nohy), rovněž ale také působí jako brzda právě pro lateroflexi a rotační pohyby trupu. LL je naprosto nezbytný pro vyrovnávání stranových dysbalancí. Jak již bylo zmíněno u předchozích dvou řetězců, i u Postranního řetězce jsou přítomny dva řetězce, které jsou ale oproti SBL a SFL relativně daleko od sebe. (Myers, 2014)

## **2.4. The Spiral Line**

Spirálový řetězec (SPL) se obtáčí okolo těla ve dvou spirálách (pravá a levá), které se připojují na obou stranách lebky v *linea nuchae*. Kontralaterálně přechází přes *m. splenius capitis et cervicis*, *mm. rhomboidei* až na *m. serratus anterior*. Dále přebíhá přes žebra směrem dopředu na *m. externus obliquus abdominis*, *linea alba* a *m. internus obliquus abdominis*, kde se znovu kříží v oblasti pupku a pokračuje na SIAS. Dále probíhá přes *m. tensor fasciae latae* skrz iliotibiální trakt, přes laterální kondyl tibie na *m. tibialis anterior* a podbíhá přes plosku nohy v oblasti baze 1. metatarsu. Odtud pokračuje zpět kranálně po *m. fibularis longus* a *m. biceps femoris* na *lig. sacrotuberale*, přes *sacrum* až do vzpřimovačů páteře, odkud přechází zpět na *linea nuchae*. (Myers, 2014)

Spirálový řetězec obaluje tělo ve dvojité spirále, která napomáhá udržet rovnováhu ve všech rovinách. Propojuje nožní klenbu s náklonem pánve a na základě tohoto propojení určuje nejefektivnější pohyb kolene během chůze. Na základě posturálního nastavení, pohybovém stereotypu a rovnoměrném zatížení dolních končetin může docházet k přesunu sil na stejné anebo na opačné straně těla, které se nejčastěji projeví na *sacru*. Velká část tohoto myofasciálního řetězce se podílí na ostatních důležitých řetězcích (SBL, SFL, LL) stejně tak jako na Zadním hlubokém řetězci paže. SPL je přítomný v nespočetném množství posturálních i pohybových funkcí, takže dysfunkce tohoto řetězce může velice jednoduše ovlivnit fungování již výše zmiňovaných řetězců. Hlavní pohybovou funkcí SPL je pak

vytváření šikmých spirálových vzorců a rotačních pohybů těla společně se stabilizací trupu a nohou. (Myers, 2014)

## 2.5. The Arm Lines

Řetězce horních končetin rozlišujeme celkem čtyři, které probíhají ve čtyřech vrstvách ramene do čtyř částí horní končetiny (palec, malík, dlaň a hřbet ruky). Jsou to: Přední hluboký řetězec HK (Deep Front Arm Line – DFAL), Přední povrchový řetězec HK (Superficial Front Arm Line – SFAL), Zadní hluboký řetězec HK (Deep Back Arm Line – DBAL) a Zadní povrchový řetězec (Superficial Back Arm Line – SBAL). (Myers, 2014)

Přední hluboký řetězec HK (DFAL) začíná na 3. – 5. žebru, odkud jde přes *m. pectoralis minor* na *processus coracoideus* a pokračuje přes *tuberositas radii* na *processus styloideus radii*. Odtud dál přebíhá os *scaphoideum* a os *trapezium* na *thenar* a vnější hranu palce. DFAL je tedy primárně stabilizační řetězec vedoucí od palce na hrudník. V kvadrupedální pozici nebo v planku tento myofaciální řetězec zajišťuje pohyb horní poloviny těla ze strany na stranu. V otevřeném kinematickém řetězci pak DFAL upravuje směřování ruky za palcem a také úchop palce. (Myers, 2014)

Přední povrchový řetězec HK (SFAL) začíná na mediální třetině klavikuly, sternu a prvních šesti žebrech, odkud se táhne jako *m. pectoralis major* vepředu a zároveň od *dorsa ossis sacri* a *crista iliaca* jako *m. latissimus dorsi*. Dále pokračuje *m. brachialis*, *m. coracobrachialis* a *m. supinator* na *epicondylus medialis humeri*, dále přes flexory zápěstí skrz karpální tunel na dlaň a bříška prstů. SFAL provádí pohyb HK v sagitální rovině. Díky *m. pectoralis major* a *m. latissimus dorsi* je také hnací silou pro pohyb do addukce a extenze (např. během plavání nebo tenisového úderu). Spolu s DFAL se podílí na úchopu ruky (SFAL provádí pohyby zápěstí a prstů). (Myers, 2014)

Zadní hluboký řetězec HK (DBAL) začíná na *processi spinosi C-Thp*, *mm. rhomboidei* a *m. levator scapulae*. Pokračuje přes mediální okraj lopatky a svaly rotátorové manžety na hlavici humeru, odkud jde kaudálně přes *m. triceps brachii*, přes *olecranon*, následuje *processus styloideus ulnae* a pokračuje na os *triquetrum* a os *hamatum*. Řetězec končí v *hypothenaru* a na malíkové hraně. Podobně jako DFAL provádí pohyby končetinou, tentokrát však do extenze. (Myers, 2014)



Zadní povrchový řetězec HK (SBAL) začíná na linea nuchae a m. trapezius, pokračuje kaudálně přes spina scapulae, acromion a laterální třetinu klavikuly a jde na m. deltoideus. Dále se táhne přes tuberositas deltoidea humeri až na epicondylus lateralis humeri, skrz extensory předloktí a končí na dorsu ruky a prstů. SBAL především omezuje a upravuje činnost SFAL, ale také napomáhá abdukci ramene. (Myers, 2014)

## 2.6. The Functional Lines

Funkční řetězce (FL) ve své podstatě prodlužují řetězce HKK kontralaterálně přes povrch těla na pánev a DKK a opačně. Rozlišujeme celkem tři myofasciální řetězce: Zadní funkční řetězec (Back Functional Line – BFL), Přední funkční řetězec (Front Functional Line – FFL) a Ipsilaterální funkční řetězec (Ipsilateral Functional Line (IFL)). Tyto řetězce jsou nazývány „funkční“ z toho důvodu, že oproti ostatním již zmiňovaným řetězcům podílejících se na udržování postury pracují méně, jelikož posturu neudržují. Přicházejí na řadu zejména během různých sportovních aktivit jako je například hod oštěpem nebo odpal při baseballu. Podobně jako u SBL je i zde velká podobnost FFL s Anterior Oblique sling a BFL s Posterior Oblique sling popsanych již dříve Andry Vleemingem. (Myers, 2014)

Přestože tyto řetězce neudržují posturu jako takovou, mají silnou stabilizační funkci v polohách mimo samotný stoj jako jsou například jógové asány nebo při stabilizaci ve stoje se současnými pohyby paží nad hlavou. Méně často mohou FL zajišťovat stabilitu pro práci dolních končetin jako například při fotbalovém kopu. (Myers, 2014)

Funkční řetězce nám umožňují vložit větší sílu a přesnost do pohybů jednotlivých končetin prodloužením jejich pákového mechanismu propojením kontralaterálně na kořenový pletenec druhé končetiny. Pohyb paží tak může být zapojen jako přídatná síla při kopu, stejně jako pohyb pánve může napomoci při tenisovém backhandu. Dalším a mnohem častějším pohybem, kdy dochází k zapojení FL, je chůze, během které dochází k neustálé kontralaterální rovnováze mezi ramenem a kyčlí při každém kroku.

Funkční řetězce jsou na těle uspořádány jako spirály a vždy pracují ve šroubovém vzoru. Mohou být považovány za dodatečnou součást Spirálového řetězce anebo na ně může být nahlíženo jako na trupové prodloužení Řetězců horní končetiny. (Myers, 2014)

Zadní funkční řetězec (BFL) začíná podle prováděného pohybu napojením na SFAL nebo DBAL. Pro popis řetězce však začneme na diafýze humeru, odkud se přesouvá dorzálně na m. latissimus dorsi a dále na sacrum. Ze sacra klesá kaudálně na m. gluteus maximus, dále přes diafýzu femuru na m. vastus lateralis, odkud jde na patelu, lig. patellae a tuberositas tibiae. Dále pokračuje přes m. tibialis anterior až na dorsum nohy, kde se upíná stejně jako SFL. (Myers, 2014)

Přední funkční řetězec (FFL) začíná stejně jako BFL na diafýze humeru. Z humeru se táhne po spodní hraně m. pectoralis major na chrupavky 5. a 6. žebra, odkud se přes m. rectus abdominis připojuje na tuberculum pubicum ossis pubis a symfýzu. Končí na kontralaterálním m. adductor longus na linea aspera femoris. (Myers, 2014)

Ipsilaterální funkční řetězec (IFL) začíná rovněž na diafýze humeru, odkud vede po laterální hraně m. latissimus dorsi na konec 10. – 12. žebra a dále na m. obliquus externus abdominis. Pokračuje na SIAS, odkud vede dál po m. sartorius až na pes anserinus a mediální kondyl tibie. Tento řetězec je zapojován například při plavání kraulu. (Myers, 2014)

## **2.7. The Deep Front Line**

Přední hluboký řetězec (DFL) tvoří něco jako myofasciální „core“ těla. Nachází se mezi Postranním řetězcem levé a pravé strany, zepředu a zezadu je ohraničen Předním a Zadním povrchovým řetězcem a je obklopen Spirálovitým řetězcem a Funkčními řetězci. Oproti ostatním již zmiňovaným řetězcům je nutné pohlížet na DFL jako na 3D objekt, nikoliv pouze jako na řetězec, jelikož zabírá mnohem víc prostoru a na rozdíl od ostatních jej nelze popsat pouze ve 2D. (Myers, 2014)

DFL obsahuje mnoho svalů uložených hlouběji, než kam zasahují předchozí řetězce, v DK je to tedy m. tibialis posterior, dlouhé flexory prstů a adduktory kyčelního kloubu. Skrz pánev a pánevní dno je propojen se zbytkem těla, zahrnuje do sebe m. psoas a m. iliacus a následně stoupá po tělech obratlů, posouvá se přes m. longus coli et capitis a m. transversus thoracis. Obsahuje bránici, pericardium a mediastinum, posouvá se přes sternum na mm. scaleni, mm. suprahyoidei a mm. infrahyoidei. Na lebce pak přebíhá přes mandibulu v podobě

m. masseter a končí v m. temporalis na stranách a na bazilární porci os occipitale vzadu. (Myers, 2014)

Z hlediska postury hraje DFL hlavní roli v držení těla. Stabilizuje všechny segmenty dolních končetin a ventrálně podporuje bederní páteř. Stabilizuje hrudník a zároveň umožňuje jeho roztahování během tzv. dechové vlny. Na závěr udržuje těžkou hlavu na relativně tenkém krku. Při nedostatečné podpoře a rovnováze v DFL dochází k celkovému zkrácení myofascie (například nedojde k dosažení plné extenze v kyčelním kloubu) a vzniká tak predispozice pro vznik negativních kompenzačních mechanismů ve všech dříve zmiňovaných řetězcích. (Myers, 2014)

Kromě addukce kyčelního kloubu a dechové vlny nedochází k žádnému pohybu, který by byl čistě prací DFL, přesto však není téměř žádný pohyb, který by se bez DFL obešel. DFL je téměř všude obklopen nebo pokryt ostatními myofasciemi, což ještě zvětšuje roli svalů DFL. Myofascie obsahuje převážně pomalá (červená) vytrvalostní svalová vlákna. DFL tak zajišťuje stabilizaci a umožňuje povrchnějším řetězcům lépe pracovat s pohybovým aparátem. Přesto však porucha DFL nemusí nutně znamenat okamžitou a okem viditelnou ztrátu funkce. Ta může být totiž přesunuta na svrchnější myofasciální řetězec, který však nedokáže danou funkci provádět tak kvalitně, jako právě DFL. Ve většině případů je pak přítomno větší napětí a tlak na kloubní plochy a okolní tkáň, což může být základem pro pozdější vznik zranění nebo degenerativních změn. (Myers, 2014)

Pokud však existuje k SFL (The Superficial Front Line) hluboký DFL (The Deep Front Line), dle běžné anatomické nomenklatury bychom mohli očekávat také DBL (The Deep Back Line) k již na začátku zmiňovanému SBL (The Superficial Back Line). Přestože se to zdá logické, nic takového jako je DBL zatím nebylo popsáno. Ačkoliv existují izolované oblasti podél SBL, které jsou tvořeny hlubšími myofasciálními vrstvami, neexistuje zde žádná kontinuální propojená hlubší vrstva než právě SBL. (Myers, 2014)

### 3 JÓGA

Pojem jóga pochází se sanskrtského slova „judž“, které v překladu znamená „spojení“, „sjednocení“, „namířit a soustředit pozornost na něco“ nebo „integrace“. První zmínky o józe pochází již z dob 900 před naším letopočtem z bráhman a upanišad. Jedná se o jeden z nejvýznamnějších systémů indické filozofie, kterou ve svém díle Jóga sútry sestavil a systematizoval Pataňdžali přibližně 200 až 150 let před naším letopočtem. V józe rozlišujeme celkem osm stupňů jógy. Jsou to: Jama (všeobecné morální zásady), Nijama (sebeočista prostřednictvím kázně), Asána (pozice), Pránájáma (rytmické ovládní dechu), Pradžáhára (odtažení a osvobození mysli od nadvlády smyslů a vnějších věcí), Dháraná (koncentrace), Dhjána (meditace) a Samádhi (stav vyššího vědomí vyvolaný hlubokou meditací, při které se jednotlivý aspirant sjednocuje s předmětem své meditace – Paramátmou Paramátm neboli Nejvyšším duchem). (Iyengar, 2013) (Larsen, 2013) (Buzková, 2006)

Z již výše zmiňovaných osmi stupňů jógy se v této práci dále budeme zabývat pouze třetím stupněm, tedy asánami, které jsou pro tuto práci důležité. Asány jsou různé polohy, ve kterých se jóga cvičí. Dle Pataňdžaliho je asána pevný, ale relaxační sed v poloze, ve které dokáže jogín vydržet delší dobu. Dle Iyengara napomáhá vytvářet stabilitu, zdraví a lehkost a prováděním asán rozvíjí jogín čilost, rovnováhu, výdrž a sílu. Asány byly vyvíjeny tak, aby procvičily každý sval, nerv a žlázu v těle. Dále také vytvářejí pevnou a pružnou tělesnou konstituci, která však není založena na tvrdých svalech. Asány také přemáhají únavu nebo uklidňují nervy, nicméně jejich hlavní význam spočívá ve cvičení a uklidňování mysli. Jejich názvy jsou velice příznačná a ilustrují princip vývoje – některé jsou pojmenovány po rostlinách nebo zvířatech, další zase po legendárních hrdínech či hindských bozích. (Iyengar, 2013) (Larsen, 2013)

#### 3.1. Fasciální jóga

Fasciální jóga je jógový styl, který je velice bohatý na pohyb a různorodost a zaměřuje se na ovlivnění fascií. Fasciální jóga se skládá z pěti základních pilířů, a to uvolnění napětí, fasciální strečink, síla a stabilita, elasticita a dýchání. (Brinkmann, 2018)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE

### 4.1. Cíle práce

Cílem této práce je zhodnotit vliv pravidelného cvičení jógové cvičební jednotky na zlepšení protažitelnosti vybraných myofasciálních řetězců, na které bude tato cvičební jednotka zacílena. Dalším cílem je zhodnotit vliv této jógové intervence na zvětšení ROM v ovlivňovaných kloubech.

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infencí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést vzhledem ke karanténním opatřením výstupní vyšetření a rozhodli jsme se definovat doplňující hypotézy. Vedlejším cílem této práce je hodnocení subjektivního vjemu cvičení jógové cvičební jednotky po dobu 8 týdnů.

Dalším vedlejším cílem práce je srovnání výsledků vstupního vyšetření sledovaného souboru s normami vybraných použitých testů, Active Straight Leg Raise Test a Sit and Reach test

### 4.2. Hypotézy

#### 4.2.1. Hypotéza 1

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM hlezenního kloubu sledovaného souboru do dorzální flexe.

#### 4.2.2. Hypotéza 2

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM kyčelního kloubu sledovaného souboru do flexe.

### **4.2.3. Hypotéza 3**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM kyčelního kloubu sledovaného souboru do vnitřní rotace.

### **4.2.4. Hypotéza 4**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti bederní páteře sledovaného souboru do flexe.

### **4.2.5. Hypotéza 5**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti m. tensor fasciae latae sledovaného souboru do addukce.

### **4.2.6. Hypotéza 6**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti bederní a hrudní páteře sledovaného souboru do lateroflexe.

### **4.2.7. Hypotéza 7**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti mm. glutei sledovaného souboru do addukce.

### **4.2.8. Hypotéza 8**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti zadního myofasciálního řetězce sledovaného souboru.

#### **4.2.9. Hypotéza 9**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti laterálního myofasciálního řetězce sledovaného souboru.

#### **4.2.10. Hypotéza 10**

Předpokládám, že sledovaný soubor bude schopen vnímat subjektivní změny v myofasciálních tkáních (rozlišení bolesti vycházející z oblasti měkkých tkání od bolesti vycházející z oblasti kloubní) po cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů.

#### **4.2.11. Hypotéza 11**

Předpokládám, že u sledovaného souboru dojde k subjektivnímu zlepšení stavu myofasciálních tkání (zlepšení protažitelnosti, snížení napětí, lepší uvědomění si pohybu) po cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů.

#### **4.2.12. Hypotéza 12**

Předpokládám, že výsledky Active Straight Leg Raise Test vstupního vyšetření sledovaného souboru budou uspokojivé a hodnoceny skóre 3, tedy že aktivně provedená flexe kyčelního kloubu se zároveň extendovanou DK dosáhne minimálně 90°.

#### **4.2.13. Hypotéza 13**

Předpokládám, že výsledky Sit and Reach Test vstupního vyšetření sledovaného souboru budou pozitivní, tedy že dojde k přesahu špiček prstů HKK přes špičky prstů DKK.

## **5 METODIKA**

Výzkum probíhal v prostorách tělocvičen 33. základní školy v Plzni na adrese Terezie Brzkové 31. Cvičební jednotka se skládala z celkem deseti jógových asán a byla prováděna 3x týdně po dobu 3 týdnů pod mým vedením. V rámci instruktáže bylo vysvětleno a názorně předvedeno, jak by měla být každá asána prováděna. Při cvičení byli probandi kontrolováni a případně docházelo ke korekci asán. Po následující dobu 5ti týdnů byla kvůli pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 cvičební jednotka prováděna individuálně 3x týdně, jelikož nebylo možné provádět cvičební jednotku společně pod mým dohledem. Délka trvání individuální cvičební intervence byla u všech probandů stejná a trvala 5 týdnů, celkově tedy trvala cvičební intervence 8 týdnů. Po 8 týdnech byl sledovanému souboru zadán dotazník zaměřený na subjektivní vjemy cvičení jógové cvičební jednotky. Kompletní znění dotazníku viz. Příloha 11. Dále jsme porovnali výsledky získané vstupním vyšetřením s normami dvou vybraných testů (Active Straight Leg Raise Test a Sit and Reach Test), čímž jsme získali základní vstupní úroveň sledovaného souboru.

### **5.1. Charakteristika sledovaného souboru**

Ke sledování vlivu jógy na myofasciální řetězce jsem vybral skupinu hráčů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14, tedy ve věku 13 – 14 let. (Souhlas zákonných zástupců sledovaných se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby bakalářské práce je uložen u autora práce.)

#### **5.1.1. Sledovaný soubor**

Sledovaný soubor se skládá z celkem 10ti hráčů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14, tedy 13 – 14 let. Výška sledovaného souboru se pohybuje od 148,6 cm do 176,2 cm, průměrná výška je 164,5 cm, medián výšky je 162,3 cm. Váha sledovaného souboru se pohybuje od 32,7 kg do 59,4 kg, průměrná váha je 48,8 kg, medián váhy je 50,3 kg. Všichni sledovaní byli sledováni a vyšetřováni mnou. V úvodní části sledování došlo během tréninku ke zranění jednoho z probandů a nebyl tak schopen sledování dokončit. Rozsahy pohybů jsou hodnoceny na základě antropometrického měření pomocí goniometru a pomocí speciálních testů. Po dobu 3 týdnů byla aplikována 3x týdně cvičební jednotka složená z jógových prvků. Po následující dobu 5ti týdnů byla kvůli pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 cvičební jednotka prováděna individuálně 3x týdně.



### **5.1.2. Kontrolní skupina**

Kontrolní skupina se skládá z celkem 10ti hráčů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14, tedy 13 – 14 let. Výška sledovaného souboru se pohybuje od 155,4 cm do 177,3 cm, průměrná výška je 163,2 cm, medián výšky je 165,1 cm. Váha sledovaného souboru se pohybuje od 39,5 kg do 58,4 kg, průměrná váha je 48,5 kg, medián váhy je 50,7 kg. Po celou dobu cvičební intervence tato skupina pokračovala ve standardním tréninkovém cyklu.

## **5.2. Cvičební jednotka**

Cvičební jednotka sestávala z celkem deseti jógových asán, které byly prováděny 3x týdně po dobu 3 týdnů v prostorách 33. základní školy v Plzni. Po následující dobu 5ti týdnů byla kvůli pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 cvičební jednotka prováděna individuálně 3x týdně.

### **5.2.1. Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů)**

Proband se natáhne na podložku obličejem dolů s chodidly přibližně 30 cm od sebe. Dlaně položí vedle svého hrudníku, prsty jsou rovně a míří směrem k hlavě. Proband vydechne a zvedne trup z podlahy, napne paže, hlavu skloní dolů k nohám a temeno hlavy se pokusí položit na zem. Lokty zůstanou narovnané a proband protáhne záda. Nohy zůstávají stejně jako lokty napnuté, paty tlačí dolů. Nohy jsou spolu rovnoběžné a prsty na nohou míří dopředu. V této poloze vydrží proband asi minutu a zhluboka přitom dýchá (viz. Příloha 1). Nakonec s výdechem zvedne hlavu od podložky, natáhne trup dopředu a pomalu spustí celé tělo na podložku. (Iyengar, 2013)

### **5.2.2. Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů a s pokrčenými koleny)**

Proband se natáhne na podložku obličejem dolů s chodidly přibližně 30 cm od sebe. Dlaně položí vedle svého hrudníku, prsty jsou rovně a míří směrem k hlavě. Proband vydechne a zvedne trup z podlahy, napne paže, hlavu skloní dolů k nohám a temeno hlavy se pokusí položit na zem. Lokty zůstanou narovnané a proband protáhne záda. Nohy jsou spolu rovnoběžné a

prsty na nohou míří dopředu. Nohy jsou mírně pokrčené v kolenech a paty se odlepují od země. V této poloze vydrží proband asi minutu a zhluboka přitom dýchá (viz. Příloha 2). Nakonec s výdechem zvedne hlavu od podložky, natáhne trup dopředu a pomalu spustí celé tělo na podložku. (Iyengar, 2013) (Walther, 2018)

### **5.2.3. Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky)**

Proband se postaví do Adhó Mukha Švanásany. S výdechem pokrčí pravou nohu dopředu a položí ji vedle malíkové hrany pravé ruky tak, že jsou obě ruce nalevo od pravé nohy. Levé koleno položí na podložku a stejně tak učiní i s nártem. Váhu rozloží na obě strany stejně a pomalu posune pánev o trochu níž. Proband hlídá, aby pravé koleno nepředbíhalo pravý kotník (viz. Příloha 3). Proband se může posunout ještě níž tím, že se opře o obě předloktí. V této pozici vydrží půl minuty až minutu, poté se zpět opře o dlaně, pravou nohu natáhne zpět dozadu a vrátí se do Adhó Mukha Švanásany. Totéž provede i na druhou stranu. (Brinkmann, 2018) (Larsen, 2018)

### **5.2.4. Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku)**

Proband se postaví do stoje spojného, nadechne se a skokem roztáhne nohy do stoje rozkročného asi 120 cm od sebe. Následně roztáhne paže na strany ve výši ramen, dlaně otočí dolů. Pravé chodidlo s výdechem otočí do strany 90° doprava, levé chodidlo otočí jen mírně doprava. Levou nohu napne a drží ji zpevněnou v koleni, pravou nohu ohne v koleni do 90° a stehno je rovnoběžné s podložkou. Pravou dlaň položí proband na podložku vedle vnější strany pravého chodidla, levou paži natáhne přes levé ucho, zatímco hlava je vzpřímená. Proband napne bedra, natáhne m. biceps femoris, hrud', boky i nohy by měly být v přímce. Snaží se zvednout hrudník dozadu a nahoru. Natahuje všechny části těla a soustředí se na páteř, dokud se nepohnou obratle a žebra a dokud nebude mít pocit, že se natahuje i kůže (viz. Příloha 4). V této pozici pak proband vydrží půl minuty až minutu, poté s nádechem zvedne pravou dlaň z podlahy, narovná pravou nohu a zvedne paže a vrátí se do výchozí pozice. Totéž provede i na druhou stranu. (Iyengar, 2013)

### **5.2.5. Paschimottanasana (Předklon vsedě)**

Proband se posadí na podložku s nohama nataženými před sebe, položí dlaně vedle boků a s výdechem natáhne ruce dopředu a chytí se prstů u nohy. Proband se pokusí protáhnout páteř a prohnout záda, zároveň se pokusí položit svoji bradu na kolena. V této pozici proband vydrží

minimálně minutu, během které rovnoměrně dýchá (viz. Příloha 5). Nakonec s nádechem zvedne hlavu z kolen, uvolní se a vrátí se do výchozí pozice. (Iyengar, 2013)

#### **5.2.6. Ardha Kapotasana (Pozice holuba)**

Proband se posadí na podložku s nohama rovně nataženými před sebe. Ohne pravé koleno a pravé chodidlo položí tak, že se bude pravá pata dotýkat levého třísla, zatímco pravé koleno zůstane na podlaze. Levou nohu natáhne dozadu tak, že se bude přední strana stehna, koleno, holeň i horní část prstů dotýkat podložky. Ruce proband položí na podlahu mírně před sebe a zajistí si tak oporu. V této pozici vydrží minimálně minutu a klidně dýchá (viz. Příloha 6). Následně vymění nohy a totéž provede na druhou stranu. (Iyengar, 2013)

#### **5.2.7. Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů)**

Proband se posadí na podložku s nohama nataženými před sebe, ohne levé koleno a lýtko se stehnem přiblíží co nejvíce k sobě. Levou nohu položí na podložku tak, že se pata dotkne pravé hýždě. Proband následně pokrčí pravé koleno a chodidlo pravé nohy položí před levé koleno tak, že se jeho vnější kotník dotýká levého kolene. Otočí trup o 90° doprava a levým loktem se opře o pravé koleno. Ruka směřuje dlaní vzhůru. Pravá ruka směřuje dozadu za tělo a dlaň je volně položena na podložce, slouží jako opora. Hlava je otočena doprava a pohled směřuje za sebe přes pravé rameno. Totéž proband provede i na druhou stranu (viz. Příloha 7). (Iyengar, 2013)

#### **5.2.8. Supta Padangusthasana**

Proband se položí na záda s nohama nataženými před sebe a napnutými v kolenou. S nádechem zvedne levou nohu nataženou ze země a pokusí se ji dostat do 90° vůči podložce. Pravou nohu drží nataženou na podložce. Rukama se chytí za prsty levé nohy. Pokud proband na prsty nedosáhne, použije jako dopomoc pásek, který natáhne přes špičku nohy a uchopí oba dva konce. Pomocí pásku poté přitáhne špičku, aniž by došlo ke zvedání ramen nebo hrudníku (viz. Příloha 8). V této pozici pak provede tři až čtyři hluboké nádechy a následně s výdechem přitáhne levou nohu co nejvíce k hlavě, noha však zůstane natažená. S výdechem pak nohu položí zpět na podložku a totéž provede i na druhou stranu. (Iyengar, 2013)

### **5.2.9. Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny**

Proband se položí na záda s nohama nataženýma před sebe a napnutýma v kolenou. S nádechem zvedne lehce pokrčenou levou nohu ze země a pokusí se ji dostat do 90° vůči podložce. Pravou nohu pokrčí v koleni a plosku položí na podložku. Rukama se chytí za distální část levého stehna pod kolenem a v této pozici pak provede tři až čtyři hluboké nádechy a následně s výdechem přitáhne levou nohu co nejvíce k hlavě, noha zůstane pokrčená. Ramena jsou po celou dobu položena na podložce. S výdechem pak nohu položí zpět na podložku a totéž provede i na druhou stranu (viz. Příloha 9). (Iyengar, 2013) (Walther, 2018)

### **5.2.10. Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě)**

Proband se položí na záda s nohama nataženýma před sebe. Poté pokrčí obě nohy a přitáhne je k tělu v 90° a roztáhne je tak, že budou kolena směřovat k podpaždí a stehna podél trupu. Rukama uchopí na každé straně vnitřní hranu chodidla, která zároveň přitáhne k sobě. Hlava spočívá volně na zemi (viz. Příloha 10). V této pozici vydrží minimálně minutu a klidně dýchá. (Walther, 2018)

## **5.3. Postup měření**

Měření probíhalo v prostorách tělocvičen 33. základní školy v Plzni. Skládalo se z goniometrického vyšetření, testů na vyšetření rozsahu pohybu a testu na vyšetření pohyblivosti páteře. Měření mělo probíhat celkem dvakrát, a to na začátku a na konci cvičební intervence v časovém úseku 56 dní, kdy v obou případech měla být měřena sledovaná skupina i skupina kontrolní. Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 však nebylo možné provést výstupní vyšetření. Proto jsme se rozhodli provést dotazníkové šetření zaměřené na subjektivní hodnocení vlivu cvičení jógové cvičební jednotky na myofasciální tkáň sledovaného souboru.

## **5.4. Použité vyšetřovací metody**

### **5.4.1. Knee to Wall Test**

Knee to Wall Test slouží k hodnocení pohyblivosti a rozsahu pohybu kotníku a v souvislosti s tím také k hodnocení protažitelnosti lýtkových svalů, které jsou součástí SBL (Superficial Back Line).

Proband se postaví čelem ke zdi. Pata je v kontaktu s podložkou, kolena jsou ve směru druhého prstu nohy a palec je vzdálený 10 cm od zdi. Proband má dovoleno opírat se rukama o zeď pro zlepšení rovnováhy a naklání se dopředu, dokud nedojde ke kontaktu kolena se zdí. Poté začne posouvat nohu dozadu od zdi po 1 cm, dokud je zajištěn kontakt kolena se zdí a kontakt paty s podložkou. Maximální rozsah pohybu do dorsiflexe odpovídá maximální vzdálenosti palce od zdi spolu se zachovaným kontaktem kolene se zdí a paty s podložkou. (Konor, 2012)

#### **5.4.2. Active Straight Leg Raise Test**

Active Straight Leg Raise Test (ASLR) hodnotí protažitelnost ischiokrurálních svalů (hamstringů), které jsou součástí SBL.

Proband se položí na záda a je vyzván zvednout plně extendovanou končetinu s kotníkem v maximální dorsiflexi. Netestovaná končetina zůstává ležet na podložce, v kotníku je rovněž maximální dorsiflexe a hlava je položena na podložce. Hodnotící skóre je čtyřbodové a hodnotí se rozsah pohybu. Skóre 3 je označováno za uspokojivé nad 90°, skóre 2 s přítomností drobných omezení, skóre 1 s přítomností více omezení a skóre 0 v případě bolestivosti provedení testu. (Muniz Medeiros, 2019)

#### **5.4.3. Sit and Reach Test**

Sit and Reach Test se využívá k posouzení flexibility hamstringů a bederní páteře. (Hui, 2000)

Proband se posadí, dolní končetiny natáhne plně extendované před sebe a ploskami se opře o zadní stěnu sit-and-reach bedny. Poté je vyzván k pomalému předklonu s rukama položenými na sit-and-reach bedně a pomalu je suno co nejdál. Na vrchní ploše bedny je umístěn centimetrový metr, kde se hodnotí vzdálenost. V případě, že proband nedosáhne na své špičky prstů, hodnotíme test negativně. Pokud dojde k přesahu, hodnotíme test pozitivně. Dosah se hodnotí v centimetrech, zaokrouhlujeme na nejbližších 0,5 cm. (López-Miñarro, 2009)

#### **5.4.4. Goniometrie – vnitřní rotace kyčelního kloubu**

Vnitřní rotace kyčelního kloubu má fyziologicky rozsah pohybu 30° - 45°. Proband se položí na záda vyšetřovacího stolu, nevyšetřovanou dolní končetinu flektuje v kyčelním i kolenním kloubu a opře ji ploskou o podložku. Vyšetřovaná dolní končetina je v 90° flexi

v kolenním kloubu a bérce visí volně přes vyšetřovací stůl. Během provádění vnitřní rotace vyšetřující fixuje dolní třetinu stehna a případně také pánev. Střed goniometru je přiložen na střed pately, pevné rameno směřuje kolmo k zemi, zatímco pohyblivé rameno se posouvá po hraně tibie. (Janda, 1993)

#### **5.4.5. Modifikovaný Thomasův test**

Modifikovaný Thomasův test dovoluje oproti klasickému Thomasově testu lepší analýzu konkrétních svalů. (Hattam, 2010)

Proband se posadí na kraj vyšetřovacího stolu a pomalu se položí. Nevyšetřovanou dolní končetinu flektuje v kyčelním i kolenním kloubu, rukama se chytne pod kolenem a dolní končetinu přitáhne k tělu. Vyšetřovaná dolní končetina visí volně z vyšetřovacího stolu. Na přední stranu stehna může být vyvinut lehký tlak pro lepší dosažení maximálního rozsahu pohybu do extenze v kyčelním kloubu. Pro vyhodnocení protažitelnosti m. rectus femoris sledujeme flexi kolenního kloubu v současném nulovém postavení kyčelního kloubu. Za normální naměřenou hodnotu je považováno 80°. M. tensor fasciae latae hodnotíme při pohledu zepředu. Osa femuru bude v případě zkrácení m. tensor fasciae latae odbíhat do abdukce v kyčelním kloubu. (Hattam, 2010)

#### **5.4.6. Test lateroflexe**

Proband se postaví zády ke stěně. Na laterální straně dolní končetiny vyšetřované strany označíme výšku daktylionu. Proband poté provede maximální úklon do lateroflexe, během kterého se neodlepí od zdi za ním. Nesmí dojít k elevaci ramen, zvednutí nebo pokrčení dolních končetin ani k rotaci trupu. V maximálním úklonu znovu označíme výšku daktylionu a následně změříme vzdálenosti mezi body na obou stranách. (Tichý, 2008)

#### **5.4.7. Test „Gluteus sed“**

Proband se posadí na podložku a ohne levé koleno. Levou nohu položí na podložku tak, že se pata dotkne pravé hýždě. Poté pokrčí pravé koleno a chodidlo pravé nohy položí před levé koleno tak, že se jeho vnější kotník dotýká levého kolene. Celé chodidlo pravé nohy je v plném kontaktu s podložkou, záda zůstávají vzpřímená. Pokud jsou oba sedací hrboly na podložce, vydrží proband 5 s v této poloze a test se hodnotí pozitivně (ANO), pokud ne, hodnotí se test negativně (NE). (Metodika testování flexibility Regionálních FAČR, 2017)

## **5.5. Dotazníkové šetření**

Dotazníkové šetření je kvantitativní metoda výzkumu, ve kterém respondent (proband) odpovídá na kladené dotazy. V této bakalářské práci jsme se rozhodli pro využití dotazníku strukturovaného (viz. Příloha 11), který byl zaměřen na subjektivní pocity sledovaného souboru po jógové cvičební intervenci. (Urban, 2006)

## **6 VÝSLEDKY**

### **6.1. Výsledky hypotézy č. 1**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM hlezenního kloubu sledovaného souboru do dorzální flexe.

#### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 1 potvrdili anebo vyvrátili.

### **6.2. Výsledky hypotézy č. 2**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM kyčelního kloubu sledovaného souboru do flexe.

#### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 2 potvrdili anebo vyvrátili.

### **6.3. Výsledky hypotézy č. 3**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení ROM kyčelního kloubu sledovaného souboru do vnitřní rotace.

#### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 3 potvrdili anebo vyvrátili.



#### **6.4. Výsledky hypotézy č. 4**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti bederní páteře sledovaného souboru do flexe.

##### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 4 potvrdili anebo vyvrátili.

#### **6.5. Výsledky hypotézy č. 5**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti m. tensor fasciae latae sledovaného souboru do addukce.

##### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 5 potvrdili anebo vyvrátili.

#### **6.6. Výsledky hypotézy č. 6**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti bederní a hrudní páteře sledovaného souboru do lateroflexe.

##### **Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 6 potvrdili anebo vyvrátili.

#### **6.7. Výsledky hypotézy č. 7**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti mm. glutei sledovaného souboru do addukce.

**Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 7 potvrdili anebo vyvrátili.

**6.8. Výsledky hypotézy č. 8**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti zadního myofasciálního řetězce sledovaného souboru.

**Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 8 potvrdili anebo vyvrátili.

**6.9. Výsledky hypotézy č. 9**

Předpokládám, že pravidelné cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů bude mít pozitivní vliv na zvýšení protažitelnosti laterálního myofasciálního řetězce sledovaného souboru.

**Odpověď:**

Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření sledovaného souboru. Nebylo tak možné získat výsledky, díky kterým bychom hypotézu č. 9 potvrdili anebo vyvrátili.

## 6.10. Výsledky hypotézy č. 10

Předpokládám, že sledovaný soubor bude schopen vnímat subjektivní změny v myofasciálních tkáních (rozlišení bolesti vycházející z oblasti měkkých tkání od bolesti vycházející z oblasti kloubní) po cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů.

Tabulka 1 Subjektivní hodnocení probandů 1

Dokážete dle vašeho názoru určit, zda bolest vychází z oblasti měkkých tkání (např. svaly) nebo z oblasti kloubní?		
	Probandů	%
ANO	8	88,8
NE	1	11,1

Zdroj: Vlastní

### Odpověď:

Hypotézu nelze jednoznačně potvrdit. Po osmitýdenním pravidelném cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 88,8% probandů uvádí, že jsou dle jejich názoru schopni rozlišit bolest vycházející z oblasti měkkých tkání od bolesti vycházející z oblasti kloubní. Zbývající jeden proband (11,1%) uvádí, že není schopen rozlišit původ bolesti.

## 6.11. Výsledky hypotézy č. 11

Předpokládám, že u sledovaného souboru dojde k subjektivnímu zlepšení stavu myofasciálních tkání (zlepšení protažitelnosti, snížení napětí, lepší uvědomění si pohybu) po cvičení vybrané jógové cvičební jednotky 3x týdně po dobu 8 týdnů.

Tabulka 2 Subjektivní hodnocení probandů 2

Došlo po cvičení cvičební jednotky k subjektivnímu zlepšení? Pokud ano, v čem?		
	Probandů	%
Zlepšení protažitelnosti	8	88,8
Snížení napětí	0	0
Lepší uvědomění si pohybu	1	11,1
Ne	0	0

Zdroj: Vlastní

### Odpověď:

Hypotézu lze jednoznačně potvrdit. Po osmitýdenním pravidelném cvičení vybrané jógové cvičební jednotky uvádí 100% probandů subjektivní zlepšení stavu myofasciálních tkání. 88,8% uvádí zlepšení protažitelnosti ovlivňovaných řetězců a 11,1% uvádí lepší uvědomění si pohybu.

## 6.12. Výsledky hypotézy č. 12

Předpokládám, že výsledky Active Straight Leg Raise Test vstupního vyšetření sledovaného souboru budou uspokojivé a hodnoceny skóre 3, tedy že aktivně provedená flexe kyčelního kloubu se zároveň extendovanou DK dosáhne minimálně 90°.

Tabulka 3 Active Straight Leg Raise Test (ASLR) – Sledovaný soubor – Vstupní vyšetření

Active Straight Leg Raise Test (ASLR Test)				
	PDK		LDK	
	Probandů	%	Probandů	%
Uspokojivé (Skóre 3)	3	33,3	3	33,3
Drobná omezení (Skóre 2)	4	44,4	4	44,4
Více omezení (Skóre 1)	2	22,2	2	22,2
Bolest (Skóre 0)	0	0	0	0

Zdroj: Vlastní

### Odpověď:

Hypotézu nelze potvrdit. Při vstupním vyšetřování byl ASLR Test hodnocen u 33,3% probandů uspokojivě (Skóre 3), u 44,4% probandů byl hodnocen s drobným omezením (Skóre 2) a u 22,2% probandů bylo přítomno více omezení (Skóre 1). U žádného z probandů nebyla během testu přítomna bolest (Skóre 0).

## 6.13. Výsledky hypotézy č. 13

Předpokládám, že výsledky Sit and Reach Test vstupního vyšetření sledovaného souboru budou pozitivní, tedy že dojde k přesahu špiček prstů HKK přes špičky prstů DKK.

Tabulka 4 Sit and Reach Test – Sledovaný soubor – Vstupní vyšetření

Sit and Reach Test		
	Probandů	%
Pozitivní	9	100
Negativní	0	0

Zdroj: Vlastní

### Odpověď:

Hypotézu lze jednoznačně potvrdit. U 100% probandů došlo během Sit and Reach testu k přesahu přes špičky prstů a všech 9 probandů tak bylo hodnoceno pozitivně.

## 7 DISKUZE

Dle výzkumu prováděného Národním francouzským fotbalovým institutem INF (The French National Institute of Football), který zkoumal četnost zranění u vrcholových francouzských hráčů fotbalu v mládežnických kategoriích, patří mezi nejčastější zranění u fotbalistů v kategorii U14 na celostátní vrcholové úrovni kontuze, výrony a svalová poranění. Dále jsou to pak například tendinopatie, obratlové léze, osteochondróza nebo fraktury. (Le Gall, 2006) Podobným tématem se zabývala americká studie zkoumající profesionální fotbalové hráče v dospělé kategorii, kde patří k nejčastějšímu postižení poranění měkkého kolene, konkrétně přetržení LCA. Na této studii je patrný posun spektra zranění směrem k specifitějším typům poškození. (Roth, 2018)

Epidemiologických studií, které se zabývají četností a rozsahem zranění u profesionálních fotbalistů není mnoho. Data jsme čerpali z přehledné práce Jungeová a Dvoraka, kteří došli k závěru, že každý profesionální hráč se zraní v průměru jednou za sezónu a toto zranění jej omezí po dobu minimálně jednoho zápasu. (Junge, 2004) Dle přehledného článku Pffirmana et al., který analyzoval studie týkající se poranění mladých i dospělých profesionálních fotbalistů je zřejmé, že u mladých výkonnostních sportovců dochází častěji ke zranění v průběhu tréninku, kdežto u dospělých výkonnostních fotbalistů jsou častější zranění v době zápasu. Tato analýza ukazuje, jak důležitou roli hraje regenerace a zvýšení uvědomění si pozice svého těla v čase a prostoru během a po tréninkovém procesu u mladých fotbalistů. (Pffirrmann, 2016)

Na základě studia výše uvedené literatury jsme se zaměřili v naší práci na možnosti pozitivního ovlivnění vnímání vlastního těla v klidu i v pohybu u sportovců mladších věkových kategorií, konkrétně u hráčů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14, tedy 13 – 14 let.

Jungeová a Dvorak postulují, že zařazení speciálních multimodálních intervenčních programů do regenerace a tréninkových jednotek profesionálních fotbalistů snižují průměrný počet úrazů profesionálních fotbalistů během sezóny. Autoři však přiznávají, že neexistují jasná data, která by jasně podpořila tento předpoklad. (Junge, 2004)

Výzkum prováděný na North-Eastern Illinois University v Chicagu, USA došel k závěru, že pravidelné zařazení jógové cvičební jednotky má pozitivní vliv na zlepšení protažitelnosti a rovnováhy u vysokoškolských sportovců, konkrétně fotbalistů. Z tohoto důvodu může zařazení pravidelné jógové cvičební jednotky zlepšit jejich sportovní výkon. (Polsgrove, 2016) Další studie z University of California prokazuje, že pravidelné cvičení jógy má pozitivní vliv na zvětšení svalové síly a výdrž, stejně tak jako zlepšení protažitelnosti. Tato studie sledovala soubor rekreačních sportovců ve věkovém rozmezí 18 – 27 let bez vyhraněné specializace. (Tran, 2001) Pozitivní vliv zařazení jógových prvků do rehabilitačního programu u sportovců s poškozenými LCA, které patří, jak již bylo uvedeno, k častým poraněním i u fotbalistů, bylo prokázáno také v práci Ravi. (Ravi, 2016) Autoři provedli studii u lyžařů v délce trvání 12ti týdnů, což je o 4 týdny delší perioda, než jsme byli schopni v naší práci zařadit my. Autoři jasně prokazují pozitivní vliv jógy na rehabilitaci u poraněných hráčů. Oproti naší práci autoři kombinovali jógu s fyzikální terapií, nicméně frekvence intervence byla stejná jako v naší studii, tedy 3x týdně. Přestože skupiny M. Jay Polsgrove et al. a MD Tran et al. prováděly výzkum na sportovcích starší věkové kategorie, výsledky naší studie v podstatě odpovídají výsledkům v publikovaných pracích. Zdá se tedy, že věkový rozdíl tak nehraje v konečném výsledku jógového cvičení velkou roli. (Polsgrove, 2016)

Pro naši skupinu probandů jsme vybrali 10 jógových cviků. Část z nich byla využívána například ve studii Polsgrove, další část jsme zvolili ze skupiny jógových cviků, které ovlivňují myofasciální řetězce často přetěžované právě u výkonnostních fotbalistů. (Brinkmann, 2018) (Walther, 2018) Uvedená kombinace by měla ovlivňovat situaci myofasciálních řetězců v plné šíři, žádná z myofasciálních skupin tak nezůstává bez cvičební intervence.

Přestože jsme vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebyli schopni v naší studii splnit všechna plánovaná měření a dokončit tak srovnávací studii fotbalistů FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14. Přesto alespoň z části výsledků, které jsme byli schopni získat formou dotazníku, vyplývá několik zajímavých a pozitivních zjištění. Jedním z cílů bylo zjistit, zda jsou i takto mladí výkonnostní sportovci schopni subjektivně hodnotit typ potíží a lokalizovat je v anatomické souvislostech. Zajímalo nás, zda jógová cvičební jednotka dokáže napomoci

rozdílení bolesti vycházející z oblasti kloubní od bolesti vycházející z oblasti měkkých tkání, tedy i z myofasciálních soustav, na které je celá tato studie zaměřena. 88,8% respondentů v dotazníku uvedlo, že jsou schopni rozlišit bolest vycházející z oblasti kloubní od bolesti vycházející z oblasti měkkých tkání. Rozdíl nebyl schopen rozpoznat pouze jeden respondent. Vzhledem k malému počtu respondentů a relativně malým možnostem našeho sledování však nelze jednoznačně rozhodnout, zda tento respondent skutečně nebyl schopen zaznamenat rozdíl před a po intervenci, či zda negativní odpovědi byly způsobeny například nepochopením či neochotou odpovědět na otázku.

Všichni respondenti (9/9) hodnotili subjektivní stav myofasciálních tkání po naší jógové intervenci jako zlepšení. 8/9 (88,8%) probandů pozitivně hodnotilo zlepšení protažitelnosti ovlivňovaných struktur, 1/9 (11,1%) probandů udal zlepšení vnímání pohybu těla. Obě tyto modalities jsou žádoucí u výkonnostních a budoucích profesionálních fotbalistů, jelikož z některých výše zmiňovaných mezinárodních studií vyplývá, že právě vnímání vlastního těla v prostoru nebo protažení měkkých tkání hraje klíčovou roli při vzniku poranění při tréninku (zejména v mládežnických kategoriích) a utkání (v kategorii dospělé). (Astrid Junge, 2012) Stejně jako u předchozího bodu je i zde naše práce výrazně limitována malým počtem probandů, dále nemožností porovnat kontrolní skupinu (fotbalisté FC Viktoria Plzeň regionální akademie FAČR v Plzni v kategorii U14) a sledovaný soubor. Původně jsme očekávali, že pomocí výstupního vyšetření obou skupin (sledovaný soubor a kontrolní skupina) prokážeme či vyvrátíme pozitivní vliv zařazení jógových prvků v délce 8 týdnů s frekvencí 3 intervencí týdně. Vzhledem k pandemické situaci jsme však byli nuceni výsledkovou část práce modifikovat. Objektívni měření bylo z těchto obecně známých skutečností nemožné, a proto jsme se zaměřili na subjektivní hodnocení samotnými hráči formou dotazníkového šetření.

Původním záměrem studie bylo porovnání probandů sledovaného souboru a kontrolní skupiny pomocí hodnocení vstupního vyšetření a vyšetření na konci intervence. Ještě před pandemií SARS-CoV-2 jsme získali data vstupním vyšetřením, která jsme využili alespoň k porovnání „startovní situace“ u této kategorie. Tato data jsme porovnali s normou, která je obecně platná pro naši populaci. Zjistili jsme, že probandi z obou skupin (sledovaný soubor a kontrolní skupina) vykazují podobné výsledky. Toto zjištění není překvapivé, jelikož se jedná o skupinu ve stejné věkové kategorii, která se věnuje stejnému výkonnostnímu sportu na

identické výkonnostní úrovni. Vzhledem k pandemické situaci jsme nebyli schopni objektivně a jasně prokázat pozitivní vliv zařazení jógových prvků do regenerační jednotky u našich probandů. Na základě výše uvedených dat je však pravděpodobné, že subjektivně vnímané zlepšení u našich probandů zjištěné naším dotazníkovým šetřením má pravděpodobně i objektivní příčiny.



## ZÁVĚR

Výkonnostní sportovci v mladších věkových kategoriích jsou ve zvětšené míře ohroženi poraněním muskuloskeletálního systému. Je to dané jednak menší zkušeností, ne zcela vyspělým organismem procházejícím mnoha změnami a často jednostrannou zátěží.

Cílem této práce bylo zhodnotit vliv pravidelného cvičení jógové cvičební jednotky na protažitelnost myofasciální tkáně a zároveň zhodnotit vliv na zvětšení ROM v ovlivňovaných kloubech. Vzhledem k pandemické situaci zapříčiněné infekcí koronaviru SARS-CoV-2 nebylo možné provést výstupní vyšetření a získat tak data potřebná k zhodnocení tohoto výzkumu. Z toho důvodu byly definovány doplňující cíle, a to zhodnotit subjektivní vjem po jógové intervenci a srovnat výsledky vstupního vyšetření sledovaného souboru s normami testů ASLR Test a Sit and Reach Test.

Podařilo se nám zhodnotit subjektivní pocity probandů po zařazení jógové intervenci. Převážná většina probandů pozitivně hodnotila zařazení jógových prvků do regeneračního procesu ve smyslu zlepšení vnímání vlastního těla a signálů svědčících pro možné přetížení. Stejně tak převážná většina pozitivně hodnotila zlepšení protažitelnosti. Na základě našeho šetření lze doporučit zařazení jógových prvků do rutinního relaxačního programu minimálně ve sledované věkové kategorii. Předpokládáme však pozitivní vliv i u starších věkových kategorií.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BRINKMANN, Katharina, 2018. *Fascial fitness through yoga*. 1. Chichester: Lotus Publishing. ISBN 978-1-905367-83-2.
- BUZKOVÁ, Klára, 2006. *Fitness jóga*. 1. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-1525-2.
- ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie 1*. 3. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3817-8.
- MUNIZ MEDEIROS, Diulian, Letícia LEAL PRATES MIRANDA, Vanessa BERNARDES MARQUES, João Breno DE ARAUJO RIBEIRO-ALVARES a Bruno MANFREDINI BARONI, 2019. ACCURACY OF THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMSTM) ACTIVE STRAIGHT LEG RAISE TEST TO EVALUATE HAMSTRING FLEXIBILITY IN SOCCER PLAYERS. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. **14**(6), 877 - 884.
- DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. 1. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3240-4.
- KRAUSE, Frieder, Jan WILKE, Lutz VOGT a Winfried BANZER, 2016. Intermuscular force transmission along myofascial chains: a systematic review. *J. Anat.* **228**(-), 910 - 918.
- CAMPOS BARROSO, Guilherme a Edilson SCHWANSEE THIELE, 2011. MUSCLE INJURIES IN ATHLETES. *Rev Bras Ortop.* **46**(4), 354–358.
- HUI, Stanley a Pak Y YUEN, 2000. Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: A comparison with other protocols. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **32**(9), 1655 - 1659.
- LARSEN, Christian, Christiane WOLFF a Eva HAGER-FORSTENLECHNER, 2013. *Medical Yoga: Anatomicky správné cvičení*. 1. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-33-5.
- LARSEN, Christian, Christiane WOLFF a Eva HAGER-FORSTENLECHNER, 2018. *Medical Yoga 2: Anatomicky správné cvičení*. 1. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-82-3.
- IYENGAR, Bellur Krišnamačárja Sundararraja, 2013. *Výklad jógy: český překlad originálního titulu Light On Yoga*. 1. Brno: Lenka Černá. ISBN 978-80-905665-0-7.
- LE GALL, F, C CARLING, T REILLY, H VANDEWALLE, J CHURCH a P ROCHCONGAR, 2006. Incidence of injuries in elite French youth soccer players: a 10-season study. *Am J Sports Med.* **34**(6), 928 - 938.
- POLSGROVE, M Jay, Brandon M EGGLESTON a Roch J LOCKYER, 2016. Impact of 10-weeks of yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *Int J Yoga*. **9**(1), 27–34.

KONOR, Megan M., Sam MORTON, Joan M. ECKERSON a Terry L. GRINDSTAFF, 2012. RELIABILITY OF THREE MEASURES OF ANKLE DORSIFLEXION RANGE OF MOTION. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. **7(3)**, 279 - 287.

MYERS, Thomas W., 2014. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. 3. Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-0-7020-4654-4.

PAOLETTI, Serge, 2009. *Fascie: Anatomie, poruchy a ošetření*. 1. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-86606-91-0.

HATTAM, Paul a Alison SMEATHAM, 2010. *Special tests in musculoskeletal examination*. 1. Londýn: Elsevier. ISBN 978-0-7020-3025-3.

LÓPEZ-MIÑARRO, Pedro A., Pilar SÁINZ DE BARANDA ANDÚJAR a Pedro L. RODRÍGUEZ-GARCÍA, 2009. A comparison of the sit-and-reach test and the back-saver sit-and-reach test in university students. *Journal of Sports Science and Medicine*. **8(-)**, 116-122.

RAMOS, E, WR FRONTERA, A LLOPART a D FELICIANO, 1998. Muscle strength and hormonal levels in adolescents: gender related differences. *Int J Sports Med*. **19(8)**, 526 - 531.

RAVI, Sunitha, 2016. THE APPLICATION AND EFFECTIVENESS OF YOGA IN PREVENTION AND REHABILITATION OF SPORT INJURIES IN ATHLETES PARTICIPATING IN COMPETITIVE SPORT. *LASE Journal of Sport Science*. **7(1)**, 42 - 57.

Metodika testování flexibility Regionálních FAČR, 2017. *Www.youtube.com* [online]. - : YouTube [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=K4WPhO0eMi0&t=153s>

SCHLEIP, Robert a Amanda BAKER, 2015. *Fascia in sport and movement*. 1. Londýn: Handspring Publishers. ISBN 978-909141-07-0.

STECCO, Carla, 2015. *Functional atlas of the human fascial system*. 1. Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-0-7020-4430-4.

WALTHER, Tasja a Johanna PIGLAS, 2018. *Jóga pro fascie*. 1. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-69-4.

TICHÝ, Miroslav, 2008. *Dysfunkce kloubu*. 1. Praha: Miroslav Tichý. ISBN 978-80-254-1625-9.

TRAN, MD, RG HOLLY, J LASHBROOK a EA AMSTERDAM, 2001. Effects of Hatha Yoga Practice on the Health-Related Aspects of Physical Fitness. *Prev Cardiol*. **4(4)**, 165-170.

VÉLE, František, 2006. *Kineziologie*. 1. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ, 1993. *Goniometrie*. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-7013-160-8.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů)
Příloha 2	Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů a s pokrčenými koleny)
Příloha 3	Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky)
Příloha 4	Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku)
Příloha 5	Paschimottanasana (Předklon vsedě)
Příloha 6	Ardha Kapotasana (Pozice holuba)
Příloha 7	Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů)
Příloha 8	Supta Padangusthasana
Příloha 9	Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny
Příloha 10	Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě)
Příloha 11	Dotazník

## PŘÍLOHY

*Příloha 1 Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 2 Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů a s pokrčenými koleny) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 3 Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 4 Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

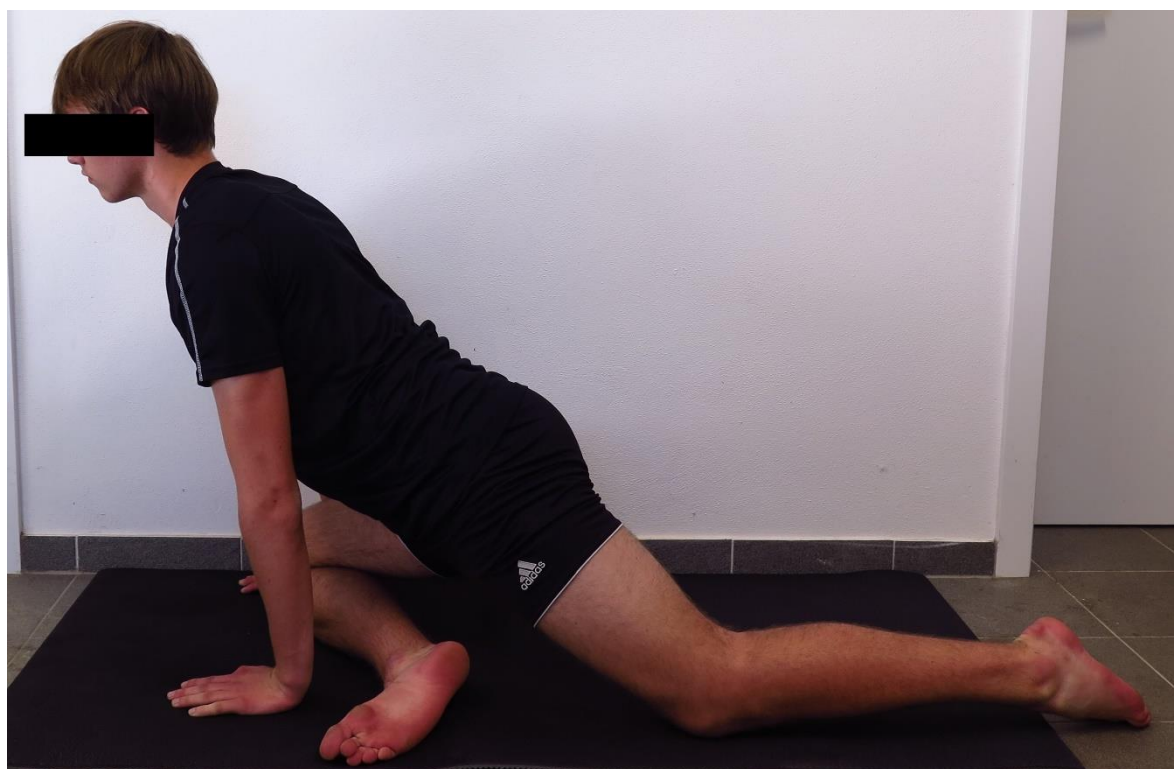


*Příloha 5 Paschimottanasana (Předklon vsedě) – Vstupní vyšetření*



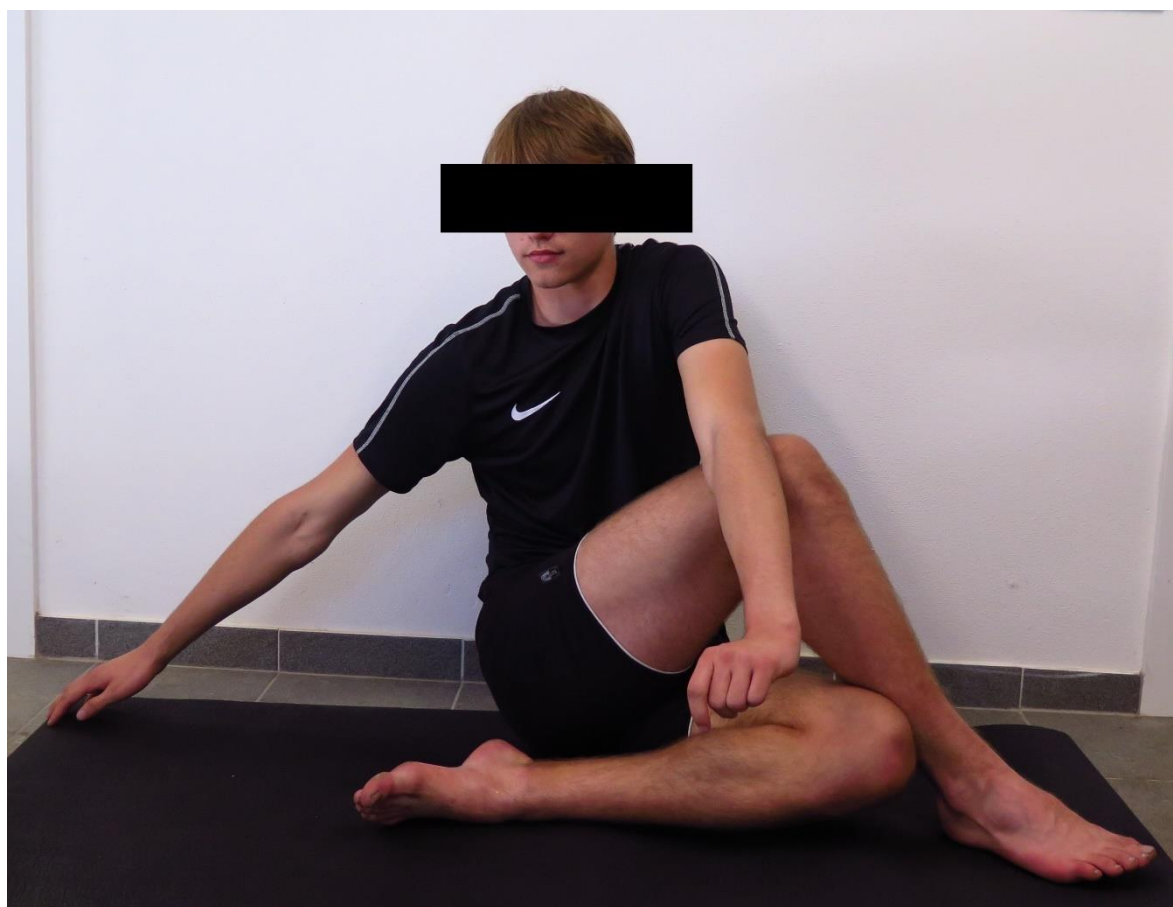
*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 6 Ardha Kapotasana (Pozice holuba) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 7 Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 8 Supta Padangusthasana – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 9 Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

*Příloha 10 Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě) – Vstupní vyšetření*



*Zdroj: Vlastní*

## *Příloha 11 Dotazník*

- 1) Cítili jste se po cvičení jógové cvičební jednotky protaženější a uvolněnější? Ano/Ne
- 2) Zařadili jste některý z cviků do vašeho rozcvičování nebo naopak regenerace? Pokud ano, který/které? Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů)/Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů s pokrčenými koleny)/Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky)/Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku)/Paschimottanasana (Předklon vsedě)/Ardha Kapotasana (Pozice holuba)/Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů)/Supta Padangusthasana/ Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny/Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě)
- 3) Při kterém cviku jste měli největší pocit protažení v oblasti beder, zadní strany stehen (hamstringy) a lýtek? Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů)/Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů s pokrčenými koleny)/Paschimottanasana (Předklon vsedě)
- 4) Měli jste pocit zvětšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu při Utthan Pristhasaně (Pozice ještěrky)? Ano/Ne
- 5) Došlo po cvičení jógové cvičební jednotky k subjektivnímu zlepšení? Pokud ano, v čem? Zlepšení protažitelnosti/ Snížení napětí/Lepší uvědomění si pohybu/Ne
- 6) Dokážete dle vašeho názoru určit, zda bolest vychází z oblasti měkkých tkání (např. svaly) nebo z oblasti kloubní? Ano/Ne
- 7) Po kterém cviku jste měli pocit největšího protažení a sníženého napětí v zadní straně stehen (hamstringy)? Supta Padangusthasana/ Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny/Ananda Balasana (Pozice šťastné dítě)
- 8) Který cvik vám vyhovoval více pro protažení hýždí a zevní strany stehen? Ardha Kapotasana (Pozice holuba)/Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů)
- 9) Cítili jste tah na zevní straně trupu při Utthita Parsvakonasaně (Pozice polovičního trojúhelníku)? Ano/Ne Které 3 cviky byste označili za vám nejvíce přínosné? Adhó Mukha Švanásana (Pozice psa s hlavou dolů)/Adhó Mukha Švanásana s pokrčenými koleny (Pozice psa s hlavou dolů s pokrčenými koleny)/Utthan Pristhasana (Pozice ještěrky)/Utthita Parsvakonasana (Pozice polovičního trojúhelníku)/Paschimottanasana (Předklon vsedě)/Ardha Kapotasana (Pozice holuba)/Ardha Matsyendrasana (Poloviční pozice krále rybářů)/Supta

Padangusthasana/ Supta Padangusthasana s pokrčenými koleny/Ananda Balasana  
(Pozice šťastné dítě)

10) Myslíte si, že má takovéto protahování smysl ve vztahu k vaší sportovní aktivitě?

Ano/Ne