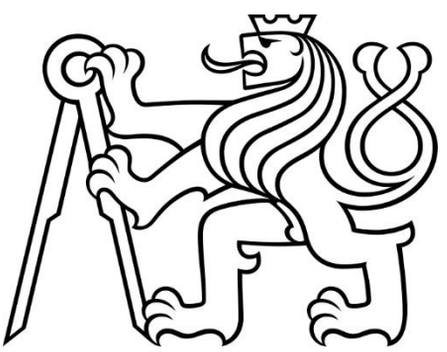
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

MARTIN
TOMAN

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Kompenzační cvičení u fotbalových rozhodčích

Compensatory Exercises for Football Referees

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Dita Hamouzová

Martin Toman

Kladno, květen 2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	**Toman**	Jméno:	**Martin**	Osobní číslo:	**456316**
Fakulta:	**Fakulta biomedicínského inženýrství**				
Garantující katedra:	**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**				
Studijní program:	**Specializace ve zdravotnictví**				
Studijní obor:	**Fyzioterapie**				

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Kompenzační cvičení u fotbalových rozhodčích

Název bakalářské práce anglicky:

Compensatory Exercises for Football Referees

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zapojení kompenzačních cvičení do tréninkové cvičební jednotky pro fotbalové rozhodčí. V teoretické části bakalářské práce bude popsána funkce rozhodčího při utkání, jaké jsou kladeny fyzické nároky na fotbalové rozhodčí a základní poznatky z anatomie pohybového a dýchacího systému. Praktická část bakalářské práce se bude věnovat vstupnímu kineziologickému vyšetření. Na základě vstupního vyšetření budou sestaveny kompenzační cvičební jednotky. Budou zde popsány jednotlivé cviky pro uvolnění a protažení svalů a konkrétní techniky pro zvýšení vitální kapacity plic. V závěru dle vyhodnocených dat bude zhodnocen efekt kompenzačních cvičení na fyzický výkon rozhodčího při utkání.

Seznam doporučené literatury:

[1] Kolář, P. et kol., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1. , Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1
[2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, ed. 1. , Praha: Grada, 2009, ISBN 978-802-4732-404

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Dita Hamouzová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**
Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

20.03.2019
Datum převzetí zadání

Toman
Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Kompenzační cvičení u fotbalových rozhodčích vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 14.05.2019

…….
podpis

Poděkování

Největší poděkování patří vedoucí této bakalářské práce paní Mgr. Ditě Hamouzové za formování práce, za cenné rady, ochotu a trpělivost při vedení bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat i probandům, kteří se podíleli na speciální části této bakalářské práce, hlavně za dobré nasazení v průběhu terapie.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na kompenzační cvičení pro fotbalové rozhodčí. Hlavním cílem této bakalářské práce je zavedení kompenzačních cvičení do tréninkové jednotky a zhodnocení jejich vlivu na běžecký výkon rozhodčích. Druhým dílčím cílem je zavedení dechových cvičení do terapie a zhodnocení jejich vlivu na signalizaci píšťalkou.

Kapitola současný stav obsahuje základní informace o anatomii kosterního svalstva a dýchací soustavy. Zároveň má za úkol seznámit čtenáře s problematikou svalových dysbalancí a jejich odstranění. Dále pojednává o fotbalových rozhodčích – jejich funkci a pohybu při utkání a fyzické přípravě.

V kapitole metodika jsou popsány vyšetřovací metody, kterými byli probandi vyšetřeni při vstupním i výstupním vyšetření. Jsou zde popsány testy, pomocí kterých byl následně zhodnocen vliv kompenzačních cvičení na běžecký výkon a vliv dechových cvičení na signalizaci píšťalkou. Poté jsou popsány metody a cviky, které byly využity při terapii.

Speciální část je věnována praktické části bakalářské práce, kde jsou popsány kazuistiky 4 probandů. Dále je zde popsán průběh tréninkových a individuálních cvičebních jednotek.

Ke zhodnocení vlivu kompenzačních a dechových cvičení slouží tabulky v kapitole výsledky, kde jsou uvedeny hodnoty vstupních a výstupních vyšetření a testů. Dosažené výsledky jsou následně zhodnoceny v diskuzi.

Klíčová slova

Fotbal; fotbalový rozhodčí; kompenzační cvičení; dechová cvičení; běžecký výkon; signalizace píšťalkou; svalové dysbalance.

Abstract

This thesis deals with compensation exercise for football referees. The main objective is the integration of the compensation exercise into a training unit and the assessment of its influence on the referees´ running performance. The second sub-objective is the integration of breathing exercise into the therapy and the assessment of its influence on whistle signalling.

In the chapter "Current State" there is basic information about the skeletal muscle anatomy and the respiratory system. Moreover, it gives information about the issue of muscle disbalances and their elimination. Then, it deals with football referees – their function and movement at football matches and physical preparation.

The chapter "Research Methods" deals with the methods of examination that the probands went through during the entry and exit analyses. There are test described that were used to evaluate the influence of compensation exercise on the running performance and the influence of breathing exercise on the whistle signalling. Then, it describes techniques and exercises used during the therapy.

A special part is dedicated to the practical part of the thesis in which there are casuistries of four probands described. In addiction, there is a description of the process of training and individual exercise units.

The charts in the chapter "Research Results" serve to evaluate the influence of compensation and breathing exercises. Readers will find the readings of entry and exit analyses and tests in them. The results are then evaluated in the discussion.

Keywords

Football; football referee; compensation exercise; breathing exercise; running performance; whistle signalling; muscle disbalances.

Obsah

1 Úvod 11

2 Současný stav 12

2.1 Pohybový systém 12

2.1.1 Kosterní svalstvo 12

2.1.2 Typy svalů 12

2.1.3 Funkce svalů 14

2.1.4 Hybné stereotypy 14

2.1.5 Svalové dysbalance 17

2.2 Dýchací soustava 19

2.2.1 Oddíly dýchacích cest 19

2.2.2 Dýchací svaly 20

2.2.3 Mechanika dýchání 20

2.2.4 Ventilační parametry 21

2.3 Fotbal 22

2.4 Fotbalový rozhodčí 23

2.4.1 Pohyb rozhodčího 24

2.4.2 Pohyb asistenta rozhodčího 25

2.4.3 Fyzická příprava rozhodčích 25

2.4.4 Signalizace píšťalkou 26

2.5 Kompenzační cvičení 27

3 Cíl práce 29

4 Metodika 30

4.1 Vyšetřovací metody 30

4.1.1 Anamnéza 30
4.1.2 Vyšetření aspekcí 30
4.1.3 Vyšetření palpací 31
4.1.4 Antropometrie 31
4.1.5 Goniometrie 31
4.1.6 Svalový test 31
4.1.7 Vyšetření zkrácených svalů 32
4.1.8 Vyšetření hypermobility 32
4.1.9 Vyšetření pohybových vzorů 33
4.1.10 Vyšetření čití 33
4.1.11 Vyšetření reflexů 34
4.1.12 Vyšetření dynamiky páteře 34
4.1.13 Běžecké testy 34
4.1.14 Test signalizace píšťalkou 35
4.2 Použité metody 35
4.2.1 Techniky měkkých tkání 35
4.2.2 Postizometrická svalová relaxace (PIR) 35
4.2.3 Antigravitační metoda 36
4.2.4 Atletická abeceda 36
4.2.5 Dynamický stretching 36
4.2.6 Použité cviky 37
5 Speciální část 42
5.1 Vstupní vyšetření 42
5.1.1 Proband 1 42

5.1.2 Proband 2 51
5.1.3 Proband 3 54
5.1.4 Proband 4 57
5.2 Rehabilitační plán 60
5.3 Cvičební jednotky 61
5.3.1 Průběh skupinových cvičebních jednotek 62
5.3.2 Průběh individuálních cvičebních jednotek 64
5.3.3 Proband 1 65
5.3.4 Proband 2 67
5.3.5 Proband 3 70
5.3.6 Proband 4 72
6 Výsledky 76
6.1 Proband 1 76
6.2 Proband 2 78
6.3 Proband 3 79
6.4 Proband 4 81
7 Diskuze 84
8 Závěr 90
9 Seznam použitých zkratek 91
10 Seznam použité literatury 93
11 Seznamu použitých tabulek 96

1 ÚVOD

Asi se shodneme v tom, že fotbal je nejpopulárnější sport na celém světě. Špičkoví fotbalisti jsou miliony lidmi milováni a uznáváni a naproti fotbalistům jsou fotbaloví rozhodčí, kteří jsou dost často dehonestováni za svá ať už správná či nesprávná rozhodnutí při utkání. Avšak rozhodčí jsou nedílnou součástí fotbalu a jejich rozhodnutí jsou zásadní pro pravidelný průběh utkání, jejich rozhodnutí a celkový výkon na hřišti je ovlivněn mnoha faktory a jedním z nich je běžecký výkon. Pokud rozhodčí chce minimalizovat chybná rozhodnutí, musí se na hřišti správně pohybovat a jelikož se fotbal neustále zrychluje, jsou na rozhodčí kladeny vysoké fyzické nároky, které jsou často vyšší než fyzické nároky na fotbalisty. Z toho důvodu mnoho rozhodčích absolvují několikrát týdně těžký trénink, díky kterému dochází k vysoké zátěži pohybové soustavy, kterou bychom měli kompenzovat.

Na rozdíl od hráčů, kteří mají kolem sebe tým odborníků, který se o ně stará vy smyslu tréninku a kompenzace, jsou rozhodčí neprofesionálové, a kromě funkce rozhodčího vykonávají svá zaměstnání. Mnoho rozhodčích si proto skladbu tréninkové jednotky vytváří sama a o problematice kompenzace nemají zdání.

Toto téma jsem si vybral z toho důvodu, že sám působím jako rozhodčí a vím, že mnoho rozhodčích má problém s funkčními poruchami pohybového aparátu a o možnosti jejich kompenzace nemají žádné informace.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Pohybový systém

2.1.1 Kosterní svalstvo

Kosterní svalstvo tvoří motorickou složku pohybového systému. Skládá se ze 3 základních komponent: příčně pruhovaná svalová vlákna, vazivo a pomocná zařízení svalová. Cévy a nervy patří ke svalu jakožto k orgánu. Příčně pruhovaná svalovina je základní tkání kosterních svalů. Vazivo spojuje a obaluje svalová vlákna, obaluje celý sval a vytváří též úpony ke kosti (šlachy). Pomocná zařízení svalová tvoří fascie, bursy a šlachové pochvy. Základní anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno, jeho hlavním projevem mechanické funkce je zkrácení – kontrakce. [1,2]

2.1.2 Typy svalů

V rehabilitační praxi se neustále setkáváme s patologií svalové tkáně, a to především s ochabujícími a zkracujícími se svaly. Je to z toho důvodu, že v každém svalu je různý poměr typů svalových vláken. Na základě toho je každý sval předurčen buď ke zkrácení nebo k oslabení. Z hlediska toho pak následně vybíráme vhodnou terapii, která se hodí pro daný sval či svalovou skupinu. Zvolením správné terapie můžeme docílit rychlého uzdravení pacienta nebo u sportovce ke zvýšení sportovního výkonu. [1,3]

Sval je heterogenní populací vláken lišících se řadou anatomických, histochemických a fyziologických vlastností, podle kterých rozlišujeme čtyři typy svalových vláken – pomalá červená (tonická), rychlá bílá (fázická), rychlá červená, přechodná (nediferencovaná). Z hlediska převahy tonických či fázických motorických jednotek ve svalu můžeme svaly rozdělit na dvě skupiny: na svaly tonické (tzv. posturální) a svaly fázické. Hlavním úkolem svalů

tonických je udržování vzpřímené polohy celého těla nebo jeho jednotlivých částí v průběhu pohybu. Tato funkce označovaná jako „hold princip“ je nezbytným předpokladem pro efektivní a účelný pohyb. Tento typ svalů má tendenci k nadměrnému zvyšování klidového napětí, a to následně vede ke zkracování. Snadno se zapojují do pohybů, ve kterých by se zapojovat neměly (tzv. hyperaktivita). V praxi to znamená, že tyto svaly mohou určité pohyby vykonávat místo svalů, které jsou k těmto pohybům fyziologicky určeny. Svaly fázické plní úlohu označovanou jako „move princip“. To znamená, že slouží k lokomoci a k jemné koordinaci. Tato dynamická složka navazuje vždy na složku statickou. Svaly fázické se vyznačují nižším klidovým napětím, a proto mají tendenci k ochabování. Z toho vyplývá, že může docházet k jejich vypojování v pohybových vzorech (tzv. hypoaktivitě). [1,3]

2.1.2.1 Svaly s tendencí ke zkrácení

- Svaly šíjové (zdvihače hlavy a lopatky, horní část m. trapezius);
- vzpřimovače páteře;
- prsní svaly;
- zádové svaly;
- flexory paže;
- flexory kyčelního kloubu;
- zevní rotátory kyčelního kloubu;
- flexory kolenního kloubu;
- m. triceps surae. [4]

2.1.2.2 Svaly s tendencí k ochabování

- Rotátory paže;
- flexory krku;
- mezilopatkové svaly;

- střední a dolní část m. trapezius;
- m. deltoideus;
- extenzory paže;
- břišní svaly;
- hýžďové svaly;
- m. quadriceps femoris (vastus medialis et lateralis);
- svaly holenní. [4]

2.1.3 Funkce svalů

Svaly jsou rozloženy kolem kloubů, v důsledku toho působí na klouby v různých směrech. Podle toho, v jakém směru působí a jakou funkci při pohybu vykonávají, je můžeme rozdělit na pět skupin. Znalost funkce jednotlivých svalů nebo svalových skupin nám může výrazně pomoci při diagnostice a terapii pohybového systému. [5]

Svaly hlavní, které se na pohybu zúčastňují největším dílem a působí jako iniciátoři v určitém směru, se nazývají agonisté. Protichůdný pohyb vykonávají antagonisté, tudíž jsou při pohybu natahovány. Svaly pomocné nazýváme synergisty, synergisté se spoluúčastní na pohybu, ale nejsou s to provést daný pohyb, mohou však agonisty částečně nahradit. Do pohybu se dále zapojují svaly fixační a neutralizační. Svaly fixační se na pohybu přímo neúčastní, ale udržují část těla v takové poloze, aby pohyb mohl být správně proveden. Svaly neutralizační svou kontrakcí ruší druhou nežádoucí směrovou komponentu agonistů a synergistů. [1,2,5]

2.1.4 Hybné stereotypy

„Hybný stereotyp představuje dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů, která vzniká na podkladě pohybového učení (stereotypně se opakujících podnětů).“ [6, s. 35]

Hybný stereotyp je tedy způsob, jakým pohyb provádíme. Pohybový stereotyp neboli automaticky prováděný pohyb vzniká na základě opakování určitých pohybů. Při trénování pohybů (vnějších podnětových stereotypů) dochází k vytvoření vnitřního stereotypu nervových dějů. Na základě toho se automatizuje, jak vlastní cílený pohyb (fázický), tak i jeho stabilizace (posturální zajištění). Kvalita pohybových stereotypů závisí na funkci centrální nervové soustavy, kvalitě nervových funkcí, vlastnostech hybného systému (např. propriocepce) nebo emočního „nasměrování" limbického systému. [3,6]

Nepodmíněné reflexy jsou funkčně hotové již od narození a jsou neměnné a pro všechny jedince stejné. Naopak podmíněné reflexy jsou individuálního charakteru a závisí především na vnějším prostředí. [6]

2.1.4.1 Stereotyp chůze

Chůze je základním lokomočním vzorem člověka, který je vybudován v ontogenezi na fylogeneticky fixovaných principech charakteristických pro každého jedince. Jedná se o komplexní pohybovou funkci, jejímž elementárním článkem je krok. Krok má 5 fází: opěrná, stojná, kročná, kmihová a švihová. [6,7]

Při odrazu zadní dolní končetiny dochází ke kontrakci m. triceps surae, zároveň se kontrahují extenzory kyč. kl. (m. gluteus maximus a mm. ischiocrurales), stehno se vrací do vertikály. Současně dochází k extenzi nohy kontrakcí m. tibialis anterior. Následně dochází k flexi kyčelního kloubu, vyvolanou svaly m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae. K čím větší dochází flexi v kyčelním kloubu, tím více dochází k ohnutí kolenního kloubu. Na konci švihové fáze se za pomocí stahu m. quadriceps femoris uplatňuje extenze v kolenním kloubu. Při úderu paty na podložku se aktivuje m. gluteus maximus, který udržuje extenzi v kyčelním kloubu za pomocí mm. adductores a mm. ischiocrurales M. tibialis anterior určuje vztah nohy a bérce

a m. triceps surae přebírá přitlačení nohy k podložce. Stabilizace kolene zajišťují m. quadriceps femoris a m. tensor fasciae latae. [7]

Běh je modifikací chůze, vychází ze stejného pohybového stereotypu, tudíž se zapojují stejné svalové skupiny. Rozdíl je pouze v dynamice činnosti. Po odrazu z opěrné fáze následuje fáze letová. [7]

Tabulka 1 – fáze kroku dle Vaughana a Perryho [6]

Fáze krokového cyklu	
Dle Vaughana (1992)	Dle Perryho (1992)
1. úder paty-heel strike	1. počáteční kontakt-initial contact
2. kontakt nohy-foot flat	2. reakce na zatížení-loading response
3. střed stojné fáze-midstance	3. střed stojné fáze-midstance
4. odvinutí paty-heel off	4. konečný stoj-terminal stance
5. odraz palce-toe off	5. předšvihová fáze-preswing phase
6. zrychlení-acceleration	6. počáteční fáze-initial swing
7. střed švihové fáze-midswing	7. střed švihové fáze-midswing
8. zpomalení-deceleration	8. konečný švih-terminal swing

2.1.4.2 Stereotyp běhu

Jak již bylo zmíněno, běh vychází z pohybového vzoru jako chůze a je jeho modifikací. Při běhu dochází ke stejnému zapojování svalových skupin, rozdíl je pouze v dynamice a jejich činnosti. Při běžeckém kroku začíná po odrazu opěrná fáze a následuje jí fáze letová. Jedná se o střídání činností flexorových a extenzorových svalových skupin dolních končetin. [7,8]

Při běhu se zapojuje celé tělo, to znamená že při běhu musí být zpevněný trup, hlava míří zpříma. Zároveň nesmí docházet k záklonu, ale trup by měl mírně mířit dopředu. Musí docházet k souhybu celých horních končetin, protože slouží jako kyvadlo v dopředném pohybu. Při souhybu musí být lokty u těla, svírat úhel cca 90° a mají nám ukazovat směr. Rozsah pohybu horních končetin se odvíjí od rychlosti běhu, čím rychlejší běh, tím loket jde více dozadu. K odrazu by mělo docházet ze zadní natažené dolní končetiny dopředu a k dopadu by mělo docházet vnějším nártem na přední stranu chodidla. V letové fázi by koleno mělo mířit co nejvýše, běžci to nazývají tzv. ostrým kolenem. [9]

Běžecký výkon je závislý na rychlosti a vytrvalosti jedince. Na tyto vlastnosti (především na rychlost) má určitý podíl genetika a dalších mnoho aspektů, které se snažíme v tréninkové praxi ovlivnit. Mezi nejdůležitější aspekty patří styl běhu, tedy pohybový vzor. Protože správný styl běhu vede k ekonomičnosti, a tím pádem i k větší efektivnosti. Styl běhu se odvíjí od stavu hybného systému, tzn. že pokud chceme docílit správného stylu, musíme nejdříve odbourat funkční poruchy hybného systému, jako např. svalové dysbalance. [4]

2.1.5 Svalové dysbalance

Jak již bylo zmíněno, svaly můžeme rozdělit na tonické a fázické svaly a podle vztahu k určitému pohybu na agonisty a antagonisty. Aby nedocházelo k vadnému držení těla, poruchám koordinace či omezení rozsahu pohybu v kloubu, musí mezi těmito svaly fungovat určitá rovnováha. Na základě porušení této rovnováhy dochází ke svalové dysbalanci, která je charakterizována převahou svalů s převážně činností tonickou na úkor aktivity svalů s převážně činností fázickou. Důsledkem svalové dysbalance může být nefyziologické zapojování jednotlivých svalových skupin při pohybu (např. nadměrné zapojování bederních svalů při běhu), a to následně může vést ke vzniku funkčních a později i strukturálních poruch. Mezi nejčastější svalové

dysbalance patří horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom, zkrácení ohybačů kolena a vrstvový syndrom. [3,4,10,11]

Horní zkřížený syndrom je charakteristický pro zkrácený m. trapezius (horní část), m. levator scapulae, mm. pectorales, krátké extenzory šíje a pro oslabené hluboké flexory šíje, mezilopatkové svaly a m. trapezius (dolní část). Projevem tohoto syndromu je hyperkyfóza, tzv. „kulatá záda“. [4,10,11]

Při dolním zkříženém syndromu dochází ke zkrácení flexorů kyčle (m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae) a bederní vzpřimovače trupu. Oslabené jsou břišní svaly a svaly hýžďové (mm glutei). Tento syndrom se projeví prohnutím bederní páteře, anteverzí pánve a vystouplými hýžděmi. [4,10,11]

Hamstringy bývají jedinou složkou, která brání zvětšení anteverze pánve, z toho důvodu se často zvětšuje jejich vazivové stroma, a to je označováno jako zkrácení hamstringů. Zkrácením flexorů kolena je omezena flexe kyčelních kloubů, extenze dolní končetiny v kolenním kloubu a hloubka předklonu, což může vést k ochabnutí extenzorů kolene. Flexe v kyčelním kloubu je velice zásadní pro běh. [4,10]

U vrstvového syndromu dochází k pravidelnému střídání zkrácených svalů tonických a ochablých svalů fázických. V podstatě se jedná o přítomnost horního a dolního zkříženého syndromu. V současné době se vyskytuje spíše u starší populace. [10]

Z výše uvedeného vyplývá, že svalové dysbalance mají mnoho negativních důsledků, které často vedou k neekonomičnosti a neefektivnosti tréninkového procesu s neadekvátním sportovním výkonem. Svalové dysbalance také zvyšují

riziko sportovních úrazů, což chceme co nejvíce eliminovat. Aby nedocházelo ke svalovým dysbalancím, měli bychom pravidelně provádět kompenzační cvičení.

2.2 Dýchací soustava

Dýchací systém zajišťuje proces, kterému říkáme respirace. Respirace slouží k výměně plynů mezi atmosférou, krví a tkáňovými buňkami. U respiračního cyklu rozlišujeme 3 fáze: plicní ventilace (dýchání), difuze plynů a transport plynů. Plicní ventilace obstarává výměnu vzduchu (plynů) mezi plícemi a atmosférou. K difuzi plynů dochází mezi plicními váčky a krví. Transport plynů probíhá mezi krví a tkáněmi. Na ventilaci a difuzi se dýchací systém podílí bezprostředně. Aby se celý respirační proces realizoval, musí dojít k součinnosti dýchacího a oběhového systému. Proto dýchací a oběhový systém tvoří funkční celek – kardiopulmonální systém. [1,12]

Svalový výkon je závislý na funkci dýchacího systému, při sportovním zatížení dochází k výraznému zatěžování dýchacích orgánů. U trénovaných sportovců se spotřeba kyslíku může zvýšit až 20x. Proto trénováním dýchacích svalů můžeme zlepšit sportovní výkon jedince, a to zvýšením spotřeby kyslíku o 10-20 %. Další zlepšení je závislé na mnoha faktorech, především na výkonnosti tkáňové cirkulace tedy na transportní fázi respirace. [1,12]

2.2.1 Oddíly dýchacích cest

Mezi oddíly dýchací soustavy patří dýchací cesty a dýchací odstavce plic. V dýchacích cestách jsou plyny převáděny mezi nosní dutinou a plícemi. V dýchacích odstavcích plic dochází k výměně plynů mezi vnitřním prostorem plicních sklípků a krví. Dýchací cesty dělíme na horní dýchací cesty a dolní dýchací cesty. Mezi horní dýchací cesty patří dutina nosní (cavitas nazi) a hltan (pharynx), do dolních dýchacích cest řadíme hrtan (larynx), průdušnice (trachea)

a průdušky (bronchi). Dýchací odstavce jsou tvořeny průdušinkami (bronchioli), alveolárními chodbičkami (ductus alveolares) a plicními sklípky (alveoly). [1]

2.2.2 Dýchací svaly

Svaly, které zabezpečují dýchaní, tvoří jeden funkční celek a jsou obvykle spojeny do synergních a antagoních vazeb. Synergie mezi hlavními inspiračními svaly (Diaphragma a mm. intercostales externi) patří k nejvýznamnějším. Pokud dojde k porušení funkce bránice, tak mm. intercostales externi nejsou schopné nahradit její inspirační výkon. Hlavní antagonní vztah je mezi svaly břišní stěny a bránicí. Střídavý synergní a antagonní vztah je mezi mezižeberními svaly a svaly ovládající páteř. [1]

Primární inspirační svaly – diaphragma, mm. intercostales externi;

Auxiliární inspirační svaly – mm. scaleni, mm. suprahyoidei, mm. infrahyoidei, mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi, m. iliocostalis, m. sternocleidomastoideus;

Primární exspirační svaly – mm. intercostales interni, m. transversus thoracis;

Auxiliární exspirační svaly – mm. abdominis, m. iliocostalis, m. erector spinae, m. serratus posterior inferior, m. quadratus lumborum. [1]

Primární svaly se zúčastňují na každém nádechu i výdechu, auxiliární svaly působí jen při intenzivním dýchání (např. při sportovním výkonu) nebo za chorobných stavů spojených s dechovými obtížemi. [1]

2.2.3 Mechanika dýchání

Při dýchání rozlišujeme dva pohyby – vdech (inspirium) a výdech (expirium). Inspirium považujeme za aktivní – s účastí nádechových svalů. Expirium může

být pasivní i aktivní. Pasivní výdech je způsoben akumulací energie elastickými strukturami hrudní stěny a tlakem nitrobřišních orgánů na bránici, která je vytlačena kraniálně. Aktivní výdech je využíván při intenzivním dýchání (např. zvýšená fyzická zátěž) a uplatňují se při něm především mm. intercostales interni. [12]

„Základem vdechu je zvětšení hrudní dutiny, která se zdvižením žeber rozšiřuje předozadně i příčně, stahem kleneb bránice se zvětšuje i v kraniokaudálním směru." [2, s. 252]

Podle převahy činnosti nádechových svalů dělíme způsob dýchání na kostální a abdominální typ dýchání. Kostální dále rozdělujeme na horní kostální a dolní kostální. Horní kostální se objevuje spíše u žen a dolní kostální spíše u mužů, abdominálním typem dýchají spíše děti. V praxi se nejčastěji setkáme s typem smíšeným. [12]

2.2.4 Ventilační parametry

Dechová frekvence (DF) - počet dechů za minutu, v průměru se pohybuje okolo 16 dechů/min. Sportovci mají nižší než netrénovaní jedinci.

Dechový objem (VT) - množství vzduchu vydechnutého při jednom výdechu. Obvykle činí 0,5 l (trénovaní jedinci mají více).

Vitální kapacita plic (VC) - množství vzduchu vydechnutého po předchozím maximálním nádechu. Uvádí se v litrech. Muži mývají 4,5 – 5 l (sportovci 6 – 8 l), ženy mají 3 – 4 l (sportovkyně 4 – 4,5 l).

Minutová ventilace (VE) - množství vzduchu vydýchaného za jednu minutu. [12]

Tabulka 2 – ventilačně respirační parametry při cvičení [12]

Ukazatel	Klid N/T	Maximum N/T
DF (dechy/min)	16/10	60/50-60
VT (ml)	500/800	2000/3500
VE (l/min)	8/8	100/150

N – netrénovaný, T – trénovaný.

Hodnoty ventilačních parametrů se neustále mění na základě zatížení organismu. Difuze plynů při fyzické zátěži je 2 – 3x vyšší. Z toho plyne, že vyšší intenzita zatížení vede k vyšší potřebě tkání získávat kyslík, a proto dochází k nárůstu hodnot jednotlivých ventilačních parametrů. [12]

2.3 Fotbal

Fotbal je kontaktní sportovní hra. Abyste si ji mohli zahrát, tak vám stačí jen obyčejný plácek (který nahradí hřiště), míč a pár kamarádů. Díky tomu se fotbal stal nejrozšířenějším a nejpopulárnějším sportem na celém světě. Základní cíl fotbalu, tedy vstřelit soupeři více branek, než sám soupeř, zůstává stejný. Ovšem dohodnutá mezinárodní pravidla, která jsou v platnosti od roku 1913, prošla určitými změnami. Některé tyto změny hru ovlivnily více a některé méně. S narůstající dostupností nových materiálů došlo také k proměně základní výstroje, a to zejména ke zvýšení kvality míčů a kopaček. [13]

Jak již bylo zmíněno, fotbal se neustále vyvíjí, a to ve všech směrech. S vývojem dochází ke zlepšování kondiční a technické dovednosti hráčů, které mají zásadní vliv na jejich sportovní výkon. Výkonnost hráčů se zdokonaluje na základě uplatňování systematického a vědeckého přístupu k tréninku, zkvalitnění výživy a péčí o talentovanou mládež. Profesionalizace fotbalu také hraje určitou

roli ve výkonu hráče. V důsledku toho došlo ke změnám v systémech hry, které se charakterizují zapojením více hráčů do obranné i útočné fáze, rychlými přesuny skupin hráčů, pohybovou činností po hrací ploše a „cirkulací“ hráčů v útočné fázi. Se zvyšující se kvalitou hráčů a změnou systému hry dochází ke zvyšování fyzické náročnosti na fotbalové rozhodčí. A proto i rozhodčí musí trénovat a připravovat se na fotbalová utkání. [13,14]

2.4 Fotbalový rozhodčí

Každé utkání řídí rozhodčí, dříve byl podle pravidel hlavním rozhodčím, ale toto pojmenování se již neužívá. Dále jsou na utkání delegováni asistenti rozhodčího (AR1, AR2), kteří pomáhají rozhodčímu řídit utkání. Rozhodčí má neomezenou moc uplatňovat pravidla fotbalu, a to spočívá zejména v přerušování hry pro přestupky hráčů, nařizovat herní a udělovat osobní tresty prostřednictvím barevných karet a odpovídajícím způsobem hru znovu navazovat. Rozhodnutí rozhodčího v utkání by měla být provedena podle pravidel a „v duchu hry“. Asistenti rozhodčího podle pravidel asistují rozhodčímu při utkání s posuzováním přestupků a porušením pravidel, pokud mají o situaci lepší přehled než rozhodčí. Konečná rozhodnutí jsou vždy v kompetenci rozhodčího. [15]

Aby bylo utkání kvalitně řízeno, musí být všichni rozhodčí dobře připraveni fyzicky, odborně a psychicky. Psychickou odolnost (připravenost) rozhodčí získává zkušeností s řízením utkání, věkem a hraje tu roli určitá predispozice člověka k rozvážnému a klidnému myšlení při stresových situacích. Odbornou stránku přípravy rozhodčího na utkání zajišťují odborné semináře, kde se probírají pravidla fotbalu a pouštějí se klipy s různými modelovými situacemi z utkáních. Do odborné přípravy spadá také individuální studium pravidel fotbalu. Fyzickou přípravu si každý rozhodčí navrhuje sám. Všichni rozhodčí dostávají od FIFA fitness instruktora tréninkový plán s variantami tréninku a

záleží na každém rozhodčím jaký trénink zvolí. Zda je rozhodčí připraven ve všech aspektech, je prověřováno pomocí testů z fotbalových pravidel a při fyzických prověrkách, toto testování se provádí několikrát za rok. [16]

2.4.1 Pohyb rozhodčího

K základním předpokladům v posuzování herních situacích patří přizpůsobení se tempu hry a zaujímání správných pozičních postavení. Toho rozhodčí dosáhne jen vykonáváním pohybu vysokou intenzitou po celou dobu hry. Jelikož fotbal se neustále zrychluje změnou herních systémů a na hráče se kladou větší nároky na jejich fyzický výkon, vzrostly i nároky na fyzickou kondici rozhodčích. Z toho důvodu se rozhodčí neobejde bez fyzické přípravy. Pohybová aktivita rozhodčích je téměř identická s hráči a představuje střídání stoje, chůze a běhu různých rychlostí. Překonaná vzdálenost v utkání se v průměru pohybuje kolem 12 – 14 km. [16]

„Při porovnání rychlosti pohybu byla v utkání Premiere League nejvyšší rychlost dosažená hráčem (Thiery Henry) 9,37 ms, avšak nejvyšší rychlost rozhodčího (Mark Clattenburg) 9,44 ms, sprint byl u hráče obsažen v 25,8 % z celkové překonané vzdálenosti, u rozhodčího v 32,1 %.“ [16]

Rozhodčí se při utkání pohybuje na hřišti tak, aby byl ve svém rozhodování co nejefektivnější. K tomu slouží tzv. diagonální způsob pohybu po hrací ploše. To znamená, že rozhodčí se pohybuje po diagonále, která vede napříč hrací plochou mezi pokutovými územími. Z této diagonály rozhodčí vybíhá, aby měl o hře dobrý přehled, a aby byl v optimální vzdálenosti pro řešení herních situací. Doporučená vzdálenost od osobního souboje se udává 10 – 15 m. Zároveň musí mít přehled i o situacích mimo boj o míč. Současně vyhledává takovou pozici, ve které má příslušného asistenta v zorném poli, aby mohl včas reagovat na jeho

signalizaci. Rozhodčí musí také dbát na to, aby nepřekážel hráčům a hra mohla nerušeně plynout. [16]

2.4.2 Pohyb asistenta rozhodčího

Asistent rozhodčího musí být neustále otočen čelem do hrací plochy. Stejně jako rozhodčí využívá ke svému výkonu stoj, chůzi a běh, ale také často využívá úkroky do stran k lepšímu posouzení ofsajdové situace. Vzdálenost, kterou asistent překoná je mnohem menší než u rozhodčího a činí v průměru cca 5-6 km.

Na rozdíl od rozhodčího má jasně daný prostor, ve kterém se má pohybovat. Po celé utkání se pohybuje podél pomezní čáry mimo hrací plochu, a to jen do středové čáry. Asistent 1 (AR1) se pohybuje na té straně, kde jsou lavičky pro příslušníky družstev a asistent 2 (AR2) se pohybuje na straně opačné. To znamená že na každé polovině hrací plochy je pouze jeden asistent. Asistent se pohybuje na úrovni předposledního hráče bránícího družstva, pokud se míč dostane za předposledního bránícího hráče, musí se pohybovat na téže úrovni, jako je míč. [15]

2.4.3 Fyzická příprava rozhodčích

Fyzická příprava je nezbytná pro každého rozhodčího. Aby se dokázal rychle přesouvat po hrací ploše, udržel krok s hráči a na základě toho kvalitně řídil utkání. Tato fyzická příprava by měla být záměrně plánovaná a měla by být rozdělena do čtyřech období – podzimní část, zimní přestávka, jarní část a letní přestávka. Podzimní a jarní část se označuje jako soutěžní období a trvá cca 6 měsíců. V tomto období rozhodčí odřídí kolem stovky utkání, a proto by měli věnovat pozornost především regeneraci po utkání a udržení své kondice. V přestávkách je důležité se v první fázi věnovat regeneraci nejen fyzické, ale i psychické a ve druhé fázi by se měli rozhodčí připravovat na soutěžní období. [16]

Pro rozhodčího jsou důležité dvě složky kondice: rychlost a vytrvalost. Rychlost je pohybová schopnost, která je převážně dána geneticky, tzn. že tréninkem je nejhůře ovlivnitelná. Pro zvýšení rychlosti je důležité rozvíjet akceleraci, délku kroku a frekvenci kroku. V maximálním rozvinutí těchto složek nám mohou bránit svalová zkrácení nebo ochabení určitých svalů. Z tohoto důvodu bychom měli řešit tyto svalové dysbalance kompenzačními cvičeními. Vytrvalost je popisována jako schopnost dlouhodobě vykonávat pohybovou činnost na určité úrovni intenzity bez snížení její efektivity. Vytrvalost je závislá na třech hlavních faktorech: maximální aerobní kapacita (VO2 max.), ekonomika běhu a fyziologie kosterního svalstva. Pro zvýšení vytrvalosti se doporučuje intenzita tréninku, která odpovídá nejméně 60 % VO2 max. [4]

2.4.4 Signalizace píšťalkou

Mezi povinnou výbavu rozhodčího patří píšťalka. To z toho důvodu, aby mohl zřetelně signalizovat přerušení hry nebo jako znamení k pokračování ve hře. Rozhodčí musí přerušit hru vždy písknutím. Kromě případů jako jsou kop od branky, kop z rohu, vhazování a po dosažení branky (vyjma sporných situací). Znamení k pokračování ve hře může rozhodčí dát píšťalkou, pokynem ruky nebo slovně. Stejně jako u přerušení hry, není nutné dát znamení k navázání hry při kopu od branky, kopu z rohu nebo vhazování. Při volných kopech také není nutné dávat znamení k pokračování ve hře, ovšem při volných kopech prováděných blízko pokutového území se doporučuje dát znamení píšťalkou vždy. V pravidlech fotbalu jsou popsány situace, kdy rozhodčí musí dát znamení píšťalkou vždy, a to je výkop, pokutový kop a k ukončení poločasu nebo utkání. [15]

Při signalizaci píšťalkou musí rozhodčí dbát na to, aby bylo znamení jasné a slyšitelné pro hráče, diváky a všechny účastníky utkání. Také je důležité, aby délkou a razantností písknutí rozlišoval závažnost přestupku či provinění. To

znamená, že při závažných přestupcích, za které se vylučuje nebo při nařízení pokutového kopu musí být písknutí dlouhé a razantní, aby dal najevo hráčům, že jejich hra velmi vybočuje z pravidel fotbalu.

Jak je popsáno výše, jsou určité okamžiky, kdy rozhodčí při písknutí do píšťalky musí vynaložit silného výdechu. Může nastat situace, kdy toto silné písknutí do píšťalky musí rozhodčí vykonat po rychlém běhu (sprintu) na desítky či stovky metrů. To může být náročné pro dýchací soustavu, především na výdechové svalstvo.

2.5 Kompenzační cvičení

Kompenzační (vyrovnávací) cvičení je soubor cviků, kterými cíleně působíme na zlepšení zdravotního stavu a zvýšení výkonu jedince. Při kompenzačních cvičeních se zaměřujeme na podpůrnou složku pohybové soustavy (vazy, klouby a šlachy) a především na složku výkonnou (svaly). A tím můžeme korigovat fyziologické zapojování odpovídajících svalů v pohybových řetězcích a pozitivně ovlivnit pohybový systém a současně můžeme i ovlivnit funkční stav vnitřních orgánů. Kompenzační cvičení provádíme jako prevenci poruch pohybové soustavy, při jednostranném nebo nadměrném sportovním zatížení anebo při rekonvalescenci po úrazu. Slouží také jako nejúčinnější prostředek k odstranění funkčních poruch pohybové soustavy. [3]

Jak bylo zmíněno výše, kompenzační cvičení provádíme při nadměrném sportovním zatížení. A to nejen z důvodu přetěžování určitých oblastí pohybového systému, ale také ke zvýšení fyzické výkonnosti. U každého sportu dochází k přetížení určitých oblastí hybného systému, z toho důvodu musíme volit kompenzační cvičení individuálně ke každému jedinci i sportu. Proto pro fotbalové rozhodčí budeme volit taková kompenzační cvičení, která převážně

ovlivňují oblast bederní páteře, kyčelního a kolenního kloubu, neboť tyto oblasti jsou nejvíce přetížené. [3]

Kompenzační cvičení dělíme na:

- Uvolňovací;
- Protahovací;
- posilovací. [3]

Podle rozdělení je patrné, že uvolňovací cvičení budeme převážně volit pro svalové skupiny v hypertonu, protahovací cvičení zejména pro svaly tonické a posilovací cvičení především pro svaly fázické.

3 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je zařazení kompenzačních cvičení do tréninkové cvičební jednotky pro fotbalové rozhodčí a zhodnocení efektu kompenzačních cvičení na fyzický výkon rozhodčího na základě porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru.

Druhým dílčím cílem je zařazení dechových cvičení do individuálních cvičebních jednotek a zhodnocení jejich vlivu na signalizaci píšťalkou.

Cílem teoretické části je předat čtenáři základní poznatky o kompenzačních cvičení, kosterním svalstvu a anatomii dýchací soustavy a seznámit čtenáře s funkcí rozhodčích při utkání, jaké jsou na ně kladeny fyzické nároky při utkání a s fyzickou přípravou rozhodčích.

4 METODIKA

Ke zpracování speciální části této bakalářské práce byly vybráni probandi, kteří jsou již dlouholetými rozhodčími. Probandi 1, 3 a 4 působí jako rozhodčí v rámci Pražského fotbalového svazu a proband 2 řídí utkání v rámci řídící komise pro Čechy.

Skupinové cvičební jednotky se konaly na atletické dráze ve sportovním areálu ČZU. Individuální cvičební jednotky se konaly v místě bydliště daných probandů. Termíny cvičebních jednotek jsou popsány ve speciální části u popisu jednotek.

4.1 Vyšetřovací metody

4.1.1 Anamnéza

Anamnéza zahrnuje veškeré informace o zdravotním stavu pacienta a je klíčovou oblastí pro tvorbu pracovních hypotéz. Obsahuje údaje o momentálních potížích, nynějších onemocněních, osobní anamnéze, rodinné anamnéze, pracovní anamnéze, sociální anamnéze, farmakologické anamnéze, alergologické anamnéze, gynekologické anamnéze (u žen), sportovní anamnéze a abúzus. [10]

4.1.2 Vyšetření aspekcí

Při vyšetření pohledem pozorujeme celkové držení těla, postavení a symetričnost částí těla, zakřivení páteře, tonus svalů apod. Vyšetření se provádí zezadu, zboku a zepředu. Směrem kaudokraniálním nebo kraniokaudálním. Pacient při vyšetření volně stojí pouze ve spodním prádle. [10]

4.1.3 Vyšetření palpací

Vyšetření pohmatem je subjektivní vjem, při kterém palpujeme kůži, podkoží, fascie, svaly, šlachy, úpony, kosti, kostěné výčnělky, kloubní štěrbiny. Palpaci provádíme převážně bříšky prstů, ale také i hřbetem ruky. Pohmatem získáváme informace o posunlivosti kůže i fascie. Hlubokou palpací vyšetřujeme svalový tonus a hledáme svalové spoušťové body jednotlivých svalů. Dále i zjišťujeme bolestivost úponů svalů na kostěných výčnělcích. [10]

4.1.4 Antropometrie

Antropometrie měří rozměry lidského těla, které jsou význačné pro stavbu a růst těla. Při měření využíváme přesně určených antropometrických bodů (např. kostěné výčnělky), které lze snadno palpovat. Jedná se o parametry jako: výška, váha, délkové a obvodové rozměry končetin a dalších částí těla.

4.1.5 Goniometrie

Goniometrie je základní vyšetřovací metoda, při které měříme kloubní rozsah pohybu, kterého lze dosáhnout. Měření provádíme aktivně i pasivně. Metod k vyšetření kloubní pohyblivosti je mnoho, pro jednoduchost se v praxi převážně využívá metoda planimetrická. U planimetrické metody jde o měření, při němž se rozsah pohybu vyšetřuje jen v jedné rovině. [17]

4.1.6 Svalový test

Pro vyšetření svalové síly využíváme svalového testu dle Jandy. Svalový test nám slouží k určení svalové síly v jednotlivých svalech nebo svalových skupinách tvořící funkční jednotku. Je to analytická metoda, která také slouží k diagnostice při lézích motorických periferních nervů, analyzuje jednoduché pohybové vzory a je podkladem při reedukaci oslabených svalů. Nevýhodou tohoto testu je, že hodnotíme pouze aktuální stav svalu, ale nedozvíme se tolik o

jeho unavitelnosti. Tento test využívá formu subjektivního hodnocení terapeuta, aby byl do určité míry spolehlivý, je třeba přesně dodržovat předepsaný postup vyšetření tzn. dodržovat přesně výchozí polohy, přesně fixace a směr pohybu. [5]

Při testování rozeznáváme šest stupňů svalové síly (0-5): nejnižší stupeň 0 znamená, že sval při pokusu o pohyb nejeví známky stahu a nejvyšší stupeň 5 odpovídá svalu, který je schopen v plném rozsahu pohybu překonat zjevný vnější odpor, tedy odpovídá 100 % normálu. [5]

4.1.7 Vyšetření zkrácených svalů

Při vyšetření provádíme pasivní pohyb v kloubu a následně změříme rozsah pohybu, kterého jsme dosáhli. Na základě měření tohoto rozsahu se dozvíme, zda je určitý sval zkrácen. Abychom mířili na izolovanou a přesně determinovanou skupinu svalů, musí být kloub v dané pozici a směru. Stejně jako u svalového testu musíme zachovávat výchozí polohy, přesné fixace a směr pohybu. [5]

Svalové zkrácení se hodnotí stupnicí 0-2. Při 0 nejde o zkrácení, 2 znamená velké zkrácení. [5]

4.1.8 Vyšetření hypermobility

Ke zjištění, zda pacient trpí hypermobilitou slouží mnoho zkoušek. Důležité je, abychom postihli jednotlivé části těla a odlišili horní a dolní polovinu těla. Podobně jako u vyšetření zkrácených svalů měříme maximální rozsah pohybu v kloubu. Pohyb je vykonáván pacientem aktivně a lze pasivně dotáhnout. V této bakalářské práci byla hypermobilita vyšetřována dle Jandy. Janda při hodnocení nevyužívá stupně hypermobility jako Sachse, ale pouze hodnocení ano nebo ne. [5]

4.1.9 Vyšetření pohybových vzorů

K vyšetření používáme šest základních testů dle profesora Jandy. Tyto testy nám dávají přesnou představu o kvalitě pohybových vzorů pacienta. V určitých případech klinické vyšetření nestačí, a je potřeba vyšetření doplnit pomocí polyelektromyografie. [18]

Při vyšetření sledujeme aktivaci a koordinaci všech svalů, které se na pohybu podílejí. Sledujeme i svaly vzdálené, které nejsou v přímém anatomickém vztahu k prováděnému pohybu. Při vyšetřování je důležité dodržovat tyto zásady: pohyb je prováděn pomalu, vyšetřovaný provádí pohyb, jak je zvyklý (bez korekce), vyšetřovaného se nedotýkáme (každý dotyk může facilitovat svalovou skupinu). Při analýze pohybu se snažíme zjistit jaký pohybový vzor je fixován. A pokud se jedná o patologický, zda je vyšetřovaný schopen jej změnit, a jak rychle. [18]

4.1.10 Vyšetření čití

Poruchy hybného systému jsou často doprovázeny poruchami čití, z toho důvodu je toto vyšetření důležitou složkou komplexního kineziologického rozboru. Při vyšetření jsme odkázáni na subjektivní odpověď pacienta, i z toho důvodu je nezbytná plná spolupráce vyšetřovaného, který musí být při jasném vědomí a zpravidla mívá zavřené oči. [18]

Při vyšetření rozeznáváme čití exteroceptivní (povrchové) a čití proprioceptivní (hluboké). K povrchovému čití patří: taktilní, algické, termické, lokalizační a elektrické. Do hlubokého čití se řadí: vnímání tlaku, pohybocit, polohocit, vnímaní vibrací a uvědomování si tělesného schématu. [18]

4.1.11 Vyšetření reflexů

Reflex je základní funkční jednotkou nervové soustavy a je popisován jako mimovolní motorická odpověď na podnět. Proto vyšetření reflexů je důležité pro diferenciální diagnostiku lézí centrálního nebo periferního neuronu. V praxi vyšetřujeme proprioceptivní reflexy (též označované jako myotatické nebo šlachookosticové), exteroceptivní reflexy a patologické reflexy (tzv. spastické jevy). Myotatické reflexy se převážně vyšetřují poklepem na šlachu, pomocí neurologického kladívka. Exteroceptivní reflexy jsou vyšetřovány podrážděním kožních receptorů (lehkým škrábnutím). A patologické reflexy jsou vybavitelné podrážděním na kůži, přebrnknutím přes prst nebo poklepáním na přesně dané místo (např. bříška prstů). [6,18]

Pro účely této bakalářské práce byly vyšetřeny pouze myotatické reflexy.

4.1.12 Vyšetření dynamiky páteře

Při vyšetření měříme pohyblivost jednotlivých úseků páteře nebo celé páteře, a to do všech směrů pohybu. Pro hodnocení rozsahu pohybu používáme tyto zkoušky: Schoberova vzdálenost (bederní páteř), Stiborova vzdálenost (hrudní a bederní páteř), Forestierova flesche (předsun hlavy či zvýšena kyfóza), Čepojova vzdálenost (krční páteř), Ottova inklinační a reklinační vzdálenost (hrudní páteř do předklonu a záklonu), Thomayerova vzdálenost (celá páteř), Úklon (lateroflexe celé páteře).

4.1.13 Běžecké testy

K zhodnocení fyzického výkonu rozhodčího bylo poměření času vstupního a výstupního měření času běhu na 100 a 400 m.

4.1.14 Test signalizace píšťalkou

Pro zhodnocení signalizace píšťalkou bylo testování, při kterém se měřila délka hvizdu při maximálním úsilí a hladina intenzity zvuku pomocí mobilní aplikace Decibel X. K testování byla použita píšťalka typu Tornado 635.

4.2 Použité metody

4.2.1 Techniky měkkých tkání

Mezi měkké tkáně řadíme kůži, podkoží, fascie, svaly, šlachy. Mají úzký vztah k pohybové soustavě a pro správnou funkci musí být protaženy a současně klást odpor proti protažení a musí být posunlivými a zároveň klást odpor proti posouvání. Tato funkce úzce souvisí s pohyblivostí kloubů a páteře. Touto manipulační léčbou přímo ovlivňujeme funkci těchto měkkých tkání, a tím působíme na celou pohybovu soustavu. Jedná se o specifické manuální techniky, jejichž cílem je dosažení správné funkce měkkých tkání. [11]

4.2.2 Postizometrická svalová relaxace (PIR)

Tato léčebná metoda je známá pod zkratkou PIR a využívá se zejména k ovlivnění svalových spasmů a spoušťových bodů ve svalech. Tento léčebný postup vyžaduje vždy aktivní spolupráci nemocného a může být použitelný i jako autoterapie. Při terapii nejdříve dosáhneme předpětí, tj. poloha ve které je sval ve své maximální délce (neprotahujeme). V této krajní poloze nemocný začne proti nám klást odpor minimální silou. Odpor dotyčný klade min. po dobu 10 s a zároveň se pomalu nadechuje. Poté vyzveme nemocného, aby se uvolnil a vydechoval. Následně dochází k fenoménu tání. Po relaxaci, která může trvat 10 s, někdy i déle, opět přecházíme do předpětí. Postup opakujeme třikrát až pětkrát, při relaxaci neopouštíme dosaženou pozici. [11]

Pro zkrácené svaly se využívá PIR s protažením. Postup je velmi obdobný, rozdíl je pouze v odporu, který je značně větší a při relaxaci přecházíme do protažení svalu. [11]

4.2.3 Antigravitační metoda

Jedná se o autoterapii, která je velmi podobná PIR. Rozdílem při postupu je, že izometrický odpor a relaxace je zprostředkována působením gravitační síly. Doba odporu a relaxační fáze se prodlužuje na min. 20 s. Je důležité dodržovat výchozí polohu při terapii. [11]

4.2.4 Atletická abeceda

Atletická abeceda zahrnuje dynamická cvičení sloužící k rozcvičení a zahřátí těla na požadovanou tělesnou teplotu před fyzickým výkonem. Dále se používá jako trénink ke zlepšení techniky běhu, a to především k rozvoji kondičních a koordinačních schopností a k odstraňování nevhodných pohybových návyků při běhu. Obvykle se provádí na 15 - 20 m, kdy každý cvik bychom měli opakovat minimálně dvakrát a při vracení se na startovací pozici klusat. Jelikož se jedná o cvičení, které slouží k rozcvičení a zahřátí těla, měli bychom být neustále v pohybu a provádět abecedu v určitém tempu.

4.2.5 Dynamický stretching

Dynamický stretching slouží k rozhýbání a zahřátí těla a jeho cílem je připravit tělo na určitou fyzickou zátěž. Svaly se pomocí dynamického stretchingu dostatečně prokrví a do kloubů se vylije nitrokloubní tekutina, což má za následek zvýšení mobility a snížení rizika poranění při výkonu. Dynamický stretching využívá běžných pohybů, jako např. kroužení k protažení svalů. Při dynamickém stretchingu by jsme se měli zaměřit na celé tělo, kdy se postupuje

buď směrem kraniokaudálním nebo kaudokraniálním. Každý cvik by měl být prováděn min. 30 s.

4.2.6 Použité cviky

Cviky k posílení m. gluteus maximus:

- Extenze celé DK s flektovaným kol. kl. Proti odporu – Poloha: vleže na břiše, posilovaná DK flektována v 90° v kol. kl. Provedení: extenze DK v kyčelním kloubu.
- Donkey kicks – Poloha: poloha na čtyřech, kol. kl. jsou pod kyč. kl., ruce jsou pod rameny. Provedení: extenze DK v kyčelním kl. s flektovaným kol. kl.
- Dřep – Poloha: stoj, chodidla na šíři ramen, špičky nohou míří mírně ven. Provedení: flexe v kol. kl. do 90°, kolena max. nad špičkami nohou, trup narovnaný, hlava v prodloužení těla.
- Odlepování pánve od podložky – Poloha: leh na zádech, PDK pokrčena (ploska opřena na podložce), LDK natažená v kol. kl. a flektována v kyč. kl. (stehno LDK kopíruje stehno PDK), HKK volně podél těla. Provedení: odlepení pánve a dolní části zad od podložky (do polohy, kdy dolní část trupu je v prodloužení DKK), střídat DKK.

Cviky k posílení břišních svalů:

- Flexe trupu dle ST (leh sed) – Poloha: leh na zádech s pokrčenými DKK, plosky opřené na podložce, HKK natažené před tělem, hlava v prodloužení těla. Provedení: Obloukovitá flexe trupu.
- Flexe trupu s rotací dle ST – Poloha: leh na zádech s pokrčenými DKK, plosky opřené na podložce, HKK natažené před tělem, hlava

v prodloužení těla. Provedení: Flexe trupu s rotací (PHK míří na L koleno, LHK míří na P koleno)

- Plank – Poloha: leh čelem k podložce, opora je na bříškách prstů u nohou a na předloktí. Provedení: vydržet ve výchozí poloze určitou dobu, danou výkonnostními schopnostmi jedince.
- Mountain climber – Poloha: klik. Provedení: přitáhnutí P kolene k hrudníku, druhá DK stále natažená, poté rychlé střídání L a P kolene.
- Heel touch – Poloha: leh na zádech s pokrčenými DKK, plosky opřené na podložce, HKK natažené podél těla. Provedení: mírně odlepit horní část hrudníku od podložky (hlava v prodloužení těla), pohybem trupu ze strany na stranu (lateroflexe) se pomocí HKK střídavě dotýkat kotníků na stejné straně.
- Crossover crunch – Poloha: leh na zádech, DKK pokrčené, plosky opřené na podložce, HKK za hlavou. Provedení: flexe trupu s rotací k LDK a zároveň přitažení flektované LDK k hrudníku (P loket. kl. míří k L kol. kl.), střídat strany.

<u>Cviky k posílení m. serratus anterior:</u>

- Abdukce s rotací dle ST proti odporu – Poloha: leh na zádech, DKK podloženy pod koleny, posilovaná HK max. flektována v kloubu loketním a v kloubu ramenním do 90°. Provedení: pohyb lokte vzhůru.
- Klik – Poloha: leh čelem k podložce, opora na bříškách prstů u nohou a na rukou, nohy u sebe, ruce jsou natažené pod ram. kl., prsty míří dopředu, hlava v prodloužení těla. Provedení: flexe v lok. kl.
- Abdukce s rotací se závažím – Poloha: leh na zádech, DKK pokrčené, posilovaná HK flektována do 90° v kloubu loketním, závaží drží v ruce. Provedení: pohyb celé HK vzhůru.

- Plank s kulatými zády – Poloha: leh čelem k podložce, opora je na bříškách prstů u nohou a na předloktí. Provedení: zakulatit záda, přitlačit lopatky k hrudníku a vydržet ve výchozí poloze určitou dobu, kdy dotyčný dokáže udržet lopatku fixovanou k hrudníku.

Cviky k posílení mezilopatkových svalů:

- Addukce lopatek – Poloha: leh na břiše, hlava opřena bradou o podložku, HKK podél těla dlaněmi vzhůru. Pohyb: addukce lopatek (těžší varianty: proti odporu nebo HKK flektovány v ram. kl. do 90°)
- Addukce lopatek s kaudálním posunutím proti odporu – Poloha: leh na břiše, hlava opřena čelem o podložku, posilovaná HK vzpažena (lok. kl. v extenzi, ulnární stranou na podložce). Provedení: addukce lopatky s kaudálním posunutím.
- Floor Y raises – Poloha: leh na břiše, hlava opřena čelem o podložku, HKK vzpaženy palci vzhůru do písmene y. Provedení: zvednutí HKK směrem vzhůru, v krajní poloze vydržet 3 s.
- Klik vleže na zádech – Poloha: leh na zádech, DKK pokrčeny, HKK flektovány do 90° v ram. a lok. kl. (ruce míří ke stropu). Provedení: addukcí lopatek odlepit horní část zad od podložky.

Protahovací cviky:

- Protažení m. iliopsoas – Poloha: přední DK (neprotahovaná) v 90° flexi v kl. kyč. i kol., ploskou na podlaze, zadní DK (protahovaná) ve flexi v kol. kl. spočívá přední částí bérce na podložce (protahovaná v prodloužení trupu, neprotahovaná před tělem). Provedení: tlačíme trup směrem dopředu, stehno zadní DK jde zároveň s trupem (tak aby bylo v prodloužení trupu), tímto pohybem dochází k extenzi protahované DK v kyč. kl, vydržet v protažení min. 30 s.

- Protažení m. quadriceps femoris – Provedení: stoj, protahovanou DK uvedeme do flexe v kol. kl., uchopíme ji pomocí ruky za kotník a přitáhnutím ke stehnu dosáhneme max. flexe, v takto dosažené pozici vydržíme min. po dobu 30 s. Při provedení nesmí docházet k anteverzi pánve, tudíž se snažíme pánev točit do retroverze.
- Protažení ischiokrurálních svalů – Provedení: stoj, max. předklon trupu, v dosažené pozici vydržet min. 30 s, pánev se snažíme točit do anteverze.
- Protažení m. triceps surae – Poloha: stoj před zdí, HKK opřeme o zeď, neprotahovaná DK spočívá před tělem a zadní protahovaná DK v extenzi v kl. kyč. za tělem (trup v prodloužení protahované DK). Provedení: tlačit HKK do zdi, protahovaná DK musí být po celou dobu natažená, v protažení vydržet min. 30 s.
- Protažení m. triceps surae + ischiokrurálních svalů – Poloha: sed na podložce, DKK nataženy, 90° flexe v kyč. kl. Provedení: předklon trupu směrem ke špičkám prstů DKK, pomocí HKK uvést nohy do dorzální flexe k protažení m. triceps surae, pánev se snažit točit do anteverze, v protažení vydržet min. 30 s.
- Protažení paravertebrálních svalů – Poloha: sed na židli, ruce v týl. Provedení: obloukovitá flexe trupu.
- Protažení paravertebrálních svalů – Poloha: na čtyřech, ruce pod ram. kl., kol. kl. pod kyč.kl. Provedení: posazení na paty, následně se pomocí HKK vytahovat po podložce do dálky, po celou dobu provádění sedíme na patách, v protažení vydržet min. 30 s.

<u>Dechová cvičení:</u>

- Nácvik bráničního dýchání;
- lokalizované dýchání;
- nafukování balónku;

- dýchání pomocí brčka do vody;
- tlačení míčku s brčkem.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Vstupní vyšetření

5.1.1 Proband 1

Tabulka 3 – základní údaje a parametry

Pohlaví	Muž
Věk	25
Výška	188 cm
Váha	79 kg
Dominantní ruka	Pravá

Anamnéza

- Osobní anamnéza: běžné dětské nemoci;
- Rodinná anamnéza: neguje;
- Farmakologická anamnéza: neguje;
- Sociální anamnéza: žije v bytě ve druhém patře s přítelkyní bez výtahu;
- Pracovní anamnéza: pracuje jako personalista, student vysoké školy, fotbalový rozhodčí;
- Sportovní anamnéza: běh, cvičení s vlastní váhou;
- Alergická anamnéza: neguje;
- Abúzus: alkohol (1x týdně), cigarety (10/měsíc).

Vyšetření aspekcí

Při vyšetření aspekcí je patrná propadlá podélná i příčná klenba nožní, symetrické lýtkové svalstvo, popliteální rýhy jsou ve stejné výšce a jsou

symetrické, hyperextenze kolenních kloubů s varózním postavením, symetrické kontury stehenního svalstva, subgluteální rýhy jsou symetrické a jsou ve stejné výšce, intergluteální rýha míří do středu mezi kotníky. Je přítomna anteverze pánve, hyperlordóza bederní páteře a hypertonus paravertebrálního svalstva, paravertebrální valy jsou symetrické. Dále můžeme vidět symetrické thorakohumerální trojúhelníky, ramena ve vnitřní rotaci, stabilizované lopatky se symetrickým postavením, symetrické kontury šíjového svalstva a elevaci L ramene.

Vyšetření za pomoci olovnice

Při vyšetření zepředu olovnice prochází středem těla, před hrudní kostí, pupíkem a dopadá do středu mezi nohy. U vyšetření zboku olovnice prochází středem ramenního kloubu, kyčelního a kolenního kloubu a dopadá před kotníky, je patrná bederní lordóza. Při vyšetření zezadu olovnice prochází před páteří v celé délce, prochází intergluteální rýhou a dopadá do středu mezi paty, skoliotické držení není patrné.

Vyšetření palpací

Při vyšetření palpací jsem zjistil hypertonus paravertebrálních svalů, a to převážně v bederní oblasti.

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka 4 – výsledky dynamického vyšetření páteře probanda 1

Forestierova flesch	0 cm
Čepojova vzdálenost	2,5 cm
Ottova inklinační vzdálenost	3,7 cm
Ottova reklinační vzdálenost	2,5 cm

Stiborova vzdálenost	9 cm
Schoberova vzdálenost	4 cm
Thomayerova vzdálenost	15 cm
Zkouška lateroflexe	21 cm bilat.

Stoj na jedné končetině

Bez zjevné patologie, proband dokáže stát na jedné končetině min. 20 s bez laterálního posunu.

Vyšetření chůze

Šířka baze je normální, délka a rytmus kroku jsou symetrické, pohyby pánve jsou fyziologické. Jedná se o peroneální typ chůze se souhybem HKK v ramenních kloubech. Při modifikacích vyšetření chůze nebyla zjištěna žádná patologie.

Neurologické vyšetření

Při neurologickém vyšetření nebyla nalezena žádná patologie. Myotatické reflexy odpovídaly normoreflexii. Povrchové i hluboké čití je fyziologické.

Vyšetření pohybových vzorů

U vyšetření byla nalezena patologie pouze u třech testů, a to u extenze v kyčelním kloubu, flexe trupu a flexe šíje. Při pohybu extenze v kyčelním kloubu dochází k primárnímu zapojení ischiokrurálních svalů bilatelárně, až poté se zapojí m. gluteus maximus. Do flexe trupu se zapojuje m. iliopsoas, což je charakterizováno narovnanou bederní páteří. Flexi šíje neprovádí obloukovitě,

ale předsunem. Provedení abdukce v kyčelním kloubu, klik a abdukce v ramenním kloubu je bez zjevné patologie.

Goniometrické vyšetření

Tabulka 5 - goniometrické vyšetření probanda 1

Levá	Oblast	Pravá
S 60-0-180	Ramenní kloub	S 60-0-180
F 180-0-0		F 180-0-0
T 30-0-130		T 30-0-130
R 90-0-90		R 90-0-90
S 0-0-150	Loketní kloub	S 0-0-150
R 90-0-90	Kloub radioulnární	R 90-0-90
S 85-0-85	Zápěstí	S 85-0-85
F 20-0-35		F 20-0-35
S 30-0-135	Kyčelní kloub	S 30-0-135
F 40-0-30		F 40-0-30
R 60-0-45		R 60-0-45
S 160-0-0	Kolenní kloub	S 160-0-0
S 50-0-30	Kloub hlezenní	S 50-0-30

S – sagitální rovina, F – frontální rovina, T – transverzální rovina, R – rotace.

Antropometrické vyšetření

Tabulka 6 – délkové míry probanda 1

Levá (cm)	Délkové míry	Pravá (cm)
78	Délka HK	78

Levá (cm)	Délkové míry	Pravá (cm)
58	Délka paže + předloktí	58
31	Délka paže	31
27	Délka předloktí	27
21	Délka ruky	21
107	Umbilikální délka DK	107
96	Funkční délka DK	96
88	Anatomická délka DK	88
44	Délka stehna	44
44	Délka bérce	44

Tabulka 7 - obvodové míry probanda 1

Levá (cm)	Obvodové míry	Pravá (cm)
30	Obvod paže (biceps relaxovaný)	30
34	Obvod paže (biceps kontrahovaný)	34
28	Obvod loketního kloubu	28
27	Obvod předloktí	27
17	Obvod zápěstí	17
21	Obvod přes hlavičky metacarpů	21
46	Obvod stehna	46
37	Obvod kolenního kloubu	37
34	Obvod pod kolenem	34

Levá (cm)	Obvodové míry	Pravá (cm)
37	Obvod lýtka	37
27	Obvod přes kotníky	27
33	Obvod přes nárt a patu	33
25	Obvod přes hlavičky metatarsů	25
	Obvod pupku	82
	Obvod boků	102
	Střední postavení hrudníku	98
	Pružnost hrudníku	5

Vyšetření hypermobility dle Jandy

Tabulka 8 - výsledky vyšetření hypermobility probanda 1

Levá	Zkouška hypermobility	Pravá
A	Zkouška rotace hlavy	A
A	Zkouška šály	A
A	Zkouška zapažených paží	A
A	Zkouška založených paží	A
N	Zkouška extendovaných loktů	N
A	Zkouška sepjatých rukou	A
A	Zkouška sepjatých prstů	A
N	Zkouška předklonu	N
N	Zkouška úklonu	N

Levá	Zkouška hypermobility	Pravá
N	Zkouška posazení na paty	N

A – hypermobilita, N – není hypermobilita.

Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 9 – výsledky vyšetření zkrácených svalů probanda 1

Levá	Vyšetřovaný sval	Pravá
0	M. gastrocnemius	0
0	M. soleus	0
1	Flexory kolenního kloubu	1
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. rectus femoris	1
1	M. iliopsoas	1
0	M. tensor fascie latae	0
0	M. piriformis	0
0	M. quadratus lumborum	0
1	Paravertebrální svaly	1
0	Mm. pectorales	0
0	M. trapezius	0
0	M. levator scapulae	0
0	M. sternocleidomastoideus	0

0 – žádné svalové zkrácení, 1 – malé svalové zkrácení, 2 – velké svalové zkrácení.

Svalový test

Tabulka 10 – výsledky vyšetření svalové síly probanda 1

Levá	Trup	Pravá
	Flexe krku (obloukovitá/předsun)	5/5
	Extenze krku	5
	Flexe trupu	4+
4+	Flexe trupu s rotací	4+
	Extenze trupu	5
5	Elevace pánve	5
Levá	Horní končetina	Pravá
5	Addukce lopatky	5
5	Kaudální posunutí lopatky s addukcí	5
5	Elevace lopatky	5
5	Abdukce lopatky s rotací	5
5	Flexe HK	5
5	Extenze HK	5
5	Abdukce HK	5
5	Extenze HK v abdukci	5
5	M. pectoralis major	5
5	Zevní rotace HK	5
5	Vnitřní rotace HK	5
5	M. biceps brachii	5
5	M. brachioradialis	5

Levá	Horní končetina	Pravá
5	M. brachialis	5
5	Extenze předloktí	5
5	Supinace předloktí	5
5	Pronace předloktí	5
5	Flexe zápěstí s addukcí	5
5	Flexe zápěstí s abdukcí	5
5	Extenze zápěstí s addukcí	5
5	Extenze s abdukcí	5
Levá	Dolní končetina	Pravá
5	Flexe DK	5
4	M. gluteus maximus	4
5	Ischiokrurální svaly	5
5	Addukce DK	5
5	Abdukce DK	5
5	Zevní rotace DK	5
5	Vnitřní rotace DK	5
5	Flexe v kolenním kloubu	5
5	Extenze v kolenním kloubu	5
5	Plantární flexe nohy	5
5	M. soleus	5
5	Supinace nohy s dorzální flexí	5
5	Supinace nohy v plantární flexi	5
5	Plantární pronace nohy	5

Čísla popisují stupeň svalové síly, viz. metodika – svalový test.

Běžecké testy

Tabulka 11 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 1

100 m	12,98 s
400 m	63,13 s

Test signalizace píšťalkou

Tabulka 12 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 1

Délka hvizdu	2,13 s
Hlasitost hvizdu	118 dB

5.1.2 Proband 2

Tabulka 13 - základní údaje a parametry probanda 2

Pohlaví	Muž
Věk	27
Výška	187 cm
Váha	97 kg
Dominantní ruka	Pravá

Vyšetření aspekcí

Pohledem zezadu jsou patrné mirně vystouplé lopatky (P více), hypertonus paravertebrálního svalstva, paravertebrální valy jsou symetrické, P lýtko větší,

zbytnělá L achillova šlacha. Zepředu je výrazně větší L m. pectoralis major, elevace L ramene, P thorakohumerální trojúhelník je menší. Zboku jsou vidět uzamknutá kolena.

Vyšetření za pomoci olovnice

Při vyšetření pomocí olovnice se projevila odchylka od osového postavení pouze zboku. Kdy olovnice prochází středem ramenního kloubu a kyčelního kloubu, dále prochází před kolenním a hlezenním kloubem.

Vyšetření palpací

Vyšetření palpací prokázalo hypertonus paravertebrálních svalů a L m. pectoralis major, snížena posunlivost kůže v oblasti bederní páteře, bolestivý úpon P m. biceps femoris a přítomnost spoušťových bodů v oblasti P m. trapezius.

Dynamické vyšetření páteře

Všechny vzdálenosti jsou v rozmezí fyziologického rozsahu, kromě Thomayerovy vzdálenosti, která činí + 4 cm. Zkouška lateroflexe je 21 cm bilat.

Stoj na jedné končetině

Svede stát na jedné končetině min. po dobu 20 s bez laterálního posunu pánve.

Vyšetření chůze

Šířka baze je normální, rytmus a délka kroku jsou symetrické. Jedná se o peroneální typ chůze se souhybem v ramenních kloubech. Modifikace chůze neprokázaly patologii.

Neurologické vyšetření

Bez patologie, vše ve fyziologické normě. Myotatické reflexy odpovídaly normoreflexii.

Vyšetření pohybových vzorů

U testu extenze v kyčelním kloubu byl zjištěn špatný timing svalů. Jako první se při extenzi zapojují ischiokrurální svaly bilatelárně. Při abdukci v kyčelním kloubu je patrný tenzorový mechanismus. Flexe trupu není prováděna obloukovitě (kulatě), ale dochází k lordotizaci bederní páteře. Při kliku dochází k odlepení lopatek od hrudníku.

Goniometrické vyšetření

Rozsahy pohybu ve všech kloubech jsou fyziologické.

Antropometrické vyšetření

Nebyla zjištěna výrazná asymetrie v délkách končetin. Obvod P stehna a lýtka byl větší o 1 cm. Obvod pupku činí 105 cm a boků 104 cm. Střední postavení hrudníku činí 100 cm a pružnost 8 cm.

Vyšetření hypermoblity dle Jandy

Vyšetření prokázalo hypermobilitu při zkoušce rotace hlavy, šály, zapažených paží a předklonu.

Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení se objevilo u svalů m. gastrocnemius bilat (1), m. soleus bilat. (1), P flexory kolenního kloubu (1), paravertebrální svaly (1).

Svalový test

Prokázalo se svalové oslabení u těchto pohybů: kaudální posunutí lopatky s addukcí bilat. (4), abdukce lopatky s rotací bilat. (4), flexe trupu (4), flexe trupu s rotací bilat. (4), L m. gluteus maximus (4+), P m. gluteus maximus (4).

Běžecké testy

Tabulka 14 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 2

100 m	14,84 s
400 m	73,25 s

Test signalizace píšťalkou

Tabulka 15 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 2

Délka hvizdu	2,05 s
Hlasitost hvizdu	117 dB

5.1.3 Proband 3

Tabulka 16 - základní parametry probanda 3

Pohlaví	Muž
Věk	33
Výška	182 cm
Váha	91 kg
Dominantní ruka	Pravá

Vyšetření aspekcí

Pohledem je patrná lehce snížená podélná klenba nožní, zevní rotace chodidel (špičky prstů směřují ven), hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, paravertebrální valy jsou symetrické, postavení ramen ve vnitřní rotaci.

Vyšetření za pomoci olovnice

Měření neukázalo odchýlení od os těla.

Vyšetření palpací

Vyšetření prokázalo hypertonus ischiokrurálních svalů a hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře.

Dynamické vyšetření páteře

Rozsahy všech vzdáleností jsou ve fyziologickém rozmezí, kromě Thomayerovy distance, která činí 2 cm. Při zkoušce lateroflexe byla naměřena vzdálenost 17 cm bilatelárně.

Stoj na jedné končetině

Bez patologie, proband dokáže stát po dobu min. 20 s na jedné dolní končetině, bez laterálního posunu pánve.

Vyšetření chůze

Není zjevná patologie, ani u modifikacích vyšetření chůze. Jedná se o peroneální typ chůze se souhybem v ramenních kloubech.

Neurologické vyšetření

Myotatické reflexy odpovídají normoreflexii, ostatní neurologická vyšetření neprokázala patologii.

Vyšetření pohybových vzorů

Byl prokázaný špatný timing svalů u testu extenze v kyčelním kloubu, kdy jako první se do pohybu zapojují ischiokrurální svaly. Při kliku nebyly fixovány lopatky k hrudníku.

Goniometrické vyšetření

Goniometrické měření neprokázalo omezený rozsah pohybu v žádném kloubu. Veškeré pohyby mají plný rozsah pohybu.

Antropometrické vyšetření

Nebyla zjištěna asymetrie v délkových a obvodových mírách končetin. Obvod pupku byl naměřen 92 cm, obvod boků 102 cm. Střední postavení hrudníku činí 108,5 cm a pružnost hrudníku 7 cm.

Vyšetření hypermobility dle Jandy

Byla prokázána hypermobilita u zkoušek: zapažených paží a extendovaných loktů.

Vyšetření zkrácených svalů

Bylo zjištěno zkrácení těchto svalů: m. gastrocnemius bilat. (1), m. soleus bilat (1), flexory kolenního kloubu bilat. (1), m. rectus femoris bilat. (1), m. iliopsoas bilat. (1), paravertebrálních svalů (1).

Svalový test

Test ukázal snížení svalové síly u abdukce lopatky s rotací bilat. (4).

Běžecké testy

Tabulka 17 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 3

100 m	13,63 s
400 m	68,73 s

Signalizace píšťalkou

Tabulka 18 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 3

Délka hvizdu	2,46 s
Hlasitost hvizdu	119 dB

5.1.4 Proband 4

Tabulka 19 - základní údaje a parametry probanda 4

Pohlaví	Muž
Věk	24
Výška	176 cm
Váha	74 kg
Dominantní ruka	Pravá

Vyšetření aspekcí

Vyšetřením pohledem jsou patrné vystouplé lopatky, hypertonus paravertebrálního svalstva v bederní oblasti, paravertebrální valy jsou symetrické, hyperlordóza bederní páteře, anteverze pánve, postavení ramen ve vnitřní rotaci, varózní postavení dolních končetin, chodidla v zevní rotaci (špičky prstů směřují ven, P noha více).

Vyšetření za pomoci olovnice

Vyšetření neprokázalo odchýlení od os těla.

Vyšetření palpací

Byl zjištěn hypertonus m. trapezius bilat., paravertebrálního svalstva v bederní oblasti.

Dynamické vyšetření páteře

Rozsahy všech vzdáleností jsou ve fyziologickém rozmezí. Při zkoušce lateroflexe byla naměřena vzdálenost 18 cm bilatelárně.

Stoj na jedné končetině

Proband dovede stát na jedné dolní končetině min. 20 s bez zjevného laterálního posunu pánve.

Vyšetření chůze

Pohyby pánve jsou fyziologické, šířka baze normální, krok symetrický, rytmus pravidelný, jedná se o peroneální typ chůze se souhybem v ramenních klubech. Modifikace vyšetření chůze neprokázaly patologii.

Neurologické vyšetření

Myotatické reflexy odpovídají mírné hyperreflexii. Ostatní neurologická vyšetření neprokázala patologii.

Vyšetření pohybových vzorů

Byl zjevný špatný timing svalů při extenzi v kyčelním kloubu, kdy se jako první do pohybu zapojují ischiokrurální svaly. Při flexi trupu se cca ve 30 % rozsahu pohybu zapojuje m. iliopsoas. U kliku dochází k nedostatečné fixaci lopatek k hrudníku.

Goniometrické vyšetření

Rozsahy pohybů ve všech kloubech jsou ve fyziologickém rozmezí.

Antropometrické vyšetření

Obvodové a délkové míry končetin jsou symetrické. Obvod pupku byl naměřen 90 cm, obvod boků 101 cm. Střední postavení hrudníku činí 93 cm a pružnost hrudníku 7 cm.

Vyšetření hypermobility dle Jandy

Hypermobilita se projevila u těchto zkoušek: rotace hlavy bilat., zkouška šály bilat., zkouška zapažených paží bilat, založených paží bilat., extendovaných loktů, sepjatých rukou, sepjatých prstů.

Vyšetření zkrácených svalů

Bylo zjištěno svalové zkrácení u m. gastrocnemius bilat. (1), m. soleus bilat (1), flexory kolenního kloubu bilat. (1), m. rectus femoris bilat. (1), m. iliopsoas bilat. (1), paravertebrální svaly (1).

Svalový test

Při testu se projevilo svalové oslabení u flexe trupu (4), flexe trupu s rotací bilat. (4), addukce lopatky bilat. (4+), abdukce lopatky s rotací bilat. (4), m. gluteus maximus bilat. (4+).

Běžecké testy

Tabulka 20 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 4

100 m	14,36 s
400 m	70,15 s

Signalizace píšťalkou

Tabulka 21 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 4

Délka hvizdu	1,78 s
Hlasitost hvizdu	118 dB

5.2 Rehabilitační plán

Vyšetření u jednotlivých probandů prokázalo svalové zkrácení svalů dolních končetin a paravertebrálních svalů. Paravertebrální svalstvo je také u všech probandů v hypertonu. Při vyšetření bylo také zjištěno oslabení některých svalových skupin, a to převážně v oblasti lopatek. Na základě těchto zjištěních byly sestaveny individuální cvičební jednotky na uvolnění hypertonického svalstva, protažení zkrácených svalů a posílení svalů oslabených.

U probanda 1 byly cvičební jednotky zaměřeny na uvolnění paravertebrálního svalstva, protažení flexorů kolenního kloubu, flexorů kyčelního kloubu, paravertebrálních svalů a posílení flexorů trupu.

Cvičební jednotky probanda 2 byly zaměřeny na uvolnění paravertebrálního svalstva v bederní oblasti, uvolnění spoušťových bodů v P m. trapezius. Protažení svalů m. gastrocnemius a m. soleus bilat., P flexorů kolenního kloubu, paravertebrálních svalů a posílení svalů v oblasti lopatek, flexorů trupu a m. gluteus maximus bilat.

Pro probanda 3 byly cvičební jednotky cíleny na uvolnění paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře a mm. ischiocrurales, posílení m. serratus anterior bilat. a protažení svalů m. gastrocnemius a m. soleus bilat., flexorů kolenního i kyčelního kloubu a paravertebrálního svalstva.

Průběh cvičebních jednotek probanda 4 byl věnován uvolnění svalů m. trapezius bilat. a paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře a posílení flexorů trupu, svalů v oblasti lopatek a m. gluteus maximus bilat., protažení svalů m. gastrocnemius a m. soleus bilat., flexorů kolenního i kyčelního kloubu a paravertebrálního svalstva.

5.3 Cvičební jednotky

Cvičební jednotky byly rozloženy na skupinové a individuální cvičební jednotky. Skupinové cvičební jednotky byly konstruovány jako trénink pro fotbalové rozhodčí a zúčastnili se jich všichni probandi. V individuálních cvičebních jednotkách jsme se zaměřili na individuální potřeby každého probanda, která jsou popsána v kapitole rehabilitační plán. Součástí individuálních cvičebních jednotek byla také dechová cvičení. Tato dechová cvičení byla pro všechny probandy stejná.

5.3.1 Průběh skupinových cvičebních jednotek

Skupinové cvičební jednotky probíhaly každou středu od 2.1.2019 do 27.3.2019. Byly zvoleny varianty tréninků, které jsou doporučeny od národního fitness instruktora fotbalových rozhodčích. Každá tréninková jednotka začínala přípravnou částí, poté následovala hlavní část tréninku, která se věnovala běhu. Po hlavní části následovalo vyběhání a protažení celého těla. Cvičební jednotka trvala 60 až 70 minut.

Přípravná část tréninku

Aby se předešlo úrazům a tělo zahřálo na požadovanou teplotu, každá skupinová cvičební jednotka začínala přípravnou částí, která zahrnovala rozcvičení a zahřátí. Přípravná část trvala 15 minut a byla pro každou tréninkovou jednotku stejná. Zahrnovala rozběhání, atletickou abecedu a dynamický stretching.

Rozběhání začínalo klusem na 400 m, po kterém následoval běh na 400 m svižnějším tempem, tzn. na 40-50 %. Cviky atletické abecedy byly prováděny na 15 m, po dvou opakování a v pořadí: liftink, skiping, zakopávání, předkopávání, vysoký předkop, přídupy, koleso, běh bokem (na obě strany), běh pozadu. Do dynamického stretchingu byly zařazeny zahřívací cviky pro celé tělo.

Hlavní část tréninku

Jak již bylo zmíněno výše, hlavní část tréninku se věnovala běhu. Byly střídány varianty tréninků, které byly zaměřeny na rychlost, rychlostní vytrvalost a vytrvalost.

Cvičební jednotka č. 1

Běh 5x 40 m (tempo 85-95 %), pauza mezi běhy 1,5 minuty po 3 sériích, pauza mezi sériemi 5 minut. Na konci cvičební jednotky vyběhání 6x 100 m (tempo 70 %) s mezichůzí.

Cvičební jednotka č. 2

Běh 3x 200 m (čas 32-35 s), pauza mezi běhy 3 minuty po 3 sériích, pauza mezi sériemi 5 minut. Na konci cvičební jednotky výklus na 400 m.

Cvičební jednotka č. 3

Souvislý běh na 8 km (tempo 40-50 %). Na konci cvičební jednotky výklus a 200 m.

Cvičební jednotka č. 4

Běh 5x 50 m (tempo 80-90 %), pauza mezi běhy 1 minuta po 4 sériích, pauza mezi sériemi 3 minuty. Na konci cvičební jednotky vyběhání 8x 100 m (tempo 60 %) s meziklusem.

Cvičební jednotka č. 5

Běh 400 m (čas 72-80 s), pauza 1,5 minuty, běh 200 m (čas 34-37 s), pauza 1 minuta, běh 50 m (tempo 85 %), 4 série, pauza mezi sériemi 3 minuty. Na konci cvičební jednotky výklus 2 minuty.

Cvičební jednotka č. 6

Běh 30 minut (tempo 40-50 %). Na konci cvičební jednotky výklus na 200 m.

Cvičební jednotka č. 7

Běh 30 m (tempo 80-90 %), 30 m (tempo 70 %), 30 m (tempo 80-95 %), 12 sérií, pauza mezi sériemi 3 minuty. Na konci cvičební jednotky výklus na 500 m.

Cvičební jednotka č. 8

Běh 4x 100 m (čas 17-19 s), meziklus 100 m, 6 sérií, pauza mezi sériemi 3 minuty. Na konci cvičební jednotky výklus 300 m.

Cvičební jednotka č. 9

Souvislý běh na 10 km (tempo 40 %). Na konci cvičební jednotky výklus na 200 m.

Cvičební jednotka č. 10

Běh 5x 60 m (čas 9-10 s) s meziklusem, 7 sérií, pauza mezi sériemi 2 minuty. Na konci cvičební jednotky vyběhání 6x 100 m (tempo 70 %) s mezichůzí.

Cvičební jednotka č. 11

Běh 3x 200 m (čas 36-37 s) s meziklusem 200 m, 4 série, pauza mezi sériemi 3 minuty. Na konci cvičební jednotky výklus na 400 m.

Cvičební jednotka č. 12

Závěrečné testování probandů.

5.3.2 Průběh individuálních cvičebních jednotek

Úvodní individuální cvičební jednotky proběhly v období od 3.12.2018 do 7.12.2018 a závěrečné cvičební jednotky proběhly v týdnu od 25.3.2019 do 29.3.2019. Cvičební jednotky probíhaly jedenkrát týdně. Výjimkou bylo období

mezi 17.12.2018 a 1.1.2019, kdy se cvičební jednotky nekonaly z důvodu vánočních svátků. Jedna individuální cvičební jednotka trvala 45-60 minut. Cílem těchto cvičebních jednotek bylo ovlivnění funkčních poruch pomocí terapeutických metod, edukace cviků na doma a dechová cvičení. Proband v úvodu každé cvičební jednotky subjektivně zhodnotil jeho zdravotní stav a byl dodatečně palpačně vyšetřen.

5.3.3 Proband 1

1. cvičební jednotka

Vstupní kineziologické vyšetření, edukace cviků na doma k protažení zkrácených svalů DKK a trupu.

2. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus paravertebrálního svalstva.

Techniky měkkých tkání paravertebrálního svalstva podél celé páteře, PIR m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením svalů DKK, cviky na protažení paravertebrálních svalů, posilovací cviky břišních svalů, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

3. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus paravertebrálního svalstva.

Techniky měkkých tkání paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře, PIR m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů

kyčelního kloubu, PIR s protažením svalů DKK, posilovací cviky břišních svalů, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

4. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

PIR s protažením svalů DKK, edukace cviků na doma k uvolnění svalů DKK a trupu (metody PIR, PIR s protažením, AGR), edukace cviků na doma k posílení břišních svalů, cviky k posílení m. gluteus maximus, dechová cvičení.

5. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, protažení paravertebrálních svalů a svalů DKK, posilovací cviky k posílení břišních svalů a m. gluteus maximus, dechová cvičení.

6. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v bederní krajině.

PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením svalů DKK, edukace cviků k posílení břišních svalů a svalů DKK na doma, edukace cviků k posílení nožní klenby, edukace tříbodové opory, kontrola předešlých cviků, dechová cvičení.

7.-14. cvičební jednotka

Vyšetření: proband v následujících jednotkách neměl zdravotní problémy, palpační vyšetření prokázalo pokles hypertonu paravertebrálního svalstva.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů (9.-11.cvičební jednotka míčkování DKK), PIR hypertonických svalů, PIR s protažením zkrácených svalů, posilovací cviky na břišní svaly a svaly DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, dechová cvičení.

15. cvičební jednotka

Výstupní kineziologický rozbor, zhodnocení terapie.

5.3.4 Proband 2

1. cvičební jednotka

Vstupní kineziologické vyšetření, edukace cviků na doma k protažení zkrácených svalů DKK a trupu.

2. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, uvádí bolestivost úponu m. biceps femoris, hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře a L m. pectoralis major, spoušťové body v P m. trapezius.

Techniky měkkých tkání včetně protažení fascií paravertbrálního svalstva v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení svalů v oblasti lopatky, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

3. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, uvádí bolestivost úponu m. biceps femoris, hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře, spoušťové body v P m. trapezius.

Techniky měkkých tkání na L m. pectoralis major a L m. triceps surae + achillovu šlachu, PIR m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a L m. pectoralis major, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení břišních svalů, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

4. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpačně byl zjištěn hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře, spoušťové body v P m. trapezius.

Techniky měkkých tkání šíje s propracováním měkké tkáně v oblasti P m. trapezius, PIR s protažením svalů DKK, edukace cviků na doma k uvolnění svalů DKK a trupu (metody PIR, AGR), cviky k posílení svalů DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, dechová cvičení.

5. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpačně byl zjištěn hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

PIR m. iliopsoas, m. quadratus lumborum, m. quadriceps femoris, extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení břišních svalů a svalů v oblasti loaptky (m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. trapezius), dechová cvičení.

6. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpačně byl zjištěn pokles hypertonu paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání včetně protažení fascií paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků k posílení oslabených svalů v oblasti lopatky, břišních svalů a m. gluteus maximus, dechová cvičení.

7. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertnous paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů a m. quadratus lumborum, PIR s protažením svalů DKK, cviky k posílení břišních svalů, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

8.-14. cvičební jednotka

Vyšetření: proband neměl zdravotní potíže v následujících jednotkách, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání včetně protažení fascií paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR hypertonických svalů, PIR s protažením zkrácených svalů, cviky k posílení oslabených svalů v oblasti lopatky (m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. trapezius, břišních svalů a svalů DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

15. cvičební jednotka

Výstupní kineziologické vyšetření, zhodnocení terapie.

5.3.5 Proband 3

1. cvičební jednotka

Vstupní kineziologické vyšetření, edukace cviků na doma k protažení zkrácených svalů DKK a trupu.

2.cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, občas cítí tah v ischiokrurálním svalstvu po fyzické námaze, palpační vyšetření prokázalo hypertonus paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Techniky měkkých tkání paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře, PIR m. iliopsoas, m. quadratus lumobrum, m. quadriceps femoris, extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení m. serratus anterior, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

3. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, občas cítí tah v ischiokrurálním svalstvu po fyzické námaze, palpační vyšetření prokázalo hypertonus paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Míčkování ischiokrurálních svalů, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris, extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků na doma k posílení svalů v oblasti lopatky se zaměřením na m. serratus anterior, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

4. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, občas cítí tah v ischiokrurálním svalstvu po fyzické námaze, palpační vyšetření prokázalo pokles hypertonu paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků k uvolnění paravertebrálních svalů a svalů DKK (metody PIR, AGR), dechová cvičení.

5. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, občas cítí tah v ischiokrurálním svalstvu po fyzické námaze, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Míčkování ischiokrurálních svalů, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení svalů v oblasti lopatky se zaměřením na m. serratus anterior, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

6. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně velmi dobře, uvádí že již tah v ischiokrurálním svalstvu necítí, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálních a ischiokrurálních svalů.

Techniky měkkých tkání na celá záda, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, kontrola cviků na doma, dechová cvičení.

7.-14. cvičební jednotka

Vyšetření: proband v následujících jednotkách neměl zdravotní potíže, při palpačním vyšetření byl prokázán pouze mírný hypertonus paravertebrálních svalů.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů, PIR hypertonických svalů, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, posilovací cviky k posílení m. serratus anterior a svalů DKK, kontrola cviků na doma, dechová cvičení.

15. cvičební jednotka

Výstupní kineziologické vyšetření, zhodnocení terapie.

5.3.6 Proband 4

1. cvičební jednotka

Vstupní kineziologické vyšetření, edukace cviků na doma k protažení zkrácených svalů DKK a trupu.

2. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus šíjového a paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, posilovací cviky k posílení svalů DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

3. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus šíjového a paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání šíje s propracováním m. trapezius bilat., PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků na doma k uvolnění svalů v oblasti šíje, paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, dechová cvičení.

4. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo hypertonus šíjového a paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení břišních svalů a svalů v oblasti lopatky (mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. trapezius), dechová cvičení.

5. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo pokles hypertonu šíjového a paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků k posílení břišních svalů a svalů DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, dechová cvičení.

6. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus šíjového a paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání šíje, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, edukace cviků na doma k posílení svalů v oblasti lopatky (m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. trapezius), dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

7. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení svalů v oblasti lopatky (m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. trapezius).

8. cvičební jednotka

Vyšetření: proband se cítí zdravotně dobře, palpační vyšetření prokázalo mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, cviky k posílení břišních svalů, dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

9.-14. cvičební jednotka

Vyšetření: v následujících cvičebních jednotkách proband neměl zdravotní potíže, palpační vyšetření prokázalo pouze mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Techniky měkkých tkání paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, PIR paravertebrálních svalů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. quadriceps femoris a extenzorů kyčelního kloubu, PIR s protažením paravertebrálních svalů a svalů DKK, posilovací cviky k posílení svalů DKK se zaměřením na m. gluteus maximus, břišních svalů a svalů v oblasti lopatky (m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. trapezius), dechová cvičení, kontrola cviků na doma.

15. cvičební jednotka

Výstupní kineziologické vyšetření, zhodnocení terapie.

6 VÝSLEDKY

V této kapitole budou prezentovány výsledky měření jednotlivých probandů. Budou zde zaznamenány pouze změny, ke kterým došlo za uplynulé období terapie po dobu 4 měsíců. Změny ve svalové síle, zkrácených svalech, testování běhu a signalizace píšťalkou jsou uvedeny v tabulkách.

6.1 Proband 1

Při vyšetření aspekcí oproti vstupnímu vyšetření je patrná pouze mírná hyperlordóza a již není přítomna anteverze pánve. Palpační vyšetření prokázalo pokles hypertonu paravertebrálního svalstva. U dynamického vyšetření páteře se změnila Thomayerova vzdálenost, která při výstupním vyšetření činila 1 cm.

Tabulka 22 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů

Zkrácené svaly		
Sval	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
Flexory kol. kl.	1/1	0/0
m. rectus femoris	1/1	0/0
m. iliopsoas	1/1	0/0
Paravertebrální svaly	1/1	0/0

0 – žádné zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení.

Tabulka 23 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů

Svalový test		
Sval (pohyb)	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
Flexe trupu	4+	5
Flexe trupu s rotací	4+/4+	5
m. gluteus maximus	4/4	5

Čísla udávají svalovou sílu, viz. kapitola metodika – svalový test.

Tabulka 24 - porovnání výsledků vstupních a výstupních běžeckých testů

Běžecké testy		
Běh	Vstupní test	Výstupní test
100 m	12,98 s	12,68 s
400 m	63,13 s	62,31 s

Tabulka 25 - porovnání výsledků vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou

Test signalizace píšťalkou		
Signalizace	Vstupní test	Výstupní test
Délka hvizdu	2,13 s	2,45 s
Hlasitost hvizdu	118 dB	118 dB

6.2 Proband 2

Při výstupním vyšetření aspekcí nejsou již patrné vystouplé lopatky a mm. pectorales majoris jsou symetrické. Palpační vyšetření poukázalo pouze na mírný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Tabulka 26 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 2

Zkrácené svaly		
Sval	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
m. gastrocnemius	1/1	0/0
m. soleus	1/1	0/0
Flexory kol. kl.	0/1	0/0
Paravertebrální svaly	1/1	0/0

0 – žádné zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení.

Tabulka 27 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 2

Svalový test		
Pohyb (sval)	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
Kaudální posunutí lopatky s addukcí	4/4	5/5
Abdukce lopatky s rotací	4/4	5/5
Flexe trupu	4	5
Flexe trupu s rotací	4/4	5
m. gluteus maximus	4+/4	5

Čísla udávají svalovou sílu, viz. kapitola metodika – svalový test.

Tabulka 28 - porovnání výsledků vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 2

Běžecké testy		
Běh	Vstupní test	Výstupní test
100 m	14,84 s	14,38 s
400 m	73,25 s	71,87 s

Tabulka 29 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou

Test signalizace píšťalkou		
Signalizace	Vstupní test	Výstupní test
Délka hvizdu	2,05 s	2,21 s
Hlasitost hvizdu	117 dB	118 dB

6.3 Proband 3

Výstupní palpační vyšetření poukázalo na pokles hypertonu paravertebrálních svalů, hypertonus v ischiokrurálních svalů jsem již nezaznamenal. Při měření Thomayerovy vzdálenosti byla naměřena vzdálenost 0 cm.

Tabulka 30 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 3

Zkrácené svaly		
Sval	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
m. gastrocnemius	1/1	0/0
m. soleus	1/1	0/0
Flexory kol. kl.	1/1	0/0
m. rectus femoris	1/1	0/0
m. iliopsoas	1/1	0/0
Paravertebrální svaly	1/1	0/0

0 – žádné zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení.

Tabulka 31 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 3

Svalový test		
Pohyb (sval)	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
Abdukce lopatky s rotací	4/4	5/5

Čísla udávají svalovou sílu, viz. kapitola metodika – svalový test.

Tabulka 32 - porovnání vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 3

Běžecké testy		
Běh	Vstupní test	Výstupní test
100 m	13,63 s	13,24 s
400 m	68,73 s	67,56 s

Tabulka 33 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou

Test signalizace píšťalkou		
Signalizace	Vstupní test	Výstupní test
Délka hvizdu	2,46 s	2,58 s
Hlasitost hvizdu	119 dB	119 dB

6.4 Proband 4

Při výstupním vyšetření aspekcí není patrná hyperlordóza a anteverze pánve. Palpační vyšetření neprokázalo hypertonus m. trapezius bilat. a je zjevný pokles hypertonu paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře.

Tabulka 34 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 4

Zkrácené svaly		
Sval	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
m. gastrocnemius	1/1	0/0

	Zkrácené svaly	
Sval	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
m. soleus	1/1	0/0
Flexory kol. kl.	1/1	0/0
m. rectus femoris	1/1	0/0
m. iliopsoas	1/1	0/0
Paravertebrální svaly	1/1	0/0

0 – žádné zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení.

Tabulka 35 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 4

Svalový test		
Pohyb (sval)	Vstupní KR L/P	Výstupní KR L/P
Addukce lopatky	4+/4+	5/5
Abdukce lopatky s rotací	4/4	5/5
Flexe trupu	4	4
Flexe trupu s rotací	4/4	5/5
m. gluteus maximus	4+/4+	5/5

Čísla udávají svalovou sílu, viz. kapitola metodika – svalový test.

Tabulka 36 - porovnání vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 4

Běžecké testy		
Běh	Vstupní test	Výstupní test
100 m	14,36 s	14,05 s
400 m	70,15 s	68, 59 s

Tabulka 37 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou

Test signalizace píšťalkou		
Signalizace	Vstupní test	Výstupní test
Délka hvizdu	1,78 s	2,03 s
Hlasitost hvizdu	118 dB	118 dB

7 DISKUZE

Kompenzační cvičení mnozí vnímají jako zbytečnost. Ovšem v dnešní době, kdy vrcholoví sportovci jsou nadměrně zatěžováni, ať už se jedná o jednostrannou nebo nadměrnou zátěž a mnoho lidí tráví několik desítek hodin týdně v práci u počítače, jsou kompenzační cvičení nezbytnou součástí tréninku nebo rehabilitace. Slovo kompenzovat je synonymum od slova vyrovnávat, tudíž kompenzační cvičení vyrovnávají poruchy pohybového aparátu, vzniklé nadměrnou zátěží, sedavým způsobem života či vadným držením těla.

Jak bylo zmíněno výše kompenzační cvičení se u sportovců aplikují v rámci kompenzace nadměrné zátěže, jako prevence vzniku či k odbourání svalových dysbalancí. Odbouráním svalové dysbalance můžeme docílit hned několika pozitivních výsledků. Existuje mnoho studií z mnoha sportů, kde autoři zjišťují, že zařazením kompenzačních cvičení do tréninkové jednotky, se zvýší fyzická výkonnost sportovce a zároveň se sníží riziko úrazů.

Lepší fyzické výkonnosti lze dosáhnout samotným odbouráním svalových dysbalancí. Je to z toho důvodu, protože díky svalovým dysbalancím může docházet k neefektivnosti a neekonomičnosti pohybu. Jako příklad uvedu hýžďové svalstvo, které se významně podílí na výkonu běhu, na letové fázi, rychlosti zastavení, velikosti síly apod. a pokud dojde k oslabení hýžďového svalstva, dojde i k zhoršení výkonu běhu. [19]

Výkon běhu je také závislý na stylu, jakým běh provádíme. Aby běžec vykonával správný styl běhu musí nejdříve odbourat svalové dysbalance, která mu brání ten správný styl provést. Následně se efektivní styl běhu musí sportovec naučit, a poté správně zafixovat v centrální nervové soustavě jako pohybový vzor.

Riziko úrazů také souvisí se svalovými dysbalancemi. K úrazům z pravidla dochází při nedostatečné připravenosti svalu na daný pohyb či zátěž nebo při špatné koordinaci pohybu. Avšak svalové dysbalance ovlivňují vznik zranění nepřímo.

Podle studie s názvem Prospective study of injury and aktivity profile in elite soccer referees and assistant referees zpracované v Irsku, ve které se zaměřili na zranění rozhodčích 1. Irské fotbalové ligy během jednoho kalendářního roku. Do této studie bylo zapojeno 31 rozhodčích, kteří týdně posílali informace o jejich zdravotním stavu a vzniklých zraněních během utkání či tréninku. Podle této studie došlo u těchto rozhodčích celkově k 53 zraněním během 12 měsíců. Z toho 32 zraněních se týkala svalu (natažení, namožení či ruptura) a 9 zranění byla spjata se šlachou (poranění, ruptura). Podle těchto výsledků by se na kompenzační cvičení nemělo zapomínat. [20]

Praktické části této bakalářské práce se zúčastnili 4 rozhodčí mužského pohlaví, kteří jsou již dlouholetými rozhodčími a chodí pravidelně cvičit a běhat. Probandi 1, 3 a 4 působí jako rozhodčí v soutěži pražského krajského přeboru a proband 2 působí v soutěžích v rámci řídící komise pro Čechy. Všichni probandi vykonávají pozici rozhodčího i asistenta rozhodčího. V těchto pozicích se pravidelně střídají. V týdnu průměrně odřídili 1 utkání jako rozhodčí a 2 utkání jako asistenti rozhodčího.

Při vstupních vyšetřeních bylo zjištěno, že k nejvíce zkráceným svalům patří m. iliopsoas (3/4) a m. rectus femoris (3/4), ischiokrurální svaly (4/4), paravertebrální svaly (4/4) a m. triceps surae (3/4). M. iliopsoas a m. rectus femoris jsou flexory kyčelního kloubu a mají velikou tendenci ke zkrácení. Zkrácením flexorů kyčelního kloubu dochází k anteverzi pánve a k lordotizaci bederní páteře, což má za následek předklon trupu. Toto zkrácení může mít za

následek přetížení svalstva v oblasti bederní páteře a může také dojít k oslabení hýžďového svalstva, které se projevilo u 3 probandů. Jak je popsáno výše toto oslabení má vliv na běh, který je pak neekonomický. Ale také může dojít k ještě větší lordotizaci bederní páteře. [19]

Největší oslabení se také týkalo břišních svalů (3/4), svalů v oblasti lopatky a to převážně m. serratus anterior (3/4), mezilopatkové svaly (2/4). To potvrdil nejen svalový test, ale také vyšetření pohybových vzorů. Kdy správné provedení flexe trupu provedl pouze proband 3 a test kliku provedl správně pouze proband 1. Svaly břišní úzce souvisí se stabilizací trupu, která je důležitou složkou při běhu. M. serratus anterior naopak stabilizuje lopatku, což je zase významnou složkou v pohybu horních končetin. Horním končetinám není při běhu dost často věnována pozornost, ale i jejich pohyb se následně projeví na výkonnosti v běhu. Oslabení mezilopatkových svalů jde zase ruku v ruce s horním zkříženým syndromem, který je charakteristický právě pro oslabené mezilopatkové svaly a flexory krční páteře, a proti nim stojí zkrácené šíjové a prsní svalstvo. To se však u probandů neprokázalo.

Vstupní kineziologický rozbor u všech probandů prokázal hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře. Hypertonus svalstva v této oblasti následně potvrdila i palpační vyšetření při individuálních cvičebních jednotkách. Vysvětluji si to tím, že některé cvičební jednotky se konaly v pondělí, tudíž po víkendu, kdy rozhodčí absolvovaly utkání, byly tyto svaly přetížené. To může být primárně spjato s nefunkčním stabilizačním systémem páteře, ale také se zkrácenými flexory kyčelního kloubu. Z toho důvodu jsme se při cvičebních jednotkách zaměřili především na uvolnění svalů v oblasti bederní páteře.

K uvolnění hypertonických svalů jsme využili techniky měkkých tkání, postizometrickou relaxaci a každý proband následně dostal cviky k uvolnění

těchto svalů, které měl následně provádět doma. K úplnému uvolnění svalů v oblasti bederní páteře nedošlo ani při výstupním vyšetření, ale došlo k výraznému poklesu svalového napětí v těchto svalech. Z toho vyplývá, že u probandů nedochází ke správné souhře svalů stabilizačního systému páteře, a tím pádem k jeho nefunkčnosti. Pro budoucí terapii bych tedy zvolil aktivaci stabilizačního systému páteře.

Protahování svalů bylo součástí skupinových i individuálních cvičebních jednotek. V rámci individuálních cvičebních jednotek byla k protažení svalů využita metoda postizometrická svalová relaxace s protažením. Každý proband byl dále poučen o cvikách k protažení zkrácených svalů, které měl následně provádět. Součástí skupinových jednotek byl jak statický stretching, tak i dynamický, který má také vliv na protažení svalu.

Pro posílení oslabených svalů jsme využili cviků, které jsou popsány v kapitole metodika – použité cviky. V rámci individuálních cvičebních jednotek jsme se zaměřili především na edukaci cviků, aby probandi dokázali cviky kvalitně provést a mohli tak cvičit sami doma. Volil jsem tedy takové cviky, které jdou provést bez jakýchkoliv cvičebních pomůcek, ale zároveň jsou dostatečně obtížné, abychom díky nim posílili oslabené svaly.

Sestavené kompenzační programy byly závislé převážně na autoterapii, tudíž bez dobré spolupráce a snahy probandů bychom nedocílily k takovým výsledkům. Chtěl bych také podotknout, že při autoterapii je nesmírně důležité, aby probandi znali dobře své tělo. To nám zaručuje, že prováděné cviky dělají kvalitně a správným způsobem, aniž by potřebovali korekci od terapeuta.

Součástí individuálních cvičení byla také dechová cvičení, díky kterým jsem chtěl zlepšit signalizaci píšťalkou. Signalizace píšťalkou je pro rozhodčí nejdůležitější nástroj při utkání, pomocí kterého řídí utkání. Signalizace píšťalkou

musí být jasná a dobře slyšitelná, aby všichni zúčastnění věděli, že rozhodčí přerušil hru. A v určitých momentech by hvizd měl být rázný a dlouhý, jako např. při nařízení pokutového kopu. To často vyžaduje dlouhý a silný výdech.

K testování jsem použil měření délky hvizdu při maximálním úsilí a hlasitost hvizdu. Dle výsledků je zřejmé, že došlo pouze ke zlepšení délky hvizdu, a to o nepatrné desetiny sekundy. Stejné výsledky hlasitosti hvizdu při vstupním i výstupním testování si vysvětluji tím, že probandi při hvizdu dosáhli maximální intenzity hlasitosti použité píšťalky. Jak jsem psal výše probandi jsou již dlouholetými rozhodčími a píšťalku používají každý víkend. Pískání je také určitý typ dechových cvičení, kde se posilují výdechové svaly. Tudíž za ta léta, co působí jako rozhodčí si dotyčné svaly vypracovali a s píšťalkou již umí dobře pracovat. Z toho důvodu bych tyto dechová cvičení spíše doporučil pro začínající rozhodčí.

Rozhodčí, ať už z nižších nebo vyšších tříd, jsou při utkání vystaveny těžkému fyzickému výkonu. Aby dokázali absolvovat tento fyzický výkon musí pravidelně trénovat. K trénování využívají náročných tréninků, které jsou zaměřeny na rychlost, rychlostní vytrvalost a vytrvalost. Tyto tréninky mají primární cíl, a to zlepšit fyzický výkon jedince v oblasti běhu. Neboť fyzický výkon u rozhodčích hraje důležitou roli v postupování do vyšších tříd nebo v udržení se na určité úrovni, např. profesionální. Avšak mnoho rozhodčích zapomíná na kompenzaci svalových dysbalancí.

Z výše uvedeného již víme, že svalové dysbalance vedou ke snížení fyzického výkonu a ke zvýšení rizika zranění. Z toho vyplývá že každý rozhodčí, který má ambice se dostat do vyšších tříd a zvýšit svůj fyzický výkon by měl kompenzační cvičení začlenit do svého tréninkového plánu. V nejideálnějším případě by

kompenzační program měl probrat s odborníkem, který na základě vyšetření sestaví přesné cvičební jednotky.

8 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo začlenění kompenzačních cvičení do tréninkové jednotky pro fotbalové rozhodčí a zhodnocení jejich vlivu na fyzický výkon. Druhým dílčím cílem bylo zhodnocení vlivu dechových cvičení na signalizaci píšťalkou.

Pro účely speciální části této bakalářské práce byli vybráni 4 probandi, kteří jsou již dlouholetými rozhodčími. Na základě vstupního vyšetření byly sestaveny kompenzační programy, které jsme následně aplikovaly v rámci individuálních cvičebních jednotek po dobu 4 měsíců. Poslední cvičební jednotka byla věnována výstupnímu kineziologickému rozboru ke zhodnocení prováděných kompenzačních cvičení.

Ke zhodnocení vlivu kompenzačních cvičení na fyzický výkon byly využity testy běhu na 100 a 400 m a ke zhodnocení vlivu dechových cvičení bylo využito testování signalizace píšťalkou, které se skládalo z délky hvizdu při maximálním úsilí a hlasitosti hvizdu. Kromě hlasitosti hvizdu se probandi zlepšili ve všech testech. Ke zlepšení v hlasitosti hvizdu nedošlo z důvodu dosažené maximální hodnoty hlasitosti použité píšťalky při testovaní.

Z toho vyplývá, že kompenzační cvičení mají pozitivní vliv na fyzický výkon rozhodčích. Z toho důvodu by kompenzační cvičení měly být nedílnou součástí tréninkové jednotky pro fotbalové rozhodčí.

Dle mého názoru byl cíl této bakalářské práce splněn.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AGR – antigravitační metoda

AR1 – asistent rozhodčího jedna

AR2 – asistent rozhodčího dva

bilat. – bilaterálně

cm – centimetr

DF – dechová frekvence

DK, DKK – dolní končetina, dolní končetiny

HK, HKK – horní končetina, horní končetiny

kg – kilogram

kl. – kloub

kol. – kolenní

kyč. – kyčelní

L – levá

LDK – levá dolní končetina

LHK – levá horní končetina

m – metr

m., mm. – sval, svaly

max. – maximálně

min. – minimálně

P – pravá

PDK – pravá dolní končetina

PHK – pravá horní končetina

PIR – postizometrická svalová relaxace

s – sekundy

ST – svalový test

VC – vitální kapacita plic

VE – minutová ventilace

VT – dechový objem

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
2. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
3. BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.
4. GRASGRUBER, Pavel a Jan CACEK. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.
5. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
6. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
7. KALICHOVÁ, Miriam. *Základy biomechaniky tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5551-3.
8. BERNACIKOVÁ, Martina, Kateřina KAPOUNKOVÁ a Jan NOVOTNÝ. *Fyziologie sportovních disciplín: Fotbal* [online]. 2010 [cit. 2019-05-11]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/hry-fotbal.html
9. REZEK, Lukáš. *Jak běhat, 1.díl, Co je to běh a z jakých částí se běh skládá* [online]. 2016 [cit.2019-05-11]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=gtjRDjlYyQw&t=41s
10. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
11. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.

12. BARTŮŇKOVÁ, Staša. Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia Tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených. 3., nezměn. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2811-0.
13. BADDIEL, Ivor. *Zelená je tráva fotbal to je hra*. Havlíčkův Brod: Fragment, 2003. ISBN 80-7200-786-6.
14. PSOTTA, Rudolf. Fotbal - kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-0821-3.
15. KUREŠ, Jiří. *Pravidla fotbalu: platná od ...* 2018. Praha: Olympia, 1988-. ISBN 978-80-7376-522-4.
16. MITÁŠ, Václav. *Management utkání: technika řízení utkání ve fotbalu*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6236-8.
17. JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-7013-160-8.
18. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
19. MALÁTOVÁ, Renata a Veronika MATĚJKOVÁ. Svalové dysbalance vyskytující se u fotbalistů a možnosti jejich kompenzace. *Studia kinanthropologica*. 2011, **12**(1), 35-39. ISSN 1213-2101. Dostupné také z: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html
20. WILSON, F., A. BYRNE a C. GISSANE. A prospective study of injury and activity profile in elite soccer referees and assistant referees. *Irish medical journal*. 2012, **104**(10). ISSN 0332-3102.
21. ŠRÁMKOVÁ, Petra. Svalové dysbalance a možnosti jejich prevence a korekce u hráčů žákovské kategorie FC Viktoria Plzeň. *Studia*

kinanthropologica [online]. 2010, **11**(2), 101-107 [cit. 2019-05-11]. ISSN 1213-2101. Dostupné z: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/tv/studiaka.html

22. KABEŠOVÁ, Hana a Štefan BALKÓ. Vliv statických a dynamických protahovacích cvičení na rozsah kloubní pohyblivosti. *Studia sportiva*. 2015, **9**(1), 25-31. ISSN 1802-7679. Dostupné také z: https://journals.muni.cz/studiasportiva/
23. RAMSAY, Craig. *Strečink - anatomie*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0354-8.

11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – fáze kroku dle Vaughana a Perryho [6] 16
Tabulka 2 – ventilačně respirační parametry při cvičení [12] 22
Tabulka 3 – základní údaje a parametry 42
Tabulka 4 – výsledky dynamického vyšetření páteře probanda 1 43
Tabulka 5 - goniometrické vyšetření probanda 1 45
Tabulka 6 – délkové míry probanda 1 45
Tabulka 7 - obvodové míry probanda 1 46
Tabulka 8 - výsledky vyšetření hypermobility probanda 1 47
Tabulka 9 – výsledky vyšetření zkrácených svalů probanda 1 48
Tabulka 10 – výsledky vyšetření svalové síly probanda 1 49
Tabulka 11 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 1 51
Tabulka 12 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 1 51
Tabulka 13 - základní údaje a parametry probanda 2 51
Tabulka 14 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 2 54
Tabulka 15 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 2 54
Tabulka 16 - základní parametry probanda 3 54
Tabulka 17 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 3 57
Tabulka 18 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 3 57
Tabulka 19 - základní údaje a parametry probanda 4 57
Tabulka 20 – výsledky vstupních běžeckých testů probanda 4 60
Tabulka 21 – výsledky vstupních testů signalizace píšťalkou probanda 4 60
Tabulka 22 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů 76
Tabulka 23 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů 77
Tabulka 24 - porovnání výsledků vstupních a výstupních běžeckých testů 77

Tabulka 25 - porovnání výsledků vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou 77
Tabulka 26 - porovnání výsledků vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 2 78
Tabulka 27 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 2 78
Tabulka 28 - porovnání výsledků vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 2 79
Tabulka 29 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou 79
Tabulka 30 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 3 80
Tabulka 31 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 3 80
Tabulka 32 - porovnání vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 3 81
Tabulka 33 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou 81
Tabulka 34 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů probanda 4 81
Tabulka 35 - porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených svalů probanda 4 82
Tabulka 36 - porovnání vstupních a výstupních běžeckých testů probanda 4 83
Tabulka 37 - porovnání vstupních a výstupních testů signalizace píšťalkou 83