



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáně dolních  
končetin u dětí věnujících se fotbalu**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Roman Maršík

**Vedoucí práce:** Mgr. Martina Hartmanová

České Budějovice 2020

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáň dolních končetin u dětí věnujících se fotbalu jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 6. 2020

.....

Roman Maršík

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl poděkovat paní Mgr. Martině Hartmanové, jako vedoucí této práce, za cenné rady, věcné připomínky a za pomoc ke zhotovení bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem účastníkům praktické části práce, zvláště trenérovi Martinu Petrovi. Nakonec patří velký dík mé rodině a přátelům.

# Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáň dolních končetin u dětí věnujících se fotbalu

## Abstrakt

Tématem této práce je Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáň dolních končetin u dětí věnujících se fotbalu, kde se zaměřuji na vliv hluboké stabilizace na celkové držení těla a tkáň, zejména svalů dolních končetin. Domnívám se, že význam hluboké stabilizace je často opomíjen v rámci tréninkových jednotek hráčů fotbalu, zejména těch dětských. Současné trendy kladou důraz především na výkon a až v té podřadnější fázi na stav samotného hráče, který může mít vliv i na samotný výkon. Bez preventivních opatření, jako jsou různé druhy kompenzačních cvičení, mohou vzniknout zdravotní komplikace v podobě zranění, které mohou hráče dále limitovat. Tato cvičení slouží jako prevence vzniku zranění, či kompenzace, tedy vynahrazení jednostranné zátěže, která může nastat.

Hlavními cíli práce bylo zjistit možnosti terapie, která by se zaměřovala na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a zlepšení vlastností tkání, co se týká především flexibility svalových skupin a stability samotných dolních končetin. To vedlo v rámci terapie k sestavení cvičební jednotky, která by se na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, flexibility a stability končetin zaměřovala. Dalším cílem bylo zjistit, jak se získané hodnoty vstupního a výstupního hodnocení změnily.

Tato práce se v teoretické části zaměřovala na posturální systém v souvislosti s posturálními funkcemi a hlubokým stabilizačním systémem páteře a jeho souvislostmi s postavením různých segmentů. Dále na biomechanické vlastnosti, především svalové a pojivové tkáň, které hrají u fotbalistů podstatnou roli a navíc bývají často terčem zranění. V návaznosti je zde popsán výčet zranění, která se objevují nejčastěji. V neposlední řadě jsou zde popsány prvky preventivních opatření, ve smyslu kompenzačních cvičení, či využití kompenzačních pomůcek. Jako poslední bod teorie tvoří metodika tréninků dětí z hlediska fyzioterapie.

V praktické části jsem se zabýval vyšetřením čtyř probandů ve věkové kategorii mladší žáci ve věku 11-12 let. Při vyšetření jsem se zabýval celkovým držením těla, zkrácenými svaly, posturálními funkcemi a posturální stabilitou, jejíž hodnoty byly zjištěny na posturografu v Centru fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty v Českých Budějovicích.

Kompletní vstupní i výstupní vyšetření jsou uvedené ve výsledcích a celkové výsledky terapie s mými poznatky jsou shrnuté v diskuzi. Práce je poté zakončena závěrem, kde jsou výsledky shrnuty.

Celý výzkum trval přibližně 4 měsíce, kde cvičební jednotka byla zakomponována do tréninkového procesu s kombinací individuálního cvičení na doma. Výsledky ukázaly, že u probandů nedošlo k výraznému zlepšení. Nicméně náznaky správné aktivace hluboké stabilizace a pozitivního ovlivnění flexibility byly patrné.

Mým osobním cílem bylo, aby tato práce mohla sloužit jako edukační materiál pro studenty, fyzioterapeuty, trenéry mládeže i samotné hráče.

### **Klíčová slova**

fotbal; děti; kompenzační cvičení; prevence

# **Physiotherapy focused on the postural system and tissues of the lower extremities in child football players**

## **Abstract**

The thesis concerns with the topic of the physiotherapy which is focused on a postural system and tissues of the lower limbs of children playing football, whereby I focus on the influence of the deep stabilization, and the body posture, especially on muscles of the lower limbs. I assume that the importance of the deep stabilization within training units of football players is often ignored, especially talking about children. The current trend puts emphasis primarily on the performance, and only then on the condition of the player themselves which may also affect the performance itself. Without preventive measures, such as various types of compensatory exercises, medical complications may occur in the form of injuries, and these may further limit the player. These exercises serve as an injury prevention or as the compensation of unilateral load which may occur.

The main aims of the thesis were to find out possibilities of a therapy which would focus on the proper activation of the deep core stabilizing system and the improvement of tissues characteristics, especially concerning the flexibility of muscle groups and the stability of the lower limbs. Within the therapy, it has led to the formation of an exercise unit which would be focused on the proper activation of the deep stabilizing system, the flexibility and the stabilization of the lower limbs. Another aim of the thesis was to compare the difference between initial and final values of the evaluation.

The theoretical part of the thesis was focused on the postural system in connection with postural functions and the deep core stabilizing system and its connection with the position of various segments. Furthermore, it was focused on biomechanical features, especially muscle and connective tissues which are of high importance by football players, moreover, these are often injury-prone. This section is followed by the list of injuries which occur most. Also, the elements of preventive measures are described here, such as compensatory exercises or the use of compensatory utilities, and the last section of the theoretical part features the methodology of training children in terms of physiotherapy.

In the practical part I dealt with the examination of four probands - children aged 11-12. In the examination I concerned with the body posture, the shortening of muscles

fibres, postural functions and the postural stability which was detected by posturography in the Physiotherapy centre of the Faculty of Health and Social Sciences in České Budějovice.

The complete evaluation of the initial and the final examination is presented in the results and the overall results of the therapy together with my findings are summarized in the discussion. Eventually, the results are summarized in the conclusion.

The whole research lasted approximately 4 months, whereby the exercise unit was integrated to the training process combined with an individual exercises at home. The results showed that there was no crucial improvement by probands. Nevertheless, there were evident signs of the proper activation of the deep stabilization and the positive influence on flexibility.

My personal aim was that the thesis could serve as an educational material for students, physiotherapists, youth trainers or the players themselves.

### **Key words**

Football; children; compensatory exercises; prevention

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Posturální systém</b> .....	<b>9</b>
2.1.1	Postura.....	9
2.1.2	Posturální funkce.....	10
2.1.3	Hluboký stabilizační systém páteře.....	12
2.1.4	Fyziologie, patofyziologie hlubokého stabilizačního systému páteře a vztah k dolní končetině .....	15
<b>2.2</b>	<b>Biomechanické a funkční vlastnosti tkání</b> .....	<b>16</b>
2.2.1	Svalová tkáň .....	16
2.2.2	Pojivová tkáň.....	18
<b>2.3</b>	<b>Nejčastěji vyskytující se zranění ve fotbale</b> .....	<b>20</b>
2.3.1	Příčiny a mechanismy vzniku zranění.....	20
2.3.2	Problematika poranění v oblasti nohy .....	21
2.3.3	Poranění hlezenního kloubu .....	21
2.3.4	Zranění kolenního kloubu .....	23
2.3.5	Problematika poranění v oblasti třísel a kyčelního kloubu .....	23
2.3.6	Problematika svalových potíží a poranění .....	23
<b>2.4</b>	<b>Preventivní opatření z hlediska fyzioterapie</b> .....	<b>25</b>
2.4.1	Kompenzační cvičení .....	25
2.4.2	BOSU .....	27
2.4.3	Pomůcky využívané u kompenzačních cvičení.....	28
2.4.4	Dynamická neuromuskulární stabilizace .....	28
2.4.5	Využití kinesiotejpu ve fyzioterapii .....	29
<b>2.5</b>	<b>Metodika tréninku dětí z pohledu fyzioterapie</b> .....	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Cíle práce</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Výzkumné otázky</b> .....	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>Metodika výzkumu a charakteristika zkoumaného souboru</b> .....	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Metody sběru dat, popis vyšetření, metod a postupů</b> .....	<b>32</b>
<b>3.5</b>	<b>Vyšetření</b> .....	<b>32</b>
<b>3.6</b>	<b>Výsledky-kineziologické rozbory</b> .....	<b>37</b>
3.6.1	Kazuistika č. 1 – vstupní .....	37
3.6.2	Kazuistika č. 1 – výstupní .....	39
3.6.3	Kazuistika č. 2 – vstupní .....	42
3.6.4	Kazuistika č. 2 – výstupní .....	45
3.6.5	Kazuistika č. 3 – vstupní .....	48
3.6.6	Kazuistika č. 3 – výstupní .....	50
3.6.7	Kazuistika č. 4 – vstupní .....	53
3.6.8	Kazuistika č. 4 - výstupní .....	56
<b>4</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>65</b>



<b>6</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>
7.1	Informovaný souhlas.....	70
7.2	Cvičební jednotka.....	71
7.3	Výsledky posturografického vyšetření.....	90
<b>8</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>108</b>

# 1 ÚVOD

Trénink dětí a dospělých fotbalistů se značně liší téměř ve všech částech tréninkové jednotky. Ať už hovoříme o periodizaci nebo jenom o samotné náplni tréninku. Nicméně ty důležité součásti tréninku, co se týče z hlediska prevence zranění a regenerace, by se měly v podstatě shodovat. Hovoříme o důkladném připravení, či zahřátí organismu na zátěž v podobě kvalitního rozběhání a rozcvičení. Nácvik rozvoje koordinace pohybu a vnímání vlastního těla. V neposlední řadě kvalitní regenerace a kompenzace po jakékoliv zátěži.

Současně uznávané postupy a metody trénování dětí se samozřejmě mohou odlišovat od metodiky trénování v mládežnických akademiích soustředěných ve větších městech u ligových klubů, s metodami venkovských klubů, kde se pohybují všechna mužstva na amatérské úrovni. Může to být dáno finanční stránkou klubu nebo v nedostatečné vzdělanosti trenérů v oblasti práce s mládeží.

Co se týče metodiky tréninkové jednotky u dětí mladšího či staršího školního věku, je dle Fajfra (2005) důležité pracovat na rozvíjení pohybových schopností, hlavně tedy na koordinaci pohybu, která je spojená s orientačními, reakčními a rovnovážnými dovednostmi. Hlavními aspekty tréninku jsou i kompenzační cvičení, která by neměla chybět v tréninkovém režimu fotbalistů. Tyto cviky umožňují provádět jiný druh pohybu, aby nedocházelo k jednostranné zátěži a následnému přetížení organismu, či k zranění. Slouží tedy i jako preventivní činnost proti vzniku zranění.

V neposlední řadě je důležitou složkou, můžeme říci u každého sportovce, správná aktivita posturálních funkcí, které zajišťují vzpřímené držení těla, nastavení postury a poté i správné nastavení segmentů při jakémkoliv pohybu. Ke stabilizaci páteře během pohybu, součástí posturální funkce a také současným trendem je aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře, na níž je u nás považován za největšího odborníka prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D. a jeho metoda Dynamická neuromuskulární stabilizace.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Posturální systém

Míková (2009) označuje tento pojem jako anatomicky nedefinovatelný a jako funkční celek, který propojuje všechny systémy těla, k účelnému pohybu v gravitačním prostředí Země. Dále uvádí, že tento pohyb neboli chování organismu je prováděn na základě spojení třech složek, a sice z aferentace z receptorů, funkčních okruhů mozečku a z celkového zpracování CNS, kde pohyb zajišťuje vlastní efektorový systém, to znamená svaly a klouby hlavy, trupu i končetin.

Docent Véle (1995) popisuje tento systém jako celek, ve kterém je součástí axiální systém, což je systém kolem páteře zajišťující vzpřímené držení trupu, tedy tvoří osový skelet a společně s pánví a dolními končetinami se podílí i na lokomoci. V další knize Véle (2006, s. 99) vysvětluje: „*Posturální systém udržuje zaujatou polohu těla a brání její změně.*“ Úzce spolupracuje s lokomočním systémem, kde společně fungují jako brzda plyn. Dle jeho slov posturální systém brzdí pohyb, nastavuje polohu těla i segmentů vůči sobě a lokomoční systém inhibuje posturální systém a facilituje pohyb. Autor dále doplňuje fakt, že axiální svaly jsou funkčně propojené do svalových řetězců, které se zapojují v různých pohybových fázích, které zajišťují jakousi integraci celého osového orgánu od svalů horních končetin až ke svalům dolní končetiny a nelze tak oddělit funkci osového orgánu a dolních končetin. Autor dále naráží na fakt, že případné poruchy v jednom segmentu se mohou projevit funkčně na dalších jednotlivých segmentech.

#### 2.1.1 Postura

Postura je dle popisu Dylevského (2009) spíše tonický stav, naproti od pohybu, který je označován procesem fázickým a stav, který je v neustále dynamice udržující polohu těla a segmentů před zahájením a po skončení pohybu. Vařeka (2002, 1. č.) vysvětluje posturu jako souhru neustálé aktivity vnitřní svalové síly řízenou CNS, která udržuje segmenty těla proti působení zejména tíhové síly, a aby vůbec došlo k pohybu je nutné zaujmout a udržet správnou posturu. Atituda neboli dle Véleho (1995) postoj, je v podstatě posturou a jakési nastavení těla i samotných segmentů k zahájení dalšího pohybu. Vařeka (2002, 1. č.) vysvětluje atitudu jako styčný bod k tomu, aby bylo možné provést další plánovaný pohyb.

Kolář (2009) dodává, že posturu bychom neměli zaměnit se synonymem vzpřímené držení těla, protože postura je součástí každé polohy a je základní podmínkou pohybu, kde po celou dobu pohybu nastavuje polohu segmentů a udržuje nastavení těla.

### **2.1.2 Posturální funkce**

#### **Posturální stabilita**

Z hlediska fyziky je stabilita definována rovnovážným stavem tělesa, což také uvádí Palašćáková Špringrová (2012), stejně tak Vařeka (2002, 1. č.), stabilitu označuje za stav, kdy díky její funkci udržuje těleso v ustálené rovnovážné poloze při působení i po odeznění podnětu na těleso a snaží se ho vrátit z možného vychýlení do výchozí polohy. V rámci biomechaniky je stabilita označována jako stav rovnováhy osového orgánu, kde po vychýlení z pozice se navrácí zpět do výchozí polohy (Palašćáková Špringrová, 2012).

Suchomel (2006) stabilitu vnímá v rámci pohybového systému jako polohu kloubů proti sobě, kde kloubní struktury jsou v co nejmenším zatížení a následný pohyb se může provést bez větší námahy struktur co neefektivněji a považuje ji za dynamický stav, který zajišťuje statickou polohu. Dle Míkové et al. (2017) se stabilita snaží o neustálý návrat do rovnovážné pozice po jejím vychýlení v gravitačním poli, to znamená, že pro stojící lidský organismus je to snaha udržet ve stoji COG (centre of gravity) v opěrné bázi, proto je tedy vhodnější použít termín posturální stabilita.

Posturální stabilita dle Koláře (2009) je neustálé zaujetí stálé polohy a zajištění polohy těla tak, aby nedocházelo k pádu. Míková et al. (2017) popisuje tento termín jako reakci na působení zevních či vnitřních sil a zajištění tak vzpřímeného držení těla pro zabránění pádu.

Míková et al. (2017) zmiňuje termíny, které jsou spojeny s posturální stabilitou, a sice opěrnou plochu, což je ta část plochy, která je v přímém styku s tělem, dále opěrnou bázi, tímto označením se rozumí spojení všech ohraničení opěrné plochy. Vařeka (2002, 1. č.) dále vysvětluje termíny COM (centre of mass), tedy těžiště, což je hypotetický bod, kde je působiště tíhové síly, které se může nacházet i mimo tělo. Z anatomického hlediska se dle Dylevského (2009) těžiště těla neustále pohybuje, tedy osciluje v závislosti pohybu těla, nicméně popisuje, že ve statické poloze leží těžiště ve střední čáře ve výši S2-S3 a cca 4-6 cm před těly obratlů. COG (centre of gravity) je těžiště, které se projeví do opěrné

báze a COP (centre of pressure) se označuje jako reakční síla, která působí na plochu (Míková, 2009).

### **Posturální strategie**

Vařeka (2002, 2. č.) rozděluje posturální strategii do dvou skupin, které zajišťují posturální stabilitu, a sice na statickou (proaktivní), která zahrnuje balanční schopnosti a snaží se tak udržet posturální stabilitu, aniž by člověk nezměnil plochu kontaktu, tedy neudělal úkrok stranou a na dynamickou (reaktivní), která při přerušení stability zvolí úkrok, tedy dojde k přemístění plochy kontaktu a vytvoří novou posturální stabilitu.

Mezi statickou strategií se řadí kyčelní strategie, která se uplatňuje především ve směru laterolaterálním, která je také stabilnější kvůli své anatomické skladbě a omezenosti pohybu v tomto směru, než je hlezenní strategie, která má své zastoupení v předozadním směru a spíše ve statické poloze, kde je menší působení zevních sil, tedy i menších vychýlení, proto tímto směrem probíhá i samotná lokomoce (Vařeka, 2002, 2. č.).

Krokovou strategii Vařeka (2002, 2. č.) řadí jako dynamickou, charakteristickou úkrokem do stran pro zvětšení opěrné báze a Véle (2006) dodává, že tyto posturální strategie fungují proto, aby těžiště zaujímal neustále střed opěrné báze pro celkovou stabilitu polohy těla.

### **Řízení posturální stability**

Mezi důležité komponenty správného zajištění posturální stability jsou dle Vařky (2002, 2. č.) senzorické informace z vestibulárního aparátu, zrakové a propioceptivní informace.

Míková et al. (2017) dále popisuje v rámci funkce termín posturální kontrolu, což je jakási integrace senzorického a motorického systému, kde důležitou funkci zastupuje nervový systém, který zpracovává senzorické informace, vybírá a nastavuje vzorce svalové aktivity jako reakci na danou situaci, to znamená, že posturální kontrola je souhra mechanismů, které mají za úkol udržet polohu těla a umožnit provedení dalšího účelného pohybu.

### **Posturální stabilizace**

Kolář (2009) vysvětluje posturální stabilizaci jako držení segmentů těla vůči sobě aktivitou svalů, které tak stabilizují segmenty proti zevně působícím podnětům, zejména proti gravitaci, a to za jakékoliv situace. Palaščíková Špringrová (2012) tento pojem vztahuje k páteři, která je zpevněna souhrou svalů hlubokého stabilizačního systému,

kde stabilizaci nezajišťuje jeden sval, nýbrž důležitá koordinace svalových řetězců, která dosáhne potřebné stabilizace a doprovází každý pohyb statický i dynamický.

### **Posturální reaktibilita**

Tento pojem popsal Kolář (2009) jako zpevnění jednotlivých pohybových segmentů těla vůči sobě, za účelem vzniku pevného bodu (*punctum fixum*) úponové části svalu, aby druhá úponová část svalu mohla vykonat pohyb (*punctum mobile*), přičemž potřebné zpevnění segmentů lze dosáhnout svalovou koordinací agonistů, antagonistů a dalších svalových skupin. Dále udává, že žádný pohyb nelze vykonat bez zpevnění kloubního segmentu v rámci úponové stabilizace svalu. Kolář (2009) uvádí reaktibilitu na příkladu pohybu končetin, kde aktivace svalů, které zajišťují zpevnění trupu předbývá pohybovou činnost horní a dolní končetiny.

#### ***2.1.3 Hluboký stabilizační systém páteře***

Hluboký stabilizační systém páteře označujeme dle Palaščákové Špringrové, (2012) jako funkční propojený svalový řetězec, který v důsledku svého koordinovaného propojení zajišťuje stabilizaci a celkové zpevnění páteře během jakýchkoliv pohybů vůči vnějším silám, která na ni působí. Autorka dále zmiňuje a klade důraz na automatickou funkci tohoto systému, který splňuje svoji funkci nepřetržitě nejenom při statickém zatížení, ale jak už bylo zmíněno i během všech cílených pohybů horních i dolních končetin.

Podle Koláře a Šafářové (2009) je kladen velký důraz, pro správné svalové funkční souhry, optimální a kvalitní propojení všech jednotek hlubokého stabilizačního systému páteře, protože tento systém nemůže správně a kvalitně fungovat bez stabilizační funkce každé z jednotlivých jednotek systému nebo při aktivitě samotného svalu bez synergie ostatních komponent. Dále zmiňuje jedny z hlavních svalových jednotek systému a sice autochtonní svaly páteře, zejména krční, hrudní, bederní etáže a stěžejní funkční jednotku, kterou zajišťují svaly m. transversus abdominis, svaly pánevního dna, bránice a zmíněná autochtonní muskulatura, které svou aktivitou a synergií za vzniku nitrobřišního tlaku stabilizují páteř. Suchomel (2006) doplňuje a zařazuje do stabilizace svaly kořenových kloubů a svaly na periferii, např. drobné svaly chodidla, které se rovněž podílejí na funkční stabilizaci.

Kolář a Šafářová (2009) popisuje důležitost nejenom dostatečné stabilizační funkce svalů a jejich správnou synergii, ale i centrované postavení jednotlivých tělesných regionů, a sice páteře, hrudníku, pánve, lopatek a samozřejmě i dolních končetin.

### **Postavení páteře a funkce autochtonní muskulatury**

Z anatomického hlediska můžeme popsat páteř dle Čiháka (2016) jako nezbytnou součást axiálního skeletu, složenou z jednotlivých obratlů, která má svá fyziologická zakřivení v podobě krční a bederní lordózy a kyfotické zakřivení hrudní etáže. Z hlediska funkční anatomie popisuje Dylevský (2009) páteř jako základní složku osového orgánu, jejíž základní funkční jednotkou je pohybový segment, který se skládá z poloviny obratlových těl, meziobratlové ploténky, meziobratlových kloubů, okolních fixačních svalů a vazů páteře, kde tato jednotka má funkci nosnou, hydrodynamickou a kinetickou.

Véle (1995) poukazuje na fakt, že ostatní jednotlivé části osového orgánu mohou mít svým postavením značný vliv na postavení páteře. Velký význam přisuzuje pánvi, jakožto koncové části osového orgánu, která je jakýmsi přechodem mezi páteří a dolními končetinami. Dále taktéž udává důležitost svalovým souhrám, které se mohou podílet na postavení jednotlivých etáží a dále mít vliv na celkovém postavení a stabilitě osového orgánu, například funkce autochtonní muskulatury, která aktivuje a stabilizuje jednotlivé segmenty páteře už při představě pohybu.

Pro fyziologicky správné postavení páteře je zapotřebí optimální funkce ventrální a dorsální muskulatury a její vzájemné spolupráce, tedy koaktivace, která dle Palašákové Špringrové (2012) je nezbytnou součástí napřímené páteře a následného pohybu, kde se během nutné stabilizace zapojují hluboké extenzory krční páteře, které jsou vyváženy aktivitou hlubokých krčních flexorů a následně i svalovou souhrou bránice, břišními svaly a svaly pánevního dna.

### **Postavení pánve a stabilizační funkce pánevního dna**

Jak už bylo zmíněno výše, pánev má významný vliv na postavení samotné páteře a tvoří mezi ní a dolními končetinami jakýsi převodník zátěže (Véle, 1995). Stejně tak toto potvrzuje Dylevský (2009), který označuje funkci pánve za protektivní a podpůrnou důsledkem její tloušťky a mechanické odolnosti stěn pánve a zdůrazňuje, že jakákoliv změna sklonu pánve se projeví na rozsahu bederní lordózy.

Kolář (2009) dodává, že na samotné postavení pánve mají vliv odchylky z dolních končetin i trupu, nejčastěji uvádí odchýlení ve smyslu anteverze a retroverze pánve zapříčiněné svalovou dysbalancí paravertebrálního svalstva a svalů vytvářející nitrobřišní tlak a svalů dolních končetin upínajících se na pánev.

Tyto odchylky se projevují nejen na postavení pánve, ale i na funkci svalů pánevního dna, tedy m. levator ani a m. coccygeus, které tvoří pružný uzávěr pánve, brání prolapsu vnitřních orgánů a hrají významnou roli v posturální funkci, kde společnou souhrou zajišťují vznik nitrobřišního tlaku (Palaščáková, Špringrová, 2012).

### **Postavení hrudníku a stabilizační funkce bránice**

Dylevský (2009) říká, že hrudník je z hlediska anatomie složen ze štíhlých zakřivených kostí tedy žeber, které jsou připojené přímo na hrudní kost nebo jsou připojeny chrupavkou předchozích žeber a poslední dva páry jsou zavzaty mezi svaly břišní stěny. Dále udává, že hrudník je spojen s obratli hrudní páteře, které společně tvoří funkční celek za účelem elastické a pevné ochrany hrudní dutiny s životně důležitými orgány a rovněž vytváří oporu pro dýchací svaly.

Kolář (2009) udává fakt, že funkce a postavení hrudníku je nejenom v souvislosti s dýchací funkcí, ale i posturální funkcí, kde důležitou komponentou je hlavní dýchací sval diaphragma, bránice. Véle (2006) popisuje bránici jako plochý kopulovitý sval rozdělený na 3 části, které mají důležitý vliv na posturální funkce při respirační fyzioterapii při lokálních poruchách a také slouží k oddělení hrudní a břišní dutiny. Autor jí také připisuje i zmíněnou posturální funkci a přirovnává její funkci k pístu, který pracuje jako protipól pánevního dna a s dalšími komponenty se podílí na vzniku nitrobřišního tlaku.

Tento fakt potvrzuje i Hodges a Gandevia (2000), kteří přisuzují bránici jak respirační, tak posturální funkci společně s funkční jednotkou hlubokého stabilizačního systému, která pracuje v koaktivaci a podílí se tak na regulaci nitrobřišního tlaku. Dále poukazují na to, že byť je bránice považována primárně jako hlavní inspirační sval, je jedním ze svalů, které jsou aktivovány před samotným pohybem končetin pro stabilizaci páteře a její tonus může být regulován dýcháním.

### **Musculus transversus abdominis**

Tento sval podle Véleho (2006) vytváří nejhlubší vrstvu břišní muskulatury a podílí se na aktivaci hlubokého stabilizačního systému, tedy na vzniku a regulaci nitrobřišního tlaku a na přitážení celé břišní stěny k páteři. Autor také udává a popisuje úzký vztah s bráničním svalem, jak morfologicky, spojením svalových vláken, tak i po stránce funkční, kde se objevuje dynamická rovnováha a rovněž se tento fakt projevuje i na dýchacích pohybech břišní stěny.

Musculus transversus abdominis se více uplatňuje na stabilizační funkci a spíše omezeně se projeví na samotném pohybu trupu, nicméně jeho hlavní funkcí je preaktivace



před každým pohybem trupu, horních i dolních končetin a zaopatřuje spíše spinální stabilitu (Palačšáková Špringrová, 2012). Alisson et al. (2008) poukazuje na fakt o tom, že tento sval je preaktivován před pohybem, ale pouze specificky pro danou stranu pohybu končetin a není tak bilaterálně symetricky aktivován.

#### ***2.1.4 Fyziologie, patofyziologie hlubokého stabilizačního systému páteře a vztah k dolní končetině***

Fyziologická aktivita hlubokého stabilizačního systému je pro stabilitu páteře klíčovým prvkem při jakémkoliv statickém zatížení páteře nebo pro následný pohyb končetin, u kterého chceme, aby byl proveden optimálním a ekonomickým způsobem (Palačšáková Špringrová, 2012). Kolář a Šafářová (2009) popisují význam hlubokých extenzorů páteře, které se při stabilizaci páteře aktivují dříve, poté při větším zatížení i povrchnější svaly, nicméně jejich funkce je v synergii doplněna hlubokými flexory krční páteře. Dále klade důraz na svalovou souhru mezi bránicí, která se při inspiriu oplošťuje, stlačuje obsah břišní dutiny a pracuje tak v této fázi koncentricky, svaly pánevního dna aktivované rovněž v koncentrické fázi fungující jako protipól a břišní muskulaturou, zvláště m. transversus abdominis, který je zapojen v excentrické kontrakci. Při této souhře svalů dochází dle autorů ke vzniku nitrobřišního tlaku, který stabilizuje bederní páteř.

Wilson et al. (2005) upozorňuje na m. transversus abdominis, který se aktivuje před jakýmkoliv pohybem jako první a za ním následují mm. multifidi. Kolář (2009) rovněž klade velký důraz na správné iniciální postavení hrudníku, pánve, páteře a samotných dolních končetin, které mohou mít i negativní vliv na kvalitu stabilizace trupu. Nekvalitní nastavení se vyskytuje často při napřimení hrudní páteře, kde se hrudník nastaví automaticky do nádechového postavení, které je často spojené s anteverzí pánve, tedy dle slov autora k syndromu rozevřených nůžek, tedy k nekvalitně vytvořenému nitrobřišnímu tlaku a stabilizaci, což způsobí další přetížení v oblasti bederní páteře a prohloubení lordózy této oblasti a oslabení břišní muskulatury. Dále k decentraci kloubů, svalové nerovnováze, nestabilitě ostatních segmentů, tedy k akutním i chronickým bolestem zad (Palačšáková Špringrová, 2012).

Poděbradská (2018) přikládá důležitost kvalitní stabilizaci trupu, nýbrž každá anatomická etáž má vlastní stabilizační jednotku, která podléhá právě stabilizaci trupu a v důsledku nedostatečnosti hluboké stabilizace může docházet k vytvoření funkčních

poruch pohybového systému, nebo naopak špatným nastavením anatomických struktur, či neadekvátním pohybovým vzorem vznikne insuficience stabilizace.

Stejně tak na toto nahlíží studie hluboké stabilizace a jejího vlivu na funkci dolních končetin u atletek od Wilsona et al. (2005), který popisuje tento vztah ve smyslu snížení rizika poruchy a zajištění kvalitních podmínek pro funkci dolních končetin při současně správné stabilizaci trupu, a naopak vzniklá porucha funkce dolních končetin může mít negativní vliv na správnou hlubokou stabilizaci.

## **2.2 *Biomechanické a funkční vlastnosti tkání***

Součástí tématu této práce je zaměření fyzioterapie na tkáně dolních končetin. Podle autorky Poděbradské (2018) je nutné pohlížet na tkáně z hlediska holistického přístupu funkčnosti, tzn. zaměřit se i na vztahy mezi jednotlivými tkáněmi a nerozdělovat je pouze podle anatomického popisu. Nicméně je nutností v této práci informovat o základní morfologii a biomechanických vlastnostech tkání pohybového systému pro pochopení dalších souvislostí.

Zaměříme se na rozdělení podle Dylevského (2009), který udává složení pohybového systému z dalších podsystémů a sice z opěrného či nosného, kde za tuto funkci odpovídají kosti, klouby a vazy. Dále popisuje hybný podsystém, tedy kosterní svaly a řídicí podsystém, v podobě receptorů a centrálního nervstva. Dle autora mají největší podíl nervová, pojivová a svalová tkáň. Pojivová a svalová tkáň bude tématem kapitoly mé práce.

### **2.2.1 *Svalová tkáň***

Čihák (2016) přikládá svalové tkáni hlavní funkci generovat pohyb díky své kontraktibilitě svalových vláken a rozděluje ji na tři druhy a sice na hladkou svalovinu dutých orgánů a cév, příčně pruhované svalstvo, tedy kosterní svaly mající většinou úpon na kosti a na příčně pruhovanou srdeční svalovinu. Dylevský (2009) dále přidává k rozdělení nespécifický kontraktilní systém, který je obsažen v endotelových a myoepitelových buňkách. Obecné vlastnosti svalů jsou dle autora z fyzikálního hlediska pevnost, pružnost a z hlediska fyziologického stažlivost a dráždivost.

Kosterní svaly jsou hlavní jednotkou vytvářející pohyb a nejdůležitější částí samotného pohybového systému, kde je nejvíce zastoupena příčně pruhovaná svalovina,

kteřá je řízena cerebrospinálními nervy pod kontrolou mozkové kůry ovládaná vůlí, založená na svalové kontrakci a relaxaci svalu či svalových skupin (Dylevský, 2011).

### **Stavba svalu**

Základní anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno, složené z myofibril, což jsou vlákna, která obsahují myofilamenta tvořená z bílkovin aktinu a myozinu na jejichž základě dochází ke svalové kontrakci (Dylevský, 2009).

Obecné složení svalu, které popisuje Dylevský (2011) je ze zmíněných anatomických jednotek, tedy svalových vláken, které se shlukují ve svalové snopce, ty společně tvoří fascikly a několik těchto fasciklů vytváří svalové břicho, které přechází ve šlachy, pomocí níž se upíná na periost kosti. Dále je autorem popsána přítomnost řídkých, velmi pružných vazivových struktur, které udržují pohromadě jednotlivé snopce a zaručují tak protažení svalu, kde významnou funkci přebírají fascie, což jsou jakési vazivové obaly svalu.

### **Rozdělení dle typů svalové tkáně**

Svalová tkáň se dále rozděluje dle typu jejich složení, fyziologických a biomechanických vlastností, které jsou geneticky předurčené, nicméně je můžeme podle Dylevského (2009) ovlivnit v rámci diferenciacce jednotlivých vláken, např. cílenou pohybovou aktivitou.

Dylevský (2009) pojednává o čtyřech typech svalových vláken:

1. Pomalá červená vlákna-SO
2. Rychlá červená vlákna-FOG
3. Rychlá bílá vlákna-FG
4. Přechodná vlákna

První skupina (1) je zastoupena tenkými vlákny obsahující značné množství hemoglobinu, jejichž činnost spočívá ve statických polohách, proto nesou název také jako tonická vlákna, díky jejich pomalejší kontrakci a nižší unavitelnosti, naproti tomu druhá skupina (2) má funkci fázického charakteru, pro jejich větší objem, tedy rychle provedenou kontrakci s velkou silou odolné proti únavě, kterou popisuje Dylevský (2009) anglickým názvem twitch fibres. Dále přidává popis třetí skupiny vláken (3), které mají rovněž velký objem, pro vznik rychlé kontrakce provedené maximální silou s poněkud rychle nastupující únavou vláken a poslední skupina (4) je popsána jako zdroj předchozích vláken.

Tichý (2000) dále udává rozdělení svalů na tzn. posturální, které mají funkci převážně k udržení vzpřímené pozice s tendencí ke zkracování a fázické svaly s tendencí ochabovat, přičemž na tomto základě může dojít ke vzniku nežádoucích svalových dysbalancí. Kirkendall (2013) zmiňuje nejběžnější dysbalanci u fotbalistů, tedy přetížený m. quadriceps femoris, naproti tomu oslabené hamstringy, což může zapříčinit vznik zranění kolenního kloubu, či bolesti v oblasti bederní páteře.

### **2.2.2 Pojivová tkáň**

Pojivová tkáň je další důležitou součástí pohybového systému, která se podílí na provedení pohybu. Tyto tkáně se skládají z buněk a amorfní mezibuněčné hmoty, jejichž význam spočívá ve spojovací či opěrné funkci (Dylevský, 2011).

Autor tkáň dále dělí na vazivo, chrupavčitou a kostní tkáň. Paoletti (2009) tvrdí, že i když jednotlivé druhy pojivové tkáně mají odlišné složení, tedy spíše jsou patrné změny v hustotě tkáně, mezi klíčové biomechanické vlastnosti se řadí elasticita, viskozita, plasticita a síla, které nacházejí také využití v klinické praxi. Tyto vlastnosti jsou dány jednotlivými, z hlediska histologie základními složkami pojivové tkáně a sice základní substancí, kolagenem a elastinem.

#### **Vazivo**

Vazivo obsahuje z histologického hlediska fibrocyty, tedy vazivové buňky, kolagenní vlákna, které díky svým biomechanickým vlastnostem zajišťují pevnost šlach a kloubních vazů a elastická vlákna, která popisuje Dylevský (2011) jako vlákna charakteristická vysokou pružností.

Vazivová tkáň se dělí dále podle zastoupení jednotlivých buněk a také podle jejich vlastností na kolagenní, elastické, retikulární a tukové vazivo, přičemž je dle Dylevského (2009) nejrozšířenějším typem kolagenní vazivo, které se dále rozděluje na řídké a tuhé.

#### **Šlacha**

Šlacha jsou svazky pevných kolagenních vláken rovnoběžně uspořádaných, která mají spirálovitý průběh a pomocí nichž se podle popisu Dylevského (2011) svaly upínají na periost kosti a slouží tak k přenosu svalové síly na skelet. Autor zmiňuje i přechod svalu na šlachu, kde se nachází pochva, která chrání šlachu před poškozením.

#### **Ligamenta**

Vazy neboli ligamenta se podle Dylevského (2009) svým složením velmi podobají šlachám, až na jejich nepravidelné uspořádání kolagenních a elastických vláken, nicméně

jejich hlavní funkcí je zpevnění kloubních pouzder, či vzájemné připojení sousedních kostí. Konkrétnější složení vazů popisují Gross et al. (2005). Udávají, že vazy obsahují kolagenní fibrily zajišťující pevnost a elastické fibrily dodávající pružnost. Podle autorů fungují jako statické stabilizátory a vodiče kostí při pohybech, kde mohou omezovat pohyblivost kloubů. Zmiňují však také to, že lépe odolávají pomalé zátěži, než rychlému přetížení a při jejich neadekvátnímu cévnímu zásobení se velmi špatně hojí.

## **Fascie**

Fascie se řadí dle Paolettiho (2009) do pojivové tkáně a rovněž patří mezi vazivové struktury, které jsou dle jeho slov všudypřítomné a vytváří nepřerušovanou síť fibrózního kolagenu, šířící se všemi směry těla, jedná se tedy o nepřerušovaný kontinuální systém, který podle Chaitow a DeLany (2008) sahá od plantární fascie nepřerušovaně až po meningeální mozkové pleny. Paoletti (2009) popisuje její důležité vlastnosti, jako je elasticita, posunlivost vůči ostatním tkáním a plasticita, která se uplatňuje k formování vnitřních struktur, udržování anatomické integrity orgánů a oddělování jednotlivých svalů.

Paoletti (2009) zmiňuje další funkce fasciální tkáně, mezi kterými jsou významné především transportní funkce k přenášení sil, jejich tlumení, registrace deformací a absorpce nárazů. Z těchto vlastností, jež autor udává, vyplývá, že na jejich základě se dokáže tělo koordinovaně pohybovat a odpovídat na vnější vlivy, nicméně těmito funkcemi se dokážou i šířit patologické jevy jednotlivých struktur jejich řetězovým zapojením, které se vyskytnou mimo postižené partie.

### ***Povrchové fascie***

Carla Stecco (2015) upozorňuje, že pro pochopení funkce fascie musíme nahlížet na tuto tkáň holisticky, nicméně pro přiblížení ji rozděluje na povrchové a hluboké fascie.

Povrchová fascie se podle autorky nachází pod vrstvami kůže a jednotlivá retinacula zprostředkovávají spojení mezi hlubokými fasciemi.

Z histologického hlediska se jedná o kolagenovou síť s nepravidelně uspořádanými elastickými vlákny, která jsou zejména u mladých sportovců velice pružná a dokáží se tak přizpůsobovat, což se projevuje na integritě kůže. Dále je popsán jejich význam v souvislosti oddělování svalů od kůže, umožňující kvalitní posunlivost tkání vůči sobě.

### ***Hluboké fascie***

Hluboké vrstvy fascií se skládají z dobře organizovaných hustých kolagenových vláken, které se nacházejí podle Stecco (2015) v hlubších vrstvách než povrchové fascie

a to tak, že jsou v přímém spojení se svalovou tkání a jsou schopné pomáhat svalům udržovat jejich integritu, objem a rovněž jsou schopné přenášet svalovou sílu.

Podle autorky se hluboké fascie dále mohou rozlišovat na dva další typy a sice na aponeurotické fascie a epimysióální fascie, které podle Müller a Hertzner (2015) vytváří jakési krytí svalů, které jsou v podstatě přítomné i uvnitř samotného svalu, kde se vyskytují tři vrstvy tkáně, které obklopují jednotlivá vlákna, svazky a samotný sval. Aponeurotické fascie tvoří pevnou síť, která slouží ke spojení a udržování skupiny svalů, či k inserci širokého svalu (Stecco, 2015). Chaitow a Delany (2008) doplňují, že samotný sval od fascie z anatomického hlediska nelze oddělit a rovněž se významným dílem podílí na propriocepci, nezbytné pro posturální funkci.

## **2.3 Nejčastěji vyskytující se zranění ve fotbale**

### **2.3.1 Příčiny a mechanismy vzniku zranění**

Zranění provázejí každého sportovce na profesionální, či amatérské úrovni veškerým spektrem sportů bez rozdílu. Způsobené zranění daného sportovce může nadále limitovat a snižovat tak jeho výkonnost. Různá poranění se nevyhýbají ani mladým fotbalistům, kterým se tato práce věnuje. Fotbal je kontaktní sport, kde je během zápasu, či tréninku hráč vystaven velkému množství soubojů ve stoje i ve výskoku. Celkově je vystaven velkému kondičnímu zatížení, kdy se mohou vyskytovat různá poranění ve smyslu kondičního přetížení nebo zranění po soubojích. Právě jednostranná přetížení jsou u dětí, které se věnují fotbalu, stěžejní a z toho důvodu je třeba kompenzovat tento problém (Perič a kol., 2012).

Jednou s možností, při níž dochází ke vzniku zranění podle Pilného a kol. (2007) je kontakt s druhou osobou, tzn. souboj s protihráčem tělo na tělo nebo ve vzdušném souboji a při následných pádech. S tímto souvisí i technické vybavení hráčů, mluvíme o holenních chráničích, které se mohou dle autora podílet na minimalizaci poranění, pouze tedy jen v oblasti holenní kosti. Mezi další faktory autor řadí kvalitu hrací plochy, která může být kluzká, na amatérských úrovních i nerovná a rovněž zde započítává i nepříznivé klimatické podmínky, které mohou ovlivnit výkonnost hráčů. V neposlední řadě Buzek a kol. (2007) zmiňuje samotný kondiční a zdravotní stav hráče, který významně participuje na vzniku případných zranění, jedná se zejména u dětí o narůstající únavu, zdatnost, pohybové schopnosti a dovednosti hráče.

Buzek a kol. (2007) hovoří o mechanismech zranění vzniklých při fotbale, jedná se zejména o mechanismy spojené s kontaktem, tedy soubojem s protihráčem a také s pohybovou koordinací. V první řadě uvádějí pád, jakožto hlavní mechanismus, který je převážně nechtěný a zaviněný protihráčem, dále jde o úder částí těla, nejčastěji loktem, náraz s jiným hráčem nebo s brankovou konstrukcí a srážku udávanou ve smyslu vzdušného souboje, případně srážka hlavami. Dále se podle autorů může jednat o tzv. šlapák, kde dojde k dupnutí na nárt hráče a snad nejčtenější zákrok je skluz, kde se hráč sklouzne po hrací ploše s úmyslem uhrát balon, či zfaulovat protihráče. Proto Dvořák et al. (2009) kladou důraz na učení zodpovědnosti a hře fair play už od útlého věku hráče. Zároveň dodávají, že 40–60 % zranění předcházelo kontakt s protihráčem, tedy souboj, a to při zápase. Při tréninku dle jejich slov dochází spíše k nekontaktnímu zranění.

### **2.3.2 *Problematika poranění v oblasti nohy***

K poraněním v oblasti nohy dochází ve fotbale velmi často na základě špatného kopu do balonu, nakopnutím jiného hráče, či šlápnutím od protihráče na oblast nártní etáže, ve které může docházet k pohmožděninám, či v horším případě ke zlomeninám tarzálních a metatarzálních kůstek (Pilný a kol., 2007). Autor popisuje oblast nohy od hlezna distálně, to znamená, že může docházet ke zlomeninám jednotlivých článků prstů, kde nejkomplicovanější je zlomenina palce a rovněž také závažná je zlomenina patní kosti (os calcaneus), která vzniká nejčastěji pádem z výšky na patu, např. ze vzdušného souboje. Proto je důležitá koordinační příprava doskoků.

Dle Pilného et al. (2007) je první volbou léčby u vzniklých zranění ukončit činnost a ihned zaledovat, udržovat končetinu ve zvýšené poloze a dodržet předepsanou dobu rekonvalescence, s následným postupným zatěžováním.

### **2.3.3 *Poranění hlezenního kloubu***

Oblast hlezenního kloubu je dle studií od Dvořáka et al. (2009) jedna z nejméně postižených etáží týkající se vzniku zranění. Bahr et al. (2008) udává, že nejběžnějším mechanismem může být nesprávný došlap nebo podvrknutí a následné poškození vazů. Nejčastěji dochází k postižení vazů zajišťujících stabilitu kloubu, a sice lig. talofibulare

a lig. talocalcanei, která se nacházejí na zevní straně hlezenního kloubu a s tím souvisí i jejich menší pevnost, oproti vazům na mediální straně hlezna.

Natažení vazů neboli distenze je dle Pilného a kol. (2007) první stupeň postižení hlezenního vaziva, kde nedochází k zevnímu poškození, ale k mikroskopickým trhlinkám hojené jizvou. Při částečném natržení, jak autor uvádí, dochází ke strukturálnímu poškození vazů, u kterého může docházet zároveň i k postižení kloubního pouzdra, kde známkou toho může být hematoma. Dále zmiňuje úraz, kdy dojde k úplnému přetržení (ruptuře) ligament, což způsobuje výrazné porušení kloubního pouzdra a následnou celkovou nestabilitu. Jako první volbu ošetření klade autor důraz na ukončení sportovní činnosti, zaledování bolestivé oblasti, polohování končetiny do zvýšené polohy a po konzultaci s lékařem a dostatečném klidovém režimu postupně zatěžovat končetinu ve stabilizačních cvičeních s pomocnou fixací kineziotejpu.

Dvořák et al. (2009) dodává, že prodělání zranění v oblasti hlezenního kloubu je velkým rizikem ke vzniku opakovaných potíží a nestability kloubu. Pro dostatečnou funkční stabilitu hlezenního kloubu je důležitá propriocepce plosky nohy a optimální funkce prstů (Poděbradská, 2018).

### ***Achillova šlacha***

Nejsilnější šlacha lidského těla je podle Pilného a kol. (2007) úpon m. triceps surae, Achillova šlacha, která je významně namáhána při samotném běhu nebo výskoku, proto je také náchylná ke vzniku zranění.

Autor popisuje tři nejčastější poranění, která se vyskytují v souvislosti s touto tkání. Jako první popisuje zánět Achillovy šlachy (peritendinitida), která působí bolestivě, je charakteristická zduřením a výrazně omezuje sportovce ve výkonu. Přímé zhmoždění (kontuze) šlachy je u fotbalistů velmi častým případem, který vznikne po nakopnutí, kde tento mechanismus způsobí trhlinky za přítomnosti krevních výronů a otoků v doprovodu bolesti. Nejzávažnějším zraněním je ruptura šlachy, která je autorem charakterizována jako velmi závažné zranění zapříčiněné nedostatečným rozcvičením.

Při léčbě je dle autora při těchto zraněních vhodný klidový režim doplněný fyzikální terapií a postupný návrat do zátěže s preventivním opatřením pomocí kineziotejpu, například cvičení stabilizace na BOSU.



### **2.3.4 Zranění kolenního kloubu**

Poranění související s kolenním kloubem se řadí rovněž mezi nejčastěji vyskytující se zranění ve fotbale, protože tyto klouby jsou jedny z nejzatíženějších, co se týče samotného běhu, či doskoků, a proto je velmi důležité zařazení stabilizačních cvičení do tréninkové jednotky (Bahr et al., 2008).

Dvořák et al. (2009) vychází ze studií, které uvádějí vysokou četnost poškození u stabilizátorů kolenního kloubu, tedy ligament a menisků. Poškození může podle Pilného a kol. (2007) postihnout postranní nebo vnitřní zkřížené vazy, například jako následek souboje při přímém nárazu na kolenní kloub, ale i nekoordinovaným pohybem. Poškození ligament může mít podle slov autora charakter natažení, částečného nebo úplnému přetržení.

Poranění menisků je často ve spojení s poruchami dalších vazivových struktur kolene, které nastávají při nárazech v soubojích, při hyperextenzi nebo velké rotaci kloubu (Bahr et al. 2008).

Tato poranění kolenního kloubu spojená s vazy nebo menisky jsou rizikovými faktory pro opakované postižení, proto je důležité dodržet kvalitní rekonvalescenci, která spočívá v klidovém režimu spojeném s fyzikální terapií, postupným zatěžováním a dostatečném obnovení stabilizační funkce tkání, týkající se kolenního kloubu (Dvořák et al., 2009).

### **2.3.5 Problematika poranění v oblasti třísel a kyčelního kloubu**

Bolesti v těchto oblastech jsou běžnými komplikacemi, které mají ve fotbale častý výskyt, nicméně podle Dvořáka et al. (2009) je velice obtížná diagnostika těchto bolestí, protože mohou být spojeny s problémy adduktorové skupiny stehna, hlavním flexorem kyčelního kloubu m. iliopsoas nebo s břišními svaly, to znamená, že tento problém může mít příčinu v nedostatečnosti hlubokého stabilizačního systému páteře. Bahr et al. (2008) udává, že tyto obtíže jsou většinou spojeny se svalovými, či úponovými bolestmi.

### **2.3.6 Problematika svalových potíží a poranění**

#### **Zkrácený sval**

V případě zkrácení svalu, mluvíme o svaly, který v klidovém stavu nedosahuje své standardní délky, nedovolí při pasivním pohybu dosáhnout úplného rozsahu pohybu

v příslušném kloubu a nevykazuje patrné zvýšení elektrické aktivity (Kolář, 2009). Při svalovém zkrácení může docházet podle Poděbradské (2018) také k oslabení svalu, vlivem déle trvající kontrakce svalových vláken a nedostatečné perfuze. Podle autorky je proto nezbytné protahování svalu, aby nedocházelo k dalšímu poškození ostatních funkčních vláken. Nicméně udává i fakt, že je kontraindikací sval posilovat, neboť bychom dosáhli rychlejší vazivové přestavby svalových vláken.

Janda a kol. (2004) připisuje sklon ke zkrácení svalům, které mají výraznou posturální funkci a udržují vzpřímený stoj.

### **Trigger points**

Travell a Simons (1992) vysvětlují tento myofasciální spoušťový bod jako vysoce iritabilní bod, který se nenachází v celém svalu, ale objevuje se pouze ve svalových vlákních, či ve snopci nebo svalové fascii, která je palpačně citlivá na tlak a jeví se jako hypertonická vlákna či uzel s bolestivou odpovědí, tedy lokálním zaškubnutím nebo přenesenou bolestí. Konkrétně uvádějí, že při „přebrnknutí“ tohoto bodu v hypertonickém snopci dochází k lokálnímu zaškubnutí a při větší kompresi můžeme vyvolat lokální nebo přenesenou bolest. Autoři rozlišují z klinického hlediska tyto body na aktivní, latentní a satelitní. Dále vytvořili seznam svalů, ve kterých dochází nejčastěji k výskytu spoušťových bodů a pravděpodobnému vyzáření vzorce bolesti.

Muscolino (2008) pojednává o faktorech, které mohou zapříčinit vznik spoušťových bodů. Udává nadměrnou kontrakci, obzvláště izometrickou, dále prodělané zranění, dlouhodobé zkrácení svalu, rychlé a prodloužené protahování za vzniku napínacího reflexu a vznik kloubní blokády.

Mezi techniky pro odstranění spoušťových bodů, které uvádějí Travell a Simons (1992) patří postizometrická relaxace, kombinace PIR a reciproční inhibice a techniky PNF výdrž-relaxace. Finandová (2012) doplňuje ještě léčbu suchou jehlou, či ultrazvukem v kombinaci s PIR a pro autoterapii palpační kompresi s následným protažením svalu.

### **Svalové poškození**

Svalová tkáň u fotbalistů čelí zvýšené zátěži, a proto může snadno docházet podle Pilného a kol. (2007) ke vzniku zranění i za pomoci častých soubojů. Ve značné míře se dle autora zaznamenala četnost zhmožděnin svalu, kterým předchází kontakt s hráčem, při kterém dochází k poškození svalových vláken i fascií za vzniku krevního výronu, což vyvolává bolest. Dále udává distenzi, tedy mikroskopické trhliny ve svalu a v horších případech částečné nebo úplné přetržení svalu.

Pro snížení bolesti a dalších následků je vhodné časné zaledování, dodržení klidové fáze s fyzikální terapií, jako je magnetoterapie, ultrazvuk a postupné zařazení do zátěže s převahou posilovacích cvičení se zvyšujícími se intervaly (Pilný a kol., 2007).

Müller-Wohlfart (2013) zmiňuje největší výskyt zranění u svalových skupin přední a zadní strany stehen.

Svalové křeče mohou být další potíží fotbalistů, kdy, jak uvádí Bartůňková (2013), dochází k bolestivému stažení svalu, což je spojené se ztrátou tekutin a iontovou nerovnováhou při náročnějším výkonu. Dyrhonová a Kolář (2009) tvrdí, že při odstranění je možné použít pasivní protažení svalu (nejčastěji jsou zasaženy lýtkové a stehenní svaly), stimulaci antagonisty a dodání iontového nápoje.

## **2.4 Preventivní opatření z hlediska fyzioterapie**

### **2.4.1 Kompenzační cvičení**

Bursová (2005) vysvětluje pojem kompenzační cvičení, jako cílený druh cvičení, který dokáže vynahradit naše pohybové nedostatky, ve smyslu vynahrazení nedostatku při jednostranné tréninkové zátěži nebo jako preventivní opatření před případnou funkční poruchou pohybového aparátu. Při pravidelnosti těchto cvičení dokážeme podle autorky zajistit fyziologicky funkční aktivitu svalových řetězců a vyhnout se případným rizikům přetížení a zranění.

Autorka tato cvičení rozděluje na uvolňovací, protahovací a posilovací cvičení, přičemž je důležité dodržovat posloupnost těchto zaměřených cvičení pro správnou efektivitu. Rovněž je důležitá individualita volených cviků, která by měla odpovídat přímo danému jedinci, protože by mohlo docházet k podpoření patologických jevů, tzv. svalových dysbalancí, které mají u dětských fotbalistů vysokou četnost (Bursová et al., 2003). Specificky u fotbalistů se vyskytuje dolní zkřížený syndrom, což je nerovnováha svalů dolních končetin, trupu, bederní páteře a pánve (Levitová, Hošková, 2015).

#### **Protahovací cvičení**

Využijí v této práci způsoby protahování podle Dostálové a Miklánkové (2005).

#### ***Klasický statický strečink***

Klasický strečink se dle autorek může dále rozlišit na protažení s výdrží v krajní pozici, kde sval protáhneme do krajní polohy s výdrží 10-30 sekund s pravidelným dýcháním a protažení rozvíjející rozsah pohybu, kdy pomalu sval protáhneme, následuje

výdrž, po které uvolníme a opět sval protáhneme až do krajní pozice s delší výdrží doprovázenou pravidelným dýcháním.

### ***Strečinkové techniky s PNF prvky***

Při protažení svalů těmito technikami využijeme reflexní útlum a reciproční inervaci společně s využitím dechu a pohybu očí (Dostálová, Mikláňková, 2005). Můžeme využít protažení, kde jako první podle autorek vědomě aktivujeme agonistu a teprve po uvolnění následuje protažení spojené s výdechem. Další technikou strečinku uvedenou autorkami je využití postizometrické kontrakce, kde opět vycházíme z reflexních mechanismů. Uvádějí možnost, že můžeme použít techniku postizometrické relaxace, to znamená, že sval vědomě izometricky aktivujeme proti odporu, uvolníme a pasivně s výdechem jej protáhneme sval nebo využijeme techniku postizometrického protažení, které se od PIR liší v důraznější aktivitě a protažení, které můžeme použít u zkrácených svalů. Dále se zmiňují o protažení s reciproční inhibicí, kde pracujeme s tím, že při svalové kontrakci jedné svalové skupiny dochází k inhibici antagonistů. Autorkami je vysvětleno využití spočívající buď v současném protažení svalu s aktivací jeho antagonisty nebo prvotní izometrickou kontrakcí antagonisty s následným vlastním protažením svalu.

Při klasickém protažení můžeme větší efektivity dosáhnout také za pomoci pasivního strečinku, kde využíváme sil terapeuta (Dostálová, Mikláňková, 2005).

### **Zásady protahovacích cvičení**

Levitová, Hošková (2015) udávají několik pravidel pro protahovací cvičení, těmi nejdůležitějšími jsou:

- správné dodržení výchozí polohy
- protažení svalů mírně zahřátých a zrelaxovaných
- využití stabilních ploch, tzn. vyřadit antigravitační složku svalu (protahování vleže)
- soustředěně a pomalu zaujímat krajní pozici bez bolesti, pouze jen s mírným tahem do krajní pozice s výdrží
- volné dýchání bez zádrže dechu
- dodržet pravidelnost cvičení s opakováním

### **Využití**

Využitím protahovacích cvičení můžeme podle Dostálové a Mikláňkové (2005) zvětšit rozsah pohybu, tedy zajistit větší flexibilitu, zároveň snížit svalové napětí a

celkově zlepšit mechanické vlastnosti spojené se svalovou tkání. Dále snížit určité riziko vzniku zranění, odstranit svalové dysbalance a ulevit od bolesti spoušťových bodů.

Při protahování dochází k natažení svalové tkáně a k vyvolání napínacího reflexu, přičemž pravidelným a správně prováděným protahováním lze korigovat bod pro spuštění tohoto reflexu, což vede k větší relaxaci při protahování (Alter, 1999).

### **Dynamický strečink**

Kvalitní rozcvičení, tedy celkové zahřátí organismu, hraje velmi důležitou roli jako preventivní opatření proti vzniku zranění, kde chceme hráče kvalitně připravit na následující zátěž v tréninkovém nebo zápasovém procesu (Kirkendall, 2013). Müller-Wohlfahrt (2013) popisuje důležitost dynamického strečinku, kde dochází k zahřátí svalů, lubrikaci kloubních pouzder a ke zlepšené krevní perfuzi ve svalech. Nicméně dodává, že termální účinek má efekt na excitabilitu svalů, které dokáží v zátěži lépe reagovat. Bahr et al. (2008) popisuje zahřívací program „FIFA 11+“, který vytvořila fotbalová organizace FIFA jako preventivní zahřívací rozcvičení před zahájením zátěže. V dynamickém strečinku využíváme zahřátí v podobě rozběhání a posléze samotný strečink v podobě kontrolovaných rychlejších pohybů, při kterých protahujeme sval bez výdrže a dosažení krajních pozic.

Mallo (2014) rozcvičení více specifikuje na 3 důležité části, které by měli být dodrženy před každou tréninkovou jednotkou či zápasem, a sice na celkové zahřátí organismu, kde se podpoří celkově kardiovaskulární a respirační systém. Dále pak na specifickou fázi, která může být s balonem nebo bez balonu, kde provádíme změny směru, výskoky a zrychlení. V poslední fázi lze zahřátí ukončit krátkou aktivací, při níž můžeme spojit první a druhou fázi. Jebavý et al. (2014) aktivační fázi vysvětluje jako mobilizaci kloubů zvláště dolní končetiny, tedy kyčelního, kolenního a hlezenního. Dále je v aktivační fázi autorem pojednáváno o aktivaci svalů ve smyslu stabilizačních cvičení, a to z důvodu prevence zranění a připravenosti svalů na zátěž.

### **2.4.2 BOSU**

Zkratka BOSU vznikla z „both sides up“, tedy v překladu obě strany nahoru, což znamená podle Honové (2012), že tuto pomůcku můžeme využít z obou stran. Jedná se o balanční pomůckou, která, jak popisuje Jebavý a Zumr (2014), je složená z polokoule připomínající část gymnastického míče a pevné základní desky. Jak dále popisují autoři, touto balanční pomůckou můžeme rozvíjet svalovou koordinaci se zaměřením na funkční

zapojení i hlubších svalových vrstev, dále můžeme dosahovat aktivity posturálních schopností ve smyslu preventivních programů. Rovněž Honová (2012) dodává, že BOSU můžeme zařadit při cvičení v polohách vývojové kineziologie, kdy podporujeme aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře. Nicméně dle Jebavého a Zumra (2014) lze BOSU využít i v rehabilitačním plánu, např. u výše zmíněných poranění můžeme podpořit problémovou oblast v rámci posílení okolních, či poraněných svalů a navodit zpět ztracenou stabilizační funkci v poraněných oblastech.

Zásadním pravidlem je podle autorů dodržet výchozí pozice a přesnost prováděného cviku s případnou korekcí terapeuta. Výhodami cvičení na BOSU je četnost modifikací, kde můžeme využít statických nebo dynamických cvičení v kombinaci s jinými pomůckami (Jebavý, Zumr, 2014).

### ***2.4.3 Pomůcky využívané u kompenzačních cvičení***

Ke cvičení můžeme používat pomůcky, které mohou cvičení zefektivnit a různými způsoby modifikovat (Jebavý, Zumr, 2014). Autoři zmiňují velký gymnastický míč, který je charakteristický svou vysokou efektivitou, protože při každém cvičení je třeba udržení rovnováhy z důvodu jeho nestabilní základny a toto nám pomůže dosáhnout aktivity hlouběji uložených svalů. Dále autoři zmiňují podobné míče s názvem overball, které jsou rovněž všestranně využívány při stabilizačních cvičení, k preventivním nebo rehabilitačním účelům jako balanční pomůcka nebo jako statická podložka pro udržení správné pozice při cvičení.

Müller a Hertzler (2015) obohacují cvičení rollerem, který je známý ve více typech tvrdosti a jeho veliký přínos je při fasciálním tréninku.

Další využitelná pomůcka udávaná Jebavým a Zumrem (2014) je theraband, což je gumový pás, který je charakteristický svými elastickými vlastnostmi a který se liší v odstínech a odporech, které při cvičení různě progredují. Podle autorů se mohou využít při protahovacích nebo posilovacích cvičení.

### ***2.4.4 Dynamická neuromuskulární stabilizace***

Dynamická neuromuskulární stabilizace je otevřený koncept, vycházející z vývojové kineziologie, který se může kombinovat s dalšími postupy při zachování myšlenky aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře v souladu s pozicemi

ve vývojových řadách (Kolář a Šafářová, 2009). Autoři popisují koncept jako diagnosticko-terapeutický, který nemá za cíl změnit svalovou funkci, nýbrž změnu řídicího programu. Mezi dalšími cíli, které jsou uváděny autorem a kterých chceme dosáhnout, jsou centrované segmenty při cvičení, koordinovaná aktivita svalů a ekonomický pohyb, který je řízen optimálním programem.

#### **2.4.5 Využití kinesiotejpu ve fyzioterapii**

Tato metoda byla založena chiropraktikem z Japonska dr. Kenzo Kasem, který vyvinul velice flexibilní a prodyšnou pásku, která může být aplikována díky hypoalergenní vrstvě přímo na kůži i díky velmi podobným vlastnostem, jaké má samotná kůže (Doležalová, Pětivlas, 2011). Tejpování je autory vnímáno jako velmi využívané ve sportovní fyzioterapii, avšak v klinické praxi plní spíše alternativní volbu léčby. Jeho využití spočívá v prevenci, korekci a v okamžité úlevě, kde správně nalepená páska dokáže efektivně stimulovat či tlumit svalové napětí, regulovat svalovou únavu, předcházet vzniku křečů, zlepšovat lymfatický a krevní průtok, snížit vnímání bolesti a zlepšit kloubní stabilitu (Doležalová, Pětivlas, 2011).

#### **2.5 Metodika tréninku dětí z pohledu fyzioterapie**

Metodika tréninků dětí se významně liší od tréninku dospělých, a proto je důležité držet se hlavních priorit, na které upozorňuje Perič a kol. (2012). Významnou zásadou je nepoškodit děti, to znamená, vybírat vhodnou náplň tréninku, aby nedocházelo k přetížení nebo jednostranné zátěži, kde je potřeba kompenzačních cvičení. Dále vytvořit u dětí vztah ke sportu, vnímání svého těla a samozřejmě vytvořit základy pro pozdější trénink ve vyšších věkových kategoriích.

V období mladšího školního věku, jak popisují Buzek a Procházka (1999), dochází k rovnoměrně pravidelnému růstu a toto období je často označováno jako zlatý věk motoriky, při kterém podle Měkoty a Novosada (2005) dochází k rozvoji koordinačních schopností a dalších pohybových dovedností, tzn. rozvoj uspořádaných dílčích pohybů různých pohybových fází, které dohromady vytváří harmonický pohyb, který pak umožňuje sportovci adekvátně reagovat na situace při hře nebo zefektivňuje proces osvojování nově naučených dovedností. Buzek a Procházka (1999) kladou důraz na zaměření se na atributy kondiční stránky, jako je rozvoj akcelerace, obratnosti

bez míče a dynamické síly s prvky kompenzace, aby nedocházelo k jednostrannému zatížení nebo přetížení, např. rozvoji svalových dysbalancí.

Vhodné je dodržovat podle Mello (2014) určitou periodizaci tréninku, kde začínáme s rozcvičením, kdy se můžeme zaměřit podle Periče a kol. (2012) na koordinační přípravu s pomocí koordinačního žebříku, či jiných cvičení zaměřených na koordinaci pohybu, změny směru, rychlosti, reakce, orientace a obecné všestrannosti. Další částí, jak Mello (2014) udává, je hlavní náplň tréninku a poslední částí je finální fáze v podobě vyklusání a celkové zklidnění organismu prováděné strečinkem a jiným kompenzačním cvičením.

U mladých fotbalistů je důležitým aspektem z fyzioterapeutického hlediska oblast nohou, tedy struktura plosky, postavení prstců a vyvinutí příčné a podélné klenby nohy. S touto oblastí dále souvisí i rozložení zatížení samotné nohy, které má vliv na postavení hlezenních, či kolenních kloubů a dalších etází, tedy samotného držení těla (Poděbradská, 2018). Podstatnou roli hraje i výběr obuvi, který se řídí herním povrchem. Do tréninkové jednotky je vhodné zařazení běhu a provádění kompenzačních cvičení na boso, pro stimulaci propriocepce plosky a aktivaci kleneb nohy, vhodné i při terapii plochonoží (Poděbradská, 2018).



## **3 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **3.1 Cíle práce**

Cílem praktické části této bakalářské práce je sestavit cvičební plán, který bude zaměřen na flexibilitu a posílení svalových skupin dolní končetiny v rámci její stabilizace. Dále bude obsahovat pozice z konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace, kde je mým cílem aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře. Získané výsledky provedením vstupního a výstupního vyšetření porovnam a následně zhodnotím efektivitu terapie.

### **3.2 Výzkumné otázky**

1. Jaké jsou možnosti fyzioterapie pro aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a pro zlepšení vlastností tkání dolních končetin?
2. Zjistit, v jaké míře se změní parametry vyšetření probandů po prodělané terapii?

### **3.3 Metodika výzkumu a charakteristika zkoumaného souboru**

Praktická část této bakalářské práce je zpracována formou kvalitativního výzkumu, kdy jsem se rozhodl pracovat se čtyřmi hráči z kategorie mladší žáci, tzn. ve věku 11-12 let, kteří nastupují za fotbalový klub FC ZVVZ Milevsko v krajské soutěži mládeže. Důvodem pro zvolení tohoto klubu a této kategorie je, že se jedná o můj mateřský klub, jehož jsem aktivním členem a mám možnost podílet se na tréninkové jednotce této mládežnické kategorie.

Tito čtyři probandi docházeli na tréninkové jednotky třikrát týdně, tak jak měli v klasickém režimu určeném hlavním trenérem, kde se věnovali skupinovému rozcvičení, nácviku koordinačních schopností a hlavní náplni tréninku.

Dvakrát týdně probíhala cvičební jednotka pod mým vedením, která byla zaměřená na cvičení v pozicích z DNS konceptu a přidanych modifikacích, tedy primárně zaměřená na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře při centrovaném postavení. Další fáze cvičení byla sestavena z baterie cviků prováděné na BOSU, kde jsme se zaměřili na posílení stabilizační funkce na svalové, vazivové a kloubní úrovni, s důrazem na optimální nastavení a držení těla při cvičení s aktivitou hlubokého stabilizačního systému páteře. Ve finální fázi jsme se společně věnovali klasickému statickému

strečinku pro podporu flexibility svalů, celkovému zklidnění organismu po cvičení a zlepšení vnímání vlastního těla.

Dále měli za úkol každý den dodržovat individuální plán na doma, který obsahoval protahovací cvičení, a některé pozice z DNS konceptu uvedené ve cvičebním plánu.

Probandi tento program absolvovali přibližně 4 měsíce. S výjimkou prvního měsíce, kdy nebyli pod klasickou tréninkovou zátěží z důvodu zimní přestávky soutěže.

### **3.4 Metody sběru dat, popis vyšetření, metod a postupů**

Vyšetření probíhalo na půdě Jihočeské univerzity, Zdravotně sociální fakulty v budově Uran, v ordinaci Centra fyzioterapie. Hlavním důvodem byla možnost využití přístrojového vyšetření na posturografu Neurocom, který se v ordinaci nachází.

K samotnému vyšetření jsme využili modifikovaný kineziologický rozbor. Byla odebrána stručná anamnéza, která se skládala z iniciálů probanda, data narození, prodělaných i případně nynějších zranění. Obsahem tohoto rozboru bylo dále aspekční vyšetření stoje zepředu, z boku a zezadu. Následovaly testy na zkrácené svaly dolní končetiny a pohybové stereotypy (extenze, abdukce v kyčelním kloubu) dle prof. Jandy. Dále Trendelenburgův test a vybrané testy posturálních funkcí. Závěrem bylo provedeno přístrojové vyšetření na posturografu Neurocom, které se skládalo ze čtyř testů a jeho různých modifikací.

### **3.5 Vyšetření**

#### **Anamnéza**

Anamnéza tvoří velmi klíčovou část komplexního vyšetření, při které zjišťujeme konkrétnější informace o pacientovi a jeho potížích, na jejichž základě můžeme stanovit určitou diagnózu a plán postupu léčby (Poděbradská, 2018).

#### **Aspekce**

Při vyšetření posturálních funkcí podle Haladové, Nechvátalové (2010) provádíme hodnocení postavy pohledem, tedy aspekcí, ze tří stran, zepředu, z boku a zezadu, statickým nebo dynamickým vyšetřením, kde postupujeme směrem kaudálním, či kraniálním. Podle autorek sledujeme držení, postavení jednotlivých segmentů a vzájemné konfigurace, případně jejich tvar a symetrii. Do celkového držení těla se promítají aktuální stavy vazivových tkání, funkce kloubů a svalová rovnováha (Gross a kol., 2005).

Poděbradská (2018) dodává, že sledujeme také celkovou konstituci těla a pohybovou aktivitu v klidném stoji. Dále přikládá důraz ke spojení nálezu aspekčního vyšetření s kineziologickým kontextem, tedy nynější potíže spojovat s nálezem a regionálně je spojit s postavením dalších segmentů, či jednotlivých nálezů.

Vyšetření provádíme také v dynamickém pojetí, tedy za použití testů prováděných v pohybu, například Trendelenburgova-Duchennova zkouška, při kterém hodnotíme svalovou sílu m. gluteus medius et minimus, kdy při stoji na jedné končetině dochází při pozitivitě testu k poklesu pánve na straně pokrčené dolní končetiny (Haladová, Nechvátalová, 2010).

### **Vyšetření zkrácených svalů**

Při tomto vyšetření se jedná podle Jandy a kol. (2004) v podstatě o vyšetření pasivního rozsahu pohybu v kloubu, kdy při vyšetření musíme dbát na přesnou výchozí polohu, fixaci segmentu a směr pohybu, abychom vyšetřili požadovaný sval nebo svalovou skupinu. Při našem vyšetření se zaměřujeme na svaly dolní končetiny, a sice m. triceps surae, flexory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu, adduktory kyčelního kloubu, m. piriformis a m. quadratus lumborum. Hodnotíme velké zkrácení, malé zkrácení a stav, kde nejde o zkrácení (Janda a kol., 2004).

### **Vyšetření pohybových stereotypů**

Pohybový stereotyp je podle popisu Haladové a Nechvátalové (2010) označení pro charakteristický způsob provedení různých pohybů, jako je například chůze nebo provádění běžných denních činností, které vznikají dle Koláře (2009) na základě pohybového učení, při kterém dochází k opakování a zároveň automatizování fázického pohybu současně se zajištěním jeho postury, tedy stabilizace pohybu.

Pro vyšetření pohybových stereotypů máme šest základních testů podle prof. Jandy, které nám odhalují kvalitu pohybových stereotypů jedince, tzn. aktivitu jednotlivých svalů a jejich koordinované zapojení a zároveň se snažíme zjistit přítomné patologické jevy a jak jsou případně fixované (Haladová, Nechvátalová, 2010).

Při našem vyšetření jsme použili test extenze v kyčelním kloubu a abdukce v kyčelním kloubu.

### **Vyšetření posturální stability a reaktivity dle Koláře**

Při tomto vyšetření se zaměřujeme na kvalitu stabilizační funkce svalů, jejich optimální zapojení a samotnou funkci během prováděné stabilizace (Kolář, 2009). K tomuto vyšetření nám slouží baterie testů, při které hodnotíme dle autora centrování postavení kloubu nebo jeho vychýlení, dále zapojení povrchových a hlubokých svalových

vrstev, iradiaci stability sahající na další segmenty a posloupnost zapojení svalů, které vytváří svalovou souhrou stabilitu osového orgánu pro umožnění pohybu horních a dolních končetin.

#### *Extenční test*

Při použití extenčního testu proband zvedl hlavu a vykonal mírnou extenzi v páteři, kde jsme sledovali koordinace zádových svalů a laterální porci břišních svalů, dále zapojení skupiny svalů zadní strany stehen a případně postavení se souhybem lopatek (Kolář, 2009). Fyziologicky se podle autora vyváženě zapojují extenzory páteře společně s laterální skupinou břišních svalů a svalů zadní strany stehen, při čemž pánev je ve středním postavení bez souhybu.

#### *Test flexe trupu*

Proband provede z lehu pomalou flexi krční páteře a trupu, kde sledujeme postavení a chování hrudníku, který je fyziologicky v kaudálním postavení s aktivací skupiny břišních svalů, včetně laterální skupiny (Kolář, 2009).

#### *Brániční test*

Tímto testem se zaměřujeme na aktivitu bránice v souhře s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému páteře, kdy se sedící proband s výdechovým postavením hrudníku snaží dorsálně a laterálně rozšířit dolní část hrudníku proti naší palpaci (Kolář, 2009).

#### *Test nitrobřišního tlaku*

Probandovi, který zaujme sed, při němž mu volně visí nohy, vypalpujeme místo mediálně od SIAS nad hlavicemi kyčelního kloubu (Kolář, 2009). Dle autora se proband snaží aktivovat břišní stěnu proti naší palpaci za účelem vzniku nitrobřišního tlaku, kde je prvotní aktivace bránice s následným zapojením břišních svalů.

#### *Test na čtyřech*

Proband se nachází ve výchozí pozici na čtyřech s oporou o dlaně a přední části chodidel (Kolář, 2009). Úkolem probanda je udržet, dle slov autora, centrované postavení v zápěstí, loketních a ramenních kloubech společně s lopatkami, stejně tak v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech. Naším cílem je sledovat postavení segmentů, popřípadě projevy insuficience (Kolář, 2009).

#### *Test hlubokého dřepu*

Při tomto testu proband provádí pomalý hluboký dřep ze stoje, přičemž si dává pozor na postavení ramenních a kolenních kloubů, které nesmí přesáhnout přední část nohy a zároveň se nezvětšuje zakřivení páteře, to znamená, že páteř je během pohybu napřímená

(Kolář, 2009). Dále se proband snaží udržet pánev v centrovaném postavení, kolenní klouby směřují k ose třetího metatarzu a rovněž se autor zmiňuje o opoře, která je rovnoměrná po celém chodidle včetně prstů a naším úkolem je sledovat projevy nedostatečnosti.

### **Vyšetření stabilizační funkce kloubů dolní končetiny**

Poděbradská (2018) uvádí, že je možné pro zjištění stabilizační funkce kyčelního kloubu využít stoj na jedné dolní končetině nebo výpady vpřed, kde sledujeme oblast kyčelních kloubů, nicméně můžeme se zaměřit i na oblasti kolenních i hlezenních kloubů.

Na etáž kolenních kloubů jsme se zaměřili při testu, kde se proband z kleku postaví do stoje přes nakročení dolní končetiny a naším úkolem je shledat nedostatečnost stabilizační funkce, kdy se koleno podle Poděbradské (2018) nejčastěji předsouvá před špičku dopředu nebo uhýbá mediálním směrem.

Pro testování stabilizační funkce hlezenních kloubů je podle Poděbradské (2018) vhodné využít stoj na jedné končetině, dále výpad vpřed nebo do stran, či postavení ze sedu na jedné dolní končetině a rovněž se lze zaměřit na stabilitu kolenního i kyčelního kloubu.

### **Posturografické vyšetření**

Posturografické vyšetření je zaměřeno na měření reakční síly, která působí na tenzometrickou plošinu, ze které následně dokážeme získat působiště reakční síly COP, což je sledovaný parametr, dále jeho oscilace, změny rychlosti i změny trajektorie v čase (Míková, 2009). Důležitým faktorem je stav posturální kontroly, která je zajištěna posturálním systémem a ovlivňuje tak posturální stabilitu probanda (Kolář, 2009).

Čakrt a Zedka (2009) jmenuje několik přístrojů, kterými lze provádět vyšetření, v našem případě se jedná o NeuroCom, který dokáže změřit a zhodnotit balanční mechanismy, které zajišťují posturální stabilitu. Autor uvádí, že se nejedná o diagnostickou metodu, nicméně posturografií lze monitorovat vývoj poruchy stability a zároveň umožňuje jakýsi tréninkový program na podporu rovnováhy s pomocí zpětné vazby, kde proband kontroluje pozici těžiště na monitoru.

Při tomto statickém vyšetření hodnotíme stabilitu probanda v klidu ve stoji, který můžeme dále modifikovat stojem v tandemu, či na jedné noze a rovněž můžeme změnit proprioceptivní vnímání tím, že změníme podložky nebo vyloučíme kontrolu zrakem (Čakrt, Zedka, 2009).

Mezi sledované parametry patří rovněž COG (Center Of Gravity), které se promítá na podložku a dokáže vyhodnotit zatížení jednotlivých končetin na plošinu (Míková, 2009).

Při našem vyšetření jsme využili zmíněný posturograf NeuroCom, který se nachází v prostorách Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Využili jsme čtyř testů, které posturograf obsahuje.

1. Modified CTSIB – testování probíhá ve čtyřech modifikacích, kdy se každá modifikace provede třikrát a každá trvá 20 sekund. Jedná se o stoj na pevné plošině s otevřenými a následně se zavřenými očima. Poté o stoj na pěnové podložce, nejprve s otevřenými a poté se zavřenými očima. Zjišťuje se vychýlení z rovnovážné pozice probanda a pozice těžiště v celé době trvání pohybu.
2. Stability evaluation test – testování probíhá v 6 fázích, které trvají 20 sekund. Stoj na pevné plošině oběma nohama, dále stoj na jedné končetině a stoj v tandemu. Nastává změna v podobě stoje oběma nohama na pěnové podložce, stoj na jedné končetině a stoj v tandemu. Při tomto testování hodnotíme vychýlení z rovnovážné pozice.
3. Limits of stability – proband stojí oběma nohama na plošině, své těžiště kontroluje zrakem před sebou na monitoru a po zaznění tónu se snaží svoje virtuální těžiště dostat přímočaře a co nejrychleji na předem označené body. V tomto testu se hodnotí rychlost zahájení pohybu, samotná rychlost, přesnost, směr a kontrola pohybu.
4. Weight Bering/Squat – v tomto testu proband absolvuje čtyři subtesty, ve stoji, ve 30° flexi kolenní, v 60° flexi kolenní a v 90° flexi kolenní. Zhodnotí se zatížení jednotlivých dolních končetin.

### **Cvičební jednotka**

Při protahovacích cvičení dodržujeme správné nastavení do výchozí polohy. Cvičíme v pomalém a uklidňujícím tempu s maximálním soustředěním na daný cvik. U protahovacích cvičení rovněž dodržujeme několika sekundovou výdrž s pravidelným dýcháním, bez zádrže dechu. Při výdrži v krajních pozicích nepřesahujeme práh bolesti, pouze do mírného tahu.

Při cvičení v DNS pozicích dbáme rovněž na správnou výchozí pozici a klademe důraz na kvalitu.

Při cvičení na BOSU se ujišťujeme, aby cvičební pomůcka byla na stabilním a rovném, neklouzavém povrchu. Rovněž klademe důraz na správné provedení cviku.

### **3.6 Výsledky-kineziologické rozborů**

#### **3.6.1 Kazuistika č. 1 – vstupní**

##### **Anamnéza**

Iniciály: DC

Datum narození: 25. 6. 2008

Váha: 41 kg

Výška: 150 cm

Dominantní noha: levá

Sportovní anamnéza: fotbal 3x týdně pravidelně, běh

Prodělané zranění: kontuze levého hlezna (červenec 2019)

Nynější zranění: žádné

##### **Vyšetření stoje**

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- pánev v anteverzním postavení, pravá crista iliaca výš, lehce prominující břišní stěna
- výrazná protrakce ramen, předsun hlavy
- výrazně odstáté dolní úhly lopatek bilat. – podezření na scapula alata, výraznější levá tajle
- valgózní postavení Achillovy šlachy vlevo, pravá popliteální rýha výše, lehká asymetrie lýtkových svalů

Trendelenburgův test: pozitivní na pravé končetině, na levé končetině zpozorována větší instabilita oproti pravé končetině

##### **Testování stability kloubů**

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčelních kloubů je stabilní, levé koleno při došlapu jde přes špičky prstů a směřuje mírně mediálně

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** kolenní klouby bilat. uhýbají mírně mediálním směrem

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** na obou končetinách výrazné titubace, nestabilita hlezenního kloubů levé končetiny

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 1: vyšetření zkrácených svalů-vstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		pravá	levá
m. soleus	pravá	levá	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>	bilaterálně		
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly		bilaterálně	
<b>m. piriformis</b>		pravá	levá
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

### Pohybové stereotypy

**Abdukce v kyčelním kloubu:** převaha m. TFL a flexorů kyčle, to znamená převaha flexe a zevní rotace kyčelního kloubu

**Extenze v kyčelním kloubu:** pozdní a chabá aktivita m. gluteus maximus, výrazná aktivita ischiokrurální a homolaterální paravertebrální svalové skupiny

### Testování posturální stability a reaktivity

**Extenční test:** výrazná hyperaktivita paravertebrálních svalů, pánev v anteverzi, aktivita ischiokrurálních svalů a zevní rotace dolních úhlů lopatek

**Test flexe trupu:** migrace pupku kraniálně, vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, patrná konkavita v tříselech

**Brániční test:** nedostatečná aktivita příslušných svalů a laterálního rozšíření, kraniální pohyb hrudníku

**Test nitrobřišního tlaku:** insuficience m. TRA, kraniální migrace pupku, hyperaktivita m. RA

**Test na čtyřech:** výrazná kyfotizace hrudní a bederní páteře, odstávání dolních úhlů lopatek, vnitřní rotace ramen, vnitřní rotace femuru bilat., pravé koleno směřuje mediálně



**Test hlubokého dřepu:** kolena směřují přes špičky, levé koleno jde mediálně, kyfotizace bederní páteře a elevace ramen

### **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – celkové zarovnání těžiště bylo před střední linií, ovšem pouze při zavřených očích na pevné podložce a na pěnové podložce. Při stoji na pevné podložce s otevřenými očima se těžiště pohybovalo za střední linií. Při stoji na pěnové podložce se zavřenými očima bylo těžiště více na pravé straně a s otevřenými očima více na levé straně. Viz obr. č. 65

**Limits of stability** – proband měl problémy s přesunem těžiště téměř do všech směrů, přičemž nejpřesnější a nejlepší kontrola směru byla směrem vpřed. Směrem vzad vlevo a vzad vpravo proband nedosáhl cíle. Viz obr. č. 66

**Stability evaluation test** – proband měl největší vychýlení z rovnovážné pozice při stoji v tandemu na pěnové podložce, kde došlo k úkroku a celkově měl potíže s tímto testem. Viz obr. č. 67

**Weight Bering/Squat** – při tomto testování se projevilo, že proband nerovnoměrně rozložil váhu na dolní končetiny. Celkově více zatěžoval levou dolní končetinu. Při nulové flexi kolenních kloubů více zatížil pravou dolní končetinu o 2 % z celkové váhy. Při 30° flexi kolen se projevilo větší zatížení na levé končetině o 8 % z celkové váhy. Při 60° kolenní flexe bylo zatížení více na levé končetině o 20 % z celkové váhy. Při 90° flexi kolenní bylo zatížení na levé končetině o 10 % větší z celkové váhy. Viz obr. č. 68

### **3.6.2 Kazuistika č. 1 – výstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: DC

Datum narození: 25. 6. 2008

Váha: 41,5 kg

Výška: 150 cm

Dominantní noha: levá

Sportovní anamnéza: fotbal 1-2x týdně a nepravidelně, běh

Prodělané zranění: kontuze levého hlezna (červenec 2019)

Nynější zranění: žádné

## Vyšetření stoje

aspekce (zepředu, z boku, zezadu):

- anteverze pánve s bederní lordózou a prominující břišní stěnou
- protrakce ramen
- mírně odstáté dolní úhly lopatek
- asymetrie v oblasti lýtkových svalů

Trendelenburgův test: oproti vstupnímu testu, došlo k mírnému zlepšení na pravé dolní končetině, ale i přesto je zde pozitivní

## Testování stability kloubů

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčlí je bilaterálně stabilní, při výpadu pravé dolní končetiny koleno směřuje mediálním směrem, bez přesazení špičky nohy, levá dolní končetina se zdá více stabilnější

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** při nároku pravé dolní končetiny směřuje koleno mediálně, pacient je subjektivně stabilnější na levé dolní končetině

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** při testu lehké titubace na pravé dolní končetině v oblasti nohy, při provedení testu levou dolní končetinou směřovalo koleno mírně mediálním směrem

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 2: vyšetření zkrácených svalů-výstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		bilaterálně	
m. soleus		bilaterálně	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>		bilaterálně	
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly		bilaterálně	
<b>m. piriformis</b>			bilaterálně
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

## **Pohybové stereotypy**

*Abdukce v kyčelním kloubu:* mírná převaha tensorového mechanismu

*Extenze v kyčelním kloubu:* pozdní, ale zvýšená aktivita m. gluteus maximus oproti vstupnímu vyšetření, nicméně s výraznou převahou ischiokrurálního a homolat. svalstva

## **Testování posturální stability a reaktivity**

*Extenční test:* výrazná aktivita paravertebrálního a ischiokrurálního svalstva s mírnou rotací dolních úhlů lopatek, pánev v mírném anteverzním postavení

*Test flexe trupu:* výraznější aktivita m. RA bez migrace pupku, vzniklé konkavity v tříslech

*Brániční test:* náznak příslušné svalové aktivity s náznakem laterálního rozšíření

*Test nitrobřišního tlaku:* zvýšená aktivita m. RA, náznak vtahující se horní poloviny břišní stěny

*Test na čtyřech:* náznak napřímění páteře bez výraznější kyfotizace bederní páteře, mírná aktivita dolních fixátorů lopatek, kolena směřují lehce mediálně

*Test hlubokého dřepu:* proband se dokáže přiblížit k napřímění páteře oproti vstupnímu testu, kolena nepřesahují špičky

## **Posturografické vyšetření**

*Modified CTSIB* – těžiště probanda při tomto testu bylo většinou před střední linií, v porovnání se vstupním testem bylo těžiště přeneseno více dopředu, jinak se hodnoty měření zásadně nezměnily. Viz obr. č. 69

*Limits of stability* – oproti vstupnímu testování se u probandu lehce zvýšily hodnoty reakčního času, tedy reakce na signál, došlo ke zlepšení přímocarosti pohybu, při testu proband shodně nedokázal dosáhnout bodů směrem vzad, vpravo vzad a vlevo vzad, hodnoty u směru vlevo vzad nebyly hodnoty naměřeny. Viz obr. č. 70

*Stability evaluation test* – u výstupního testování došlo celkově lehce ke zvýšení hodnot, proband měl výraznější problém u stoje na jedné dolní končetině a v tandemu na pěnové podložce, kdy došlo i k úkroku. Viz obr. č. 71

*Weight Bering/Squat* – oproti vstupnímu testu došlo k mírnému zlepšení naměřených hodnot rozložení zatíženosti nohy, nicméně mírná nerovnoměrnost zde přetrvává. Viz obr. č. 72

## **Shrnutí a zhodnocení**

Shrnutím této kazuistiky sledávám mírné zlepšení, co se týče flexibility tkání dolních končetin, tedy dle výsledků vyšetření zkrácených svalů. Dále došlo k mírnému zlepšení stability dolních končetin, nicméně držení těla se výrazně nezměnilo, hlavně v oblasti trupu a horních končetin, kde je výraznější oslabení fixátorů lopatek a celková horší stabilita horní etáže. V oblasti hluboké stabilizace došlo v některých pozicích k náznaku správného nastavení do optimální pozice a aktivity příslušných svalů. Nicméně proband by měl dále zapracovat na optimálním postavení kloubů a koordinace svalů, co se týče hluboké stabilizace a stabilizace obecně. Efektivita terapie se lehce projevila na probandovi v lepší flexibilitě svalů a stabilitě dolních končetin. Posturografické měření neukázalo významné odchylky při testování.

### **3.6.3 Kazuistika č. 2 – vstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: ŠP

Datum narození: 8. 8. 2007

Váha: 53 kg

Výška: 162 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 3x týdně pravidelně, kolo

Prodělané zranění: kontuze kolene (září 2019)

Nynější zranění: žádné

#### **Vyšetření stoje**

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- lehké anteverzní postavení pánve, pravá crista iliaca výš, viditelné konkavity na laterálních stranách břišní dutiny
- levá prsní bradavka výš, protrakce a mírná elevace ramen
- odstáté dolní úhly lopatek
- výrazná pravá tajle
- pravá popliteální rýha výš, asymetrie lýtkových svalů
- postavení hlezenních kloubů do valgozity
- plochonoží

Trendelenburgův test: pozitivní test na pravé končetině bez výraznějších titubací

### Testování stability kloubů

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčlí je stabilní bilat., při výpadech, kolena předchází špičky a směřují mediálním směrem, větší nestabilita byla zpozorována na pravém hlezně

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** obě kolena přesahují špičky nohou a směřují mediálním směrem, na pravém koleni horší stabilita

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** při postavení na pravé končetině byla zpozorována větší instabilita hlezenního kloubu doprovázená výraznými titubacemi

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 3: vyšetření zkrácených svalů-vstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius	pravá	levá	
m. soleus	pravá	levá	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyče</b>	levá	pravá	
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly		bilaterálně	
<b>m. piriformis</b>		levá	pravá
<b>m. quadratus lumborum</b>	pravá	levá	

### Pohybové stereotypy

**Abdukce v kyčelním kloubu:** převaha m. quadratus lumborum, začátek pohybu elevací pánve s útlumem mm. gluteí a poté převaha m. TFL

**Extenze v kyčelním kloubu:** snížená aktivita m. glutues maximus, pohyb vychází z aktivity ischiokrurální svalové skupiny, souhyb dolní končetiny do abdukce

## **Testování posturální stability a reaktivity**

**Extenční test:** hyperaktivita paravertebrálních svalů, neaktivita laterální skupiny břišních svalů vyklenutím konvexně, anteverze pánve a výrazná aktivita hýžďových svalů a svalové skupiny zadní strany stehna

**Test flexe trupu:** hrudník v nádechovém postavení, migrace pupku kраниálně, hyperaktivita m. RA

**Brániční test:** nedostatečná aktivita příslušných svalů, proband nezvládl při aktivaci hrudník laterálně rozšířit a udržet kaudální postavení hrudníku

**Test nitrobřišního tlaku:** výrazná aktivita m. RA s migrací pupku kраниálně, vzniklé konkavity v tříselné krajině

**Test na čtyřech:** ramenní klouby v decentrovaném postavení, zevní rotace lopatek, kyfotizace hrudní a bederní páteře, vnitřní rotace femurů

**Test hlubokého dřepu:** kolena přesahují špičky nohou a směřují mediálním směrem, extenze krční páteře spojená s elevací ramen, valgózní postavení hlezenních kloubů

## **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – při veškerých subtestech se probandovo těžiště pohybovalo před střední linií převážně na levé straně, až na subtest, při kterém proband stál na pěnové podložce s otevřenýma očima, kde bylo těžiště spíše na pravé straně. Viz obr. č. 73

**Limits of stability** – proband při tomto testu měl problém s přenášením těžiště do levé a pravé strany, kdy nedokázal své těžiště přenést na určitý bod. Největší problém měl s přenesením těžiště dozadu a vlevo vzad, kde se nedokázal ani přiblížit k daným bodům. Při směru vpravo vzad hodnota nebyla naměřena. Viz obr. č. 74

**Stability evaluation test** – při tomto testu proband nevykazoval výrazné odchylky těžiště a instability. Viz obr. č. 75

**Weight Bering/Squat** – proband nevykazoval výraznou nerovnoměrnost zatížení končetin. Při stoji s nulovou flexí kolen zatížil proband levou končetinu o 6 % více z celkové váhy. Při 30° kolenní flexi zatížil levou končetinu o 2 % více z celkové váhy. V 60° flexi kolen byly zatíženy rovnoměrně a při 90° flexi kolen byla levá končetina zatížena o 4 % více z celkové váhy než pravá dolní končetina. Viz obr. č. 76

### **3.6.4 Kazuistika č. 2 – výstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: ŠP

Datum narození: 8. 8. 2007

Váha: 53 kg

Výška: 162 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 1-2x týdně a nepravidelně, kolo

Prodělané zranění: kontuze kolene (září 2019)

Nynější zranění: žádné

#### **Vyšetření stoje**

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- pravá crista iliaca výše postavená, výrazná pravé tajle
- protrakce a elevace ramen, mírné oslabení fixátorů lopatek-lehce odstávající dolní úhly lopatek
- mírně valgózní postavení hlezenních kloubů
- plochonoží-podélné klenby

Trendelenburgův test: bilaterálně negativní bez titubací

#### **Testování stability kloubů**

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčlí je stabilní, na pravé končetině mírné titubace, pravá končetina se zdá víc stabilnější, kolenní klouby jsou bilaterálně v ose hlezna a nepřesahují špičky nohou

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** levá končetina je stabilnější, na pravé končetině koleno jde lehce mediálně s mírnými titubacemi

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** na pravé dolní končetině mírné titubace

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 4: vyšetření zkrácených svalů-výstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		bilaterálně	
m. soleus		bilaterálně	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>		bilaterálně	
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly		bilaterálně	
2 kloubové svaly		bilaterálně	
<b>m. piriformis</b>			bilaterálně
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

### Pohybové stereotypy

**Abdukce v kyčelním kloubu:** pohyb začíná mírnou elevací pánve, palpačně zjištěná aktivita m. gluteus med. et min.

**Extenze v kyčelním kloubu:** zjevnější aktivita m. gluteus max., ovšem v pozdějším zapojení v koordinaci s ischiokrurální svalovou skupinou, se současnou mírnou zevní rotací končetiny

### Testování posturální stability a reaktivity

**Extenční test:** zvýšená aktivita paravertebrálních svalů, mírná aktivita laterální skupiny břišních svalů, avšak v nedostatečné míře, snížená aktivita ischiokrurálních a hýžd'ových svalů oproti vstupnímu vyšetření

**Test flexe trupu:** výrazná aktivita m. RA bez výraznější migrace pupku, vznik konkavit v oblasti třísel

**Brániční test:** náznak laterálního rozšíření hrudníku s mírnou aktivitou svalů proti našemu odporu

**Test nitrobřišního tlaku:** zvýšená aktivita m. RA, s náznakem vyklenutí v oblasti podbřišku, bez migrace pupku

**Test na čtyřech:** přetrvává mírná zevní rotace lopatek, mírná kyfotizace v oblasti bederní páteře, valgózní držení hlezenních kloubů



**Test hlubokého dřepu:** držení krční páteře v extenzi, snaha o napřímení páteře, s mírnou kyfotizací, kolena směřují v ose, opora má tendenci přenesení k mediální části nohy

### **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – hodnoty ve srovnání se vstupním měřením se v zásadní míře nezměnily, těžiště se posunulo více dopředu od střední linie v porovnání se vstupním měřením. Viz obr. č. 77

**Limits of stability** – oproti vstupnímu testu byly všechny hodnoty naměřeny, na rozdíl od prvního měření proband směřoval ke všem příslušným bodům, i když jich nedosáhl. A to například v případě směru vzad, vpravo vzad, vlevo vzad, kam směřoval, oproti vstupnímu testu, kdy nedokázal své těžiště do těchto směrů nasměřovat. Viz obr. č. 78

**Stability evaluation test** – při tomto testu došlo k výraznému zhoršení při stožení na jedné dolní končetině na pevné podložce, kde proband vykazoval výrazné výchylky, kde došlo i k úkroku. Ke zhoršení došlo i při stožení na jedné končetině na pěnové podložce, kdy si proband musel pomoci úkrokem. Mírné zhoršení jsme zaregistrovali i při stožení v tandemu na pěnové podložce, nikoli v takové míře jako v předchozích případech. Viz obr. č. 79

**Weight Bering/Squat** – v porovnání nedošlo k výraznějším změnám oproti vstupnímu měření. Při menší flexi kolenních kloubů proband zatěžoval nepatrně více pravou končetinu, naopak při větší flexi v kolenních kloubech zatížil více levou dolní končetinu. Viz obr. č. 80

### **Shrnutí a zhodnocení**

Proband vykazoval výchylky v držení těla, hlavně v oblasti pánve, kde můžeme předpokládat vliv na postavení ostatních etáží. A samozřejmě je nutné brát v potaz postavení hlezenních kloubů do valgozity a samotných plosek nohou, kde je přítomné plochonoží, které může mít rovněž vliv na postavení dalších segmentů. Nicméně pozitivita terapie dle výsledků spočívá v lepší flexibilitě svalů a stabilitě dolních končetin. Při posuzování hluboké stabilizace jsme zpozorovali náznaky o správnou aktivitu příslušných svalů a nastavení jednotlivých segmentů, ne natolik, aby dosahovaly optimálního zapojení. Při cvičení dané jednotky nevykazoval výraznější problémy. Posturografické výsledky neukázaly větší rozdíly, až na subtest ve Stability evaluation test.

### 3.6.5 Kazuistika č. 3 – vstupní

#### Anamnéza

Iniciály: MH

Datum narození: 5. 5. 2007

Váha: 42 kg

Výška: 163 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 3x týdně pravidelně

Prodělané zranění: zlomená klíční kost (duben 2019)

Nynější zranění: žádné

#### Vyšetření stoje

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- pánev v anteverzním postavení, výše levá crista iliaca
- prominující břišní stěna, výrazná bederní lordóza
- protrakce ramen, elevace ramen, přičemž levé rameno je postavené výše, hlava v předsunutém držení
- odstáté dolní úhly lopatek
- asymetrie prsních bradavek (levá výš)
- asymetrie svalů lýtkových a skupiny přední strany stehna (výraznější na levé dolní končetině)
- valgózní postavení hlezenních kloubů
- plochonoží-propad podélné i příčné klenby

Trendelenburgův test: pozitivní bilaterálně, na levé dolní končetině výraznější instabilita kolenního kloubu

#### Testování stability kloubů

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčlí stabilní, pravá dolní končetina je v oblasti kolen a hlezenních kloubů mírně nestabilní s výraznějšími titubacemi na pravé končetině

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** bilaterálně lehká instabilita kolenních kloubů, které směřovali mediálním směrem

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** na pravé končetině výraznější titubace a horší stabilita hlezna

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 5: vyšetření zkrácených svalů-vstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		bilaterálně	
m. soleus			bilaterálně
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>	bilaterálně		
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly		bilaterálně	
<b>m. piriformis</b>		bilaterálně	
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

### Pohybové stereotypy

**Abdukce v kyčelním kloubu:** v převaze tensorový mechanismus na pravé straně, tzn. výrazná aktivita flexorů kyčle, tedy nebyla provedena čistá abdukce, nýbrž flexe se zevní rotací, při abdukci levé dolní končetiny startuje pohyb elevace pánve

**Extenze v kyčelním kloubu:** hyperaktivita ischiokrurálních svalů a homolaterálních vzpřimovačů páteře, při nedostatečné aktivitě m. gluteus maximus

### Testování posturální stability a reaktibility

**Extenční test:** zvýšená aktivita paravertebrálního svalstva s anteverzí pánve podpořená aktivitou skupinou svalů zadní strany stehen, zevní rotace dolních úhlů lopatek, konvexní vyklenutí laterální porce břišních svalů

**Test flexe trupu:** hyperaktivita m. rectus abdominis s migrací pupku kraniálně, hrudník v nádechovém postavení, vyklenutí laterální skupiny břišních svalů

**Brániční test:** proband nedokázal nijak aktivovat svaly proti tlaku, dochází k nádechovému postavení hrudníku a nerozšíření dolního hrudníku

**Test nitrobřišního tlaku:** zvýšená aktivita m. rectus abdominis bez aktivity laterální porce břišních svalů s konkavitami v oblasti třísel

**Test na čtyřech:** nerovnoměrné zatížení ruky (zatížení hlavně palcové strany), neschopnost napřímění páteře, výrazná kyfotizace bederní páteře, výrazné odstávání lopatek od páteře, decentrace ramenních kloubů, valgózní postavení hlezenních kloubů

**Test hlubokého dřepu:** kolena sahají přes špičky nohou a mají tendenci směřovat mediálně, retroverze pánve, v průběhu kyfotizace bederní páteře

### **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – při stoji na pevné podložce se probandovo těžiště pohybovalo za střední linii vlevo. Při stoji na pěnové podložce proband přesunul těžiště více dopředu, před střední linii a více ke středu. Viz obr. č. 81

**Limits of stability** – proband měl při tomto testu největší problém s dosažením vyznačených cílů na pravé a levé straně, dále měl problém s dosažením a udržení cíle směrem vzad a vlevo vzad. Viz obr. č. 82

**Stability evaluation test** – při tomto testu měl proband problém se stojem v tandemu na pevné podložce, kde došlo i k úkroku. Rovněž při stoji na pěnové podložce proband prokazoval výchyly, a sice při stoji na jedné končetině a v tandemu, kde v obou případech došlo k úkroku. Viz obr. č. 83

**Weight Bering/Squat** – Při stoji v nulové kolenní flexi proband zatěžoval pravou dolní končetinu o 2 % více z celkové váhy, při 30° flexe taktéž. V 60° flexi zatěžoval dolní končetiny rovnoměrně a při 90° flexi došlo k největší nerovnosti, kdy pravou dolní končetinu zatížil o 8 % více než levou končetinu z celkové váhy. Viz obr. č. 84

### **3.6.6 Kazuistika č. 3 – výstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: MH

Datum narození: 5. 5. 2007

Váha: 42 kg

Výška: 163 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 1-2x týdně a nepravidelně

Prodělané zranění: zlomená klíční kost (duben 2019)

Nynější zranění: žádné

## Vyšetření stoje

aspekce (zepředu, z boku, zezadu):

- mírné anteverzní postavení pánve, nepatrně výše postavená crista iliaca
- elevace ramen, s výše postaveným levým ramenem, hlava v mírném předsunu
- výrazně odstáté dolní úhly lopatek
- asymetrie prsních bradavek (levá výš)
- asymetrie svalů lýtkových a skupiny přední strany stehna (LDK výraznější)
- valgózní postavení hlezenních kloubů
- plochonoží-propad podélné i příčné klenby

Trendelenburgův test: pozitivní Duchennova zkouška na pravé DK-kompenzace úklonem, levá dolní končetina s mírnou instabilitou oproti vstupnímu testu

## Testování stability kloubů

**Výpad vpřed:** oblast kyčlí je stabilní, kolenní klouby směřují v ose a nepřesahují špičky

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** na pravé DK směřuje koleno mediálním směrem, obě končetiny bez výraznější instability v kloubech

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** na levé dolní končetině výraznější titubace v oblasti hlezna a kolenního kloubu, na pravé dolní končetině mírnější instabilita oproti vstupnímu testu

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 6: vyšetření zkrácených svalů-výstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		levá	pravá
m. soleus		levá	pravá
<b>flexory kolene</b>		bilaterálně	
<b>flexory kyče</b>		bilaterálně	
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly		bilaterálně	
2 kloubové svaly			bilaterálně
<b>m. piriformis</b>			bilaterálně
<b>m. quadratus lumborum</b>	levá	pravá	

## **Pohybové stereotypy**

**Abdukce v kyčelním kloubu:** při testování na levé straně docházelo k elevaci pánve, která předcházela pohybu s mírnou aktivitou m. glutei, na pravé straně, na pravé straně přetrvává tensorový mechanismus

**Extenze v kyčelním kloubu:** patrná aktivita m. gluteus max. v porovnání se vstupním testováním, avšak v nedostatečné koordinaci s ischiokrurálním svalstvem, kde je pořád výrazná aktivita společně s homolaterální skupinou vzpřimovačů

## **Testování posturální stability a reaktivity**

**Extenční test:** vyšší aktivita paravertebrálního svalstva s mírnou anteverzí pánve, stále aktivita svalové skupiny zadní strany stehna, zevní rotace úhlů lopatek, chabé zapojení a vyváženost aktivity laterální skupiny břišních svalů

**Test flexe trupu:** hyperaktivita m. RA, bez výraznější migrace pupku, hrudník se zjevně dostává do kaudálního postavení, mírná konkavita v tříslech

**Brániční test:** lehké laterální rozšíření hrudníku, náznak svalové aktivity, tendence hrudníku do nádechového postavení

**Test nitrobřišního tlaku:** hyperaktivita m. RA s konkavitami v oblasti třísel, bez migrace pupku

**Test na čtyřech:** náznak napřímění páteře se stále mírnou kyfotizací bederní páteře, patrná zevní rotace dolních úhlů lopatek, valgózní postavení hlezenních kloubů bilat.

**Test hlubokého dřepu:** náznak napřímění páteře s mírnou kyfotizací, elevace ramenních kloubů, kolena směřují v ose, nesprávné rozložení opory chodidla, tendence k valgotizaci hlezenních kloubů

## **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – hodnoty vyšetření se dostaly do lehkého zvýšení, samotné těžiště se přesunulo více dopředu a více na pravou stranu od středu, hlavní rozdíl se projevil při stožení na pevné podložce. Viz obr. č. 85

**Limits of stability** – hodnoty a samotné provedení se od vstupního ve značné míře nelišilo, největší problém měl opět s dosažením cíle na pravé straně a s dosažením cílů směrem vzad, vpravo vzad a vlevo vzad. Viz obr. č. 86

**Stability evaluation test** – proband měl oproti vstupní měření problém se stojem na jedné dolní končetině na pevné podložce, kdy došlo i k úkroku, při stožení na jedné dolní

končetině a v tandemu na pěnové podložce vykazuje podle výsledků zlepšení oproti vstupnímu měření. Viz obr. č. 87

**Weight Bering/Squat** – oproti vstupnímu měření nedošlo k výraznějším rozdílům, mírné zlepšení se projevilo v rozložení při 90° flexi v kolenních kloubech, kde se rozdíl snížil na 4% zatížení z celkové váhy. Viz obr. č. 88

### **Shrnutí a zhodnocení**

Na probandovi se ze vstupního vyšetření projevilo vadné držení těla s neoptimálním postavením pánve a výraznými plochými nohama, kde je viditelná propadlá podélná klenba. Můžeme tedy předpokládat, že vlivem postavení těchto segmentů může docházet k výrazným odchylkám postavení v ostatních etážích. Vlivem terapie došlo k mírnému zlepšení flexibility svalových skupin dolních končetin. V oblasti dolních končetin se pořád objevuje lehká instabilita kloubů. Rovněž v zapojení a funkci hluboké stabilizace se objevily nedostatky ve správném nastavení segmentů a koordinace svalového zapojení. Při cvičení měl proband výrazné problémy s centrací kořenových kloubů, které je možné vlivem neoptimálního postavení nohy jako takové a dalších segmentů, či nedostatečné aktivity svalů hluboké stabilizace, zvláště v oblasti horních končetin a fixátorů lopatek. Posturografické výsledky se výrazně nelišily.

### **3.6.7 Kazuistika č. 4 – vstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: ŠJ

Datum narození: 11. 9. 2008

Váha: 40,5 kg

Výška: 142 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 3x týdně pravidelně, kolo, florbal 1x týdně

Prodělané zranění: žádné

Nynější zranění: žádné

#### **Vyšetření stoje**

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- mírná anteverze pánve s výraznější bederní lordózou, prominující břišní stěna

- protrakce a elevace ramen (levá rameno mírně výš)
- odstáté dolní úhly lopatek
- pravá popliteální rýha výš
- valgózní postavení hlezenních kloubů

Trendelenburgův test: pravá strana pozitivní, na levé straně výraznější titubace

### Testování stability kloubů

*Výpad vpřed:* kyčle stabilní bilat., kolena mají tendenci směřovat mediálně

*Z kleku postavení do stoje přes nárok:* kolenní klouby směřují mediálním směrem

*Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:* mírná instabilita a titubace na levém hlezenním kloubu, pravé kleno směřuje mediálně

### Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 7: vyšetření zkrácených svalů-vstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		bilaterálně	
m. soleus	pravá	levá	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>	bilaterálně		
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly	bilaterálně		
<b>m. piriformis</b>			bilaterálně
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

### Pohybové stereotypy

*Abdukce v kyčelním kloubu:* převaha m. TFL, abdukce doplněná o flexi a zevní rotaci v kyčelním kloubu, vlivem výrazné aktivity flexorů kyčle a nedostatečná aktivita m. gluteus medius

*Extenze v kyčelním kloubu:* dřívější aktivita ischiokrurálních svalů, pozdější zapojení m. gluteus maximus, současná zevní rotace kyčle



## **Testování posturální stability a reaktivity**

**Extenční test:** hyperaktivita paravertebrálních svalů, zapojení svalů zadní strany stehů s anteverzí pánve, odstávání dolních úhlů lopatek se zevní rotací, aktivita m. triceps surae

**Test flexe trupu:** hyperaktivita m. rectus abdominis s kraniální migrací pupku, vzniklé konkavitu v oblasti tříselné krajiny, hrudník je v nádechovém postavení

**Brániční test:** proband nedokáže reagovat na tlak terapeuta aktivitou příslušných svalů a hrudník se pohybuje pouze kraniálně do nádechového postavení

**Test nitrobřišního tlaku:** výrazná aktivita m. rectus abdominis, nedochází k vyklenutí podbřišku

**Test na čtyřech:** ramena jsou v decentrovaném postavení ve vnitřní rotaci, dochází k elevaci lopatek, nenapřímění páteře-výrazná kyfotizace bederní páteře, nerovnoměrná zátěž v oblasti nohy a vnitřní rotace femurů

**Test hlubokého dřepu:** elevace ramen, nemožnost napřímění páteře, kolena směřují mediálním směrem, opora na mediální straně nohy

## **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – proband celkově udržoval své těžiště před střední linií. Při subtestu na pěnové podložce se zavřenýma očima přenesl těžiště více dopředu. Viz obr. č. 89

**Limits of stability** – proband měl celkově problémy s výchozím postavením do středu, tedy dostat své těžiště na výchozí bod. Při směru vzad, vlevo vzad, vpravo vzad a vpravo nedokázal dostat své těžiště do daného bodu. Při subtestu směrem vpřed vpravo nebyly hodnoty naměřeny. Viz obr. č. 90

**Stability evaluation test** – při stojí na pevné podložce s vyřazením zraku, vykazoval proband větší výchylky, konkrétně při stojí na jedné končetině a v tandemu. Při stojí na pěnové podložce, na jedné končetině a v tandemu docházelo často k útokům a téměř nebyl schopen udržet stabilní pozici. Viz obr. č. 91

**Weight Bearing/Squat** – Při měření zatížení končetin se prokázala výrazná nerovnoměrnost. Při nulové flexi kolenní proband zatížil pravou dolní končetinu o 4 % více. Při 30° a 60° flexi zatížil pravou končetinu o 2 % více. Při 90° flexi v kolenních kloubech zatížil pravou dolní končetinu o 8 % více než levou. Viz obr. č. 92

### **3.6.8 Kazuistika č. 4 - výstupní**

#### **Anamnéza**

Iniciály: ŠJ

Datum narození: 11. 9. 2008

Váha: 40,5 kg

Výška: 142 cm

Dominantní noha: pravá

Sportovní anamnéza: fotbal 1-2x týdně a nepravidelně, kolo, florbal 1x týdně

Prodělané zranění: žádné

Nynější zranění: žádné

#### **Vyšetření stoje**

*aspekce (zepředu, z boku, zezadu):*

- anteverze pánve s výraznou bederní lordózou, prominující břišní stěna
- protrakce a elevace ramen (levá rameno mírně výš)
- mírně odstáté dolní úhly lopatek
- valgózní postavení hlezten

Trendelenburgův test: bez výraznějších titubací, oproti vstupnímu testování mírnější patologie na pravé straně

#### **Testování stability kloubů**

**Výpad vpřed:** v oblasti kyčlí stabilní, pravé koleno směřuje lehce mediálním směrem a je více stabilnější, levé koleno směřuje v ose s mírnými titubacemi

**Z kleku postavení do stoje přes nárok:** pravé koleno směřuje mediálně, jinak stabilní bilat.

**Postavení ze sedu na lehátku, za použití jedné dolní končetiny:** pravé hlezno vykazuje větší titubace oproti levému a levé koleno směřuje více mediálně, jinak stabilní ve všech kloubech

## Vyšetření zkrácených svalů

Tabulka 8: vyšetření zkrácených svalů-výstupní (zdroj: autor, 2020)

	velké zkrácení	malé zkrácení	bez zkrácení
<b>m. triceps surae</b>			
m.gastrocnemius		bilaterálně	
m. soleus		bilaterálně	
<b>flexory kolene</b>	bilaterálně		
<b>flexory kyčle</b>		bilaterálně	
<b>adduktory</b>			
1 kloubové svaly	bilaterálně		
2 kloubové svaly		levá	pravá
<b>m. piriformis</b>			bilaterálně
<b>m. quadratus lumborum</b>		bilaterálně	

### Pohybové stereotypy

**Abdukce v kyčelním kloubu:** stále přetrvává tensorový mechanismus s převahou flexorů kyčle, nepatrná aktivita m. glutei

**Extenze v kyčelním kloubu:** výraznější aktivita ischiokrurálních svalů s homolat. vzpřimovači, stále neoptimální koordinace mezi m. gluteus max. a skupinou svalů zadní strany stehna

### Testování posturální stability a reaktivity

**Extenční test:** stále výrazná aktivita paravertebrálních svalů se současnou aktivitou ischiokrurálních svalů, tedy i anteverzí pánve, nepatrně rovněž aktivita m. triceps surae, lehká zevní rotace dolních úhlů lopatek

**Test flexe trupu:** hyperaktivita m. RA bez výrazné migrace pupku, vzniklé konkavity v oblasti třísel, tendence hrudníku do nádechového postavení

**Brániční test:** lehká aktivita svalů proti tlaku, tedy mírné laterální a dorsální rozšíření, s tendencí hrudníku do nádechového postavení

**Test nitrobřišního tlaku:** přetrvávající vyšší aktivita m. RA s náznakem vyklenutí břišní stěny

**Test na čtyřech:** mírnější kyfotizace bederní páteře oproti vstupnímu testu, dochází tedy k výraznějšímu napřimení, lehká zevní rotace dolních úhlů lopatek, kyčle v centrovaném postavení bez vnitřní rotace femurů

**Test hlubokého dřepu:** náznak napřimení páteře, tedy menší kyfotizace páteře oproti vstupnímu testu, kolenní klouby směřují v ose a nepřekračují špičky nohou, ramena v mírné elevaci, tendence k zatížení mediální hrany plosky

### **Posturografické vyšetření**

**Modified CTSIB** – při tomto testu došlo k nárůstu hodnot oproti vstupnímu měření, došlo k přenesení těžiště, téměř při všech modifikacích stoje, dopředu a spíše na levou stranu od střední linie. Viz obr. č. 93

**Limits of stability** – oproti vstupnímu měření došlo k naměření všech hodnot, proband prokázal zlepšení, kdy se dokázal dostat téměř do všech směrů, na rozdíl od vstupního testu, až na směr vzad a vlevo vzad, kam nedokázal své těžiště dostat, projevilo se i zlepšení reakčního času. Viz obr. č. 94

**Stability evaluation test** – proband měl oproti vstupnímu měření výrazný problém při stoji na jedné končetině a v tandemu na pevné podložce, kde došlo i k úkroku, na pěnové podložce ve všech modifikacích měl výrazný problém, kde rovněž docházelo k úkrokům. Viz obr. č. 95

**Weight Bering/Squat** – u tohoto testu došlo ke zhoršení dle výsledků, při nulové flexi kolenních kloubů zatížil levou dolní končetinu o 22 % více z celkové váhy, při 30° flexi zatížil více pravou končetinu o 8 % více z celkové váhy, při 60° flexi zatížil pravou končetinu o 10 % více z celkové váhy a při 90° flexi zatížil levou končetinu o 4 % více z celkové váhy než pravou dolní končetinu. Viz obr. č. 96

### **Shrnutí a zhodnocení**

Na probandovi byly odhaleny vstupním vyšetřením výrazné odchylky v držení těla, obzvláště v postavení pánve, bederní páteře, protrakce ramenních kloubů, oslabení fixátorů lopatek a valgozity hlezenních kloubů. Po prodělané terapii se nepodařilo vlivem kompenzačního cvičení upravit oblast pánve do neutrálního postavení a ovlivnit tak ostatní na ni navazující segmenty. Nicméně v porovnání se vstupními hodnotami vyšetřených zkrácených svalů se probandovi podařilo získat mírného zlepšení a zkvalitnit tak flexibilitu svalových skupin dolních končetin. Ovšem u stability kloubů nedošlo k výrazným změnám. Při testování hluboké stabilizace nedošlo k výraznějšímu zlepšení

její aktivity, což nám potvrzuje i samotné postavení segmentů a samotného držení těla jako celku. Výsledky z posturografického vyšetření ukázaly v některých testech a subtestech mírné zhoršení i co se týče kvality provedení testů.

## 4 DISKUZE

Tématem této práce je Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáně dolních končetin u dětí věnujících se fotbalu. Toto téma jsem si vybral zejména proto, že se od svých šesti let věnuji fotbalu, a to jak na prvoligové mládežnické úrovni, tak na úrovni amatérské mužské kopané. Rovněž se v současné době spolupodílím na tvorbě tréninkových plánů mládežnického fotbalového oddílu. Za svou kariéru jsem byl svědkem a rovněž aktérem mnoha zranění. S počátkem mého studia fyzioterapie jsem si začal klást otázky a zamýšlet se nad problematikou příčiny vzniku zranění v souvislosti s fotbalem, jejich rekonvalescencí a zejména pak možností nalezení vhodných opatření k jejich předcházení, tedy prevenci. Výchozí premisou při výběru tématu práce byl předpoklad, že správným držetím těla zejména u dětí a mládeže lze docílit zmírnění výskytu zranění v následující fázi sportovní kariéry, a to kompenzačními cvičeními sloužícími k vytyčené prevenci a k zabránění jednostranné zátěži, spočívající pouze v samotném stereotypním pohybu při trénincích a samotné hře.

Cílem práce tedy bylo zjistit, jaké možnosti se mohou využívat v prevenci, tedy v samotné tréninkové jednotce malých fotbalistů, vhodných jako prevence proti vzniku zranění. Zamezit vzniku jednostranné zátěže zakomponováním kompenzačních cvičení do tréninkové jednotky různého charakteru, které mohou mít vliv na děti, jak ze stránky fyzické, tak i psychické. Podle Buzka a Procházky (1999) je důležité u dětí v tomto věku hlavně budovat vztah ke sportu a samozřejmě se zaměřit i na určitý sportovní výkon. Podle Periče a kol. (2012) nelze na děti pohlížet a brát je jako malé dospělé, ale zaměřit se na jejich specifické fyzické a psychické vlastnosti úměrné jejich věku. V tomto věku je důležitý celkový rozvoj komplexních koordinačních schopností, protože jsou úzce spojené s motorickou dovedností. Jedná se zejména o rozvoj obratnosti, orientační schopnosti bez balónu i s balónem, reakční a rovnovážné schopnosti. K rozvoji koordinačních schopností neodmyslitelně patří i posilování oslabených svalových skupin, které se mohou vyskytovat v rámci svalových dysbalancí v dětském věku. K svalovým dysbalancím patří rovněž protahování zkrácených svalových skupin, které je ovšem společné pro všechny věkové kategorie, tedy stejně, jak pro dospělé, tak pro děti. Aktuálním problémem z mého pohledu ovšem je, že mnoho sportovních klubů, zaměřených především na výkon, se problematikou metodiky kompenzačních cvičení a postupů u dětí, mnohdy i ve velmi nízkém věku, nezabývají. Tato absence zmíněné metodiky může rovněž souviset s nedostatečnou vzdělaností a

informovaností trenérů i samotných hráčů a také s finanční a personální stránkou daného klubu. Například prvoligový klub disponuje kvalifikovaným trenérským kádrem, fyzioterapeuty, kondičními trenéry, regeneračními a výživovými sportovními poradci. Oproti tomu amatérské kluby uvedenými materiálními a personálními zdroji v naprosté většině případů nedisponují.

V teoretické části jsem se zaměřil na vymezení určitých termínů týkajících se posturálního systému a dalších posturálních funkcí s ním spojených. Prvním problémem bylo zjistit z dostupné literatury konkrétní vymezení pojmu posturální systém, což je vlastně dle Míkové (2009) anatomicky nedefinovatelný systém, který je v podstatě směsicí několika systémů, který bez vzájemné koordinace nemůže adekvátně fungovat. Dále jsem se v teoretické části zabíral tématem hlubokého stabilizačního systému páteře, tedy jednotlivým postavením určitých segmentů těla, aby mohly být jednotlivé svalové složky optimálně aktivní a spolupracovat ve vzájemné koordinaci a zajistit tak oporu pro další pohyb a celkové držení těla, tedy zajištěním optimální postury.

Z mého pohledu je hluboký stabilizační systém páteře nepostradatelným předpokladem pro optimální a správné držení těla. Díky správné aktivitě této funkční jednotky lze vyprodukovat ekonomický pohyb, a to ovšem za předpokladu centrovaného postavení jednotlivých segmentů. S touto problematikou může souviset rovněž menší pravděpodobnost vzniku zranění a úrazů při samotném sportovním výkonu. Zájem o ověření těchto tezí mne inspiroval pro tvorbu tréninkové jednotky. Nejdříve však muselo dojít k seznámení hlavního trenéra s problematikou metodiky kompenzačních cvičení z hlediska fyzioterapie a jednotlivými cviky zakomponovanými následně do samotného tréninkového procesu.

Dále jsou v práci ožřejměny struktury a biomechanické vlastnosti svalové a pojivové tkáně, které jsou u fotbalistů klíčové, u nichž se mohou objevovat zranění určitého stupně. Tato poranění mohou souviset právě i se zmíněnou hlubokou stabilizací celého systému, konkrétněji se správným nastavením samotných kloubů a postavením důležitých segmentů, jako je pánev a páteř. Jak už bylo zmíněno, v teoretické části jsou vypsány různé typy zranění, které se mohou nejčastěji vyskytovat u fotbalistů.

Mou zkušeností z působení především v prvoligovém klubu je rozdíl v individuálním přístupu jednotlivých hráčů k náchylnosti k vzniku zranění. Například spoluhráči, kteří nad rámec běžného tréninku a přípravy se individuálně věnovali kompenzaci a regeneraci, měli menší zranitelnost než hráči s běžnou přípravou. Stejně tak měli tito jedinci kratší rekonvalescenci a recidivnost zranění, a to například i u zranění

hlezenního kloubu, kdy jak udává Dvořák et al. (2009), prodělané zranění v této oblasti je vystaveno většímu riziku vzniku opakovaného zranění, ovšem jak již bylo uvedeno, z mé praktické zkušenosti u jedinců provádějících kompenzační a preventivní opatření byl výskyt recidiv nižší. Pro zcela relevantní a o vedlejší možné vlivy oprostěné ověření tohoto o praxi opřené předpokladu, by bylo zapotřebí provést detailní výzkum, jenž by mohl být obsahem jiné samostatné vysokoškolské práce.

Další částí je kapitola zahrnující preventivní opatření v podobě kompenzačních cvičení. Konkrétněji strečink, rozcvičení před zátěží, cvičení DNS ve vývojových řadách a cvičení na BOSU. Posledním tématem teoretické části je metodika tréninku dětí z pohledu fyzioterapie.

V praktické části jsem se zaměřil na vyšetření čtyř probandů kategorie mladší žáci týmu FC ZVVZ Milevsko. Vyšetření se skládalo z aspekce, vyšetření pohybových stereotypů, stabilizace kloubů dolních končetin, vyšetření zkrácených svalů, testů posturálních funkcí a z posturografického vyšetření na posturografu. V další části bylo mým cílem sestavit cvičební jednotku zaměřenou na flexibilitu svalů, celkově na stabilitu končetin cvičením na BOSU a cvičení ve vývojových řadách podle DNS. Pro protahovací cvičení mi byly inspirací cviky od Alter (1999), Dostálová, Miklánková (2005), Nelson, Kokkonen (2009), Bursová, Votík, Zalabák (2003), Müller-Wohlfahrt (2013), Levitová, Hošková (2015), Jebavý, Kaplan, Hojka (2014). Při cvičení na BOSU mi byla inspirací cvičení od Jebavý, Zumr (2009) a pozice z DNS od Kolář (2009) a Palašáková, Špringrová (2012).

Z výsledků získaných výstupním vyšetřením a jejich porovnáním se vstupními vyšetřeními v časovém horizontu 4 měsíců, jsem získal pohled na jejich držení těla, které je v přímé souvislosti s hlubokou stabilizací a nastavením segmentů, tedy může mít vliv na samotné držení těla. Z výsledků vyšetření vyplynulo, že ani u jednoho probanda nedošlo k výraznému zlepšení, co se týče držení těla. Podle studie od Hagnera et al. (2011), která se zabývala změnou postury u dětí ve věku 10-13 let, se výrazně objevily změny v držení těla, jak k lepšímu, tak i k horšímu, a to bez jakéhokoliv terapeutického zasažení. Ovšem tento výzkum trval 3 roky, to znamená, že po třech letech došlo k výstupnímu přeměření držení těla. Z toho důvodu, s ohledem na dobu mnou prováděného měření v rádech měsíců, předpokládám, že nemuselo dojít k výrazným změnám v držení těla.

Měření probandů probíhalo od konce listopadu 2019 do konce měsíce dubna 2020, kdy této doby je započítána rovněž zimní přestávka soutěže, tedy výpadek z pravidelného



tréninkového procesu. Velkou měrou se na nepříliš progresivních výsledcích mohlo odrazit také vyhlášení nouzového stavu v souvislosti s pandemickým výskytem virového onemocnění COVID 19, které vedlo k nemožnosti realizace společných tréninků na hřišti a aktivit s těmito spojených a předpokládaných. Probandi byli odkázáni na dodržování individuálního plánu v domácích podmínkách, kdy ne všichni měli k dispozici například cvičební pomůcku BOSU.

Časový interval a mimořádná opatření v souvislosti s nouzovým stavem mohly tedy v určité míře ovlivnit výsledky a mít vliv i na celkovou efektivitu terapie.

Co se týče výstupu z vyšetření stability kloubů, které vychází z dynamického testování, rovněž nedošlo k výraznému zlepšení. Získané výsledky ovšem naznačují pozitivní posun v některých vyšetřeních sledovaných oblastech. Z hlediska kvality provedení jednotlivých testů ze strany probandů byla, jak vyplývá rovněž z rozdílných výsledků testů posturografického vyšetření, úroveň u jednotlivých subjektů rozdílná.

Předpokladem pro vysvětlení této rozdílnosti a částečné nedostatečnosti v kvalitě provedení, může být nepravidelnost či nedostatečnost samotné tréninkové zátěže neovlivnitelná zcela beze zbytku vyšetřujícím. K tomuto předpokladu lze dojít při vycházení ze studie od Yildizer a Kirazci (2017), kde uvádějí, že pouhé zapojení dětí do pravidelných aktivit při tréninkové jednotce přispívá ke zlepšení stability dolních končetin. Naproti tomu probandi vykazovali určité pokroky ve flexibilitě svalových skupin dolních končetin. Studie od Page (2012) udává, že účinky protahování jsou zcela individuální, nicméně z hlediska prevence vzniku zranění nebo svalové síly je vhodnější zvolit dynamický typ protahování. Ovšem ke zvětšení rozsahu pohybu kloubu je vhodné dle autora jakýkoliv typ protahování. Rovněž může přispívat ke správnému držení těla protažením zkrácených svalů, ovšem ve spolupráci s posilováním ochablých svalů a správnou aktivitou segmentů zmíněné hluboké stabilizace.

Posturografické vyšetření jsem realizoval na posturografu s programem NeuroCom, který se nachází v prostorách Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. K samotnému vyšetření lze konstatovat, že se jedná o statické vyšetření hodnotící posturální stabilitu probanda v klidu nebo ve stoji, které můžeme dále modifikovat. Takovou modifikací je stoj v tandemu, na jedné noze, změna podložky nebo vyloučení zrakové kontroly.

Využil jsem čtyř testů, které posturograf obsahuje. Jednalo se o Modified CTSIB a Stability evaluation test, kterými jsem sledoval udržení a vychýlení probanda z rovnovážné pozice za určitých jednotlivými testy stanovených podmínek popsaných

v teoretické části práce. Dále test Limits of stability, hodnotící rychlost zahájení pohybu, samotnou rychlost, přesnost, směr a kontrolu pohybu těžiště těla a test Weight Bering/Squat, hodnotící zatížení jednotlivých dolních končetin.

Výsledky posturografických testů ukázaly na rozdílnosti samotné kvality provedení testů ze strany jednotlivých probandů. Všeobecně lze však konstatovat, že nedošlo v žádných testy sledovaných ukazatelích k výraznému posunu, ať již pozitivním či negativním směrem ve vztahu k posturální aktivitě.

Jsem si vědom, že mohlo dojít k různým mnou reálně neovlivnitelným zkreslením výsledků, ale jsem přesvědčen, že pokud by probandi pokračovali v navržené cvičební jednotce, která může sloužit jako jejich kompenzace zátěže, mohli by za delší časový úsek vykazovat výsledky vedoucí k výraznějšímu zlepšení. Dalším mým cílem bylo, aby tato práce mohla sloužit jako edukativní nebo alespoň informační materiál, jak pro hráče, tak i pro trenéry mládeže. Ambicí je tyto seznámit s danou problematikou, ozřejmit některé termíny a vysvětlit jejich vzájemnou souvislost mezi nimi.

## 5 ZÁVĚR

V této práci jsem se zabýval tématem týkajícím se fyzioterapie zaměřené na posturální systém, a to v souvislosti s posturálními funkcemi a tkáněmi dolních končetin, zejména se svalovou a pojivovou tkání, které čelí častým poraněním. Zaměřil jsem se také na tuto problematiku v rámci preventivních opatření, které se mohou z fyzioterapeutického hlediska využít, v rámci určitých kompenzačních cvičení, pro vyváženost zátěže a již zmíněné prevence zranění.

Cílem této práce bylo sestavit cvičební jednotku, která bude zaměřena na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, posílení svalových skupin dolních končetin v rámci její komplexní stabilizace a na zlepšení flexibility svalů a tkání dolních končetin. Cvičební jednotka byla sestavena za účelem zlepšení uvedených posturálních a tkáňových funkcí. Při jejím sestavování byly mou inspirací pozice z Dynamické neuromuskulární stabilizace, tedy cvičení ve vývojových řadách. Dále pak cvičení s pomůckou BOSU a protahovací cvičení na podporu flexibility tkání. Cíl byl tedy naplněn, a to i co se týče zaměření výzkumné otázky na zjištění možnosti fyzioterapie vedené k aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a možnosti pro zlepšení flexibility. Tedy využití cviků ve vývojových řadách, cvičení na BOSU a protahovací cvičení, tedy strečink.

Druhým cílem bylo provést vstupní a výstupní vyšetření na čtyřech probandech a získané výsledky mezi sebou porovnat, zjistit v jaké míře se parametry vyšetření změnily a tím tak zhodnotit efektivitu terapie. Ve výsledku se parametry, co se týče aspektů držení těla, či posturografického vyšetření nijak zásadně nezměnily. Nicméně lze nalézt v některých výsledcích provedených vyšetřeních náznaky zlepšení, konkrétně flexibility a aktivace hluboké stabilizace. Proto lze vyslovit domněnku, že pokud by probandi pokračovali ve zvolené cvičební jednotce, v řádech dalších několika měsíců, došlo by k zásadnějšímu ovlivnění výsledků, možná i těch výkonnostních.

Tato práce a zjištěné výsledky z ní vyplývající by mohly sloužit jako edukativní nebo alespoň informační zdroj pro trenéry mládeže, samotné hráče, fyzioterapeuty, kteří se chtějí věnovat oblasti sportu nebo práce s dětmi, a to jak na amatérské, tak výkonnostní úrovni, což bylo rovněž mou ambicí a jedním z dílčích cílů.

## 6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### MONOGRAFIE

ALTER, Michael J., 1999. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-763-X.

BAHR, R., DVOŘÁK-KISLING, J., JUNGE, A., 2008. *F-MARC, Manuál fotbalové medicíny: 1994-2005, 11 let výzkumu ve fotbalové medicíně*. 1. vydání. Praha: Pro ČMFS vydalo nakl. Olympia. ISBN 978-80-7376-080-9.

BARTUŇKOVÁ, S., 2013. *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. ISBN 978-80-87647-06-6.

BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0948-1.

BURSOVÁ, M., VOTÍK, J., ZALABÁK, J., 2003. *Kompenzační cvičení pro fotbalisty*. 1. vydání. Praha: Olympia. ISBN 80-7033-793-1.

BUZEK, M., a kol. 2007. *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů*. 1. vydání. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-032-8.

BUZEK, M., PROCHÁZKA, L., 1999. *Česká fotbalová škola: trénink a utkání mládeže od 6 do 12 let*. 1. vydání. Praha: Olympia. ISBN 80-7033-596-3.

ČAKRT, O., ZEDKA, M., 2009. Kinetická analýza (posturografie). In: KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. s. 198-199. ISBN 978-80-2626-571.

ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 1*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.

DOLEŽALOVÁ, R., PĚTIVLAS, T., 2011. *Kinesiotaping pro sportovce: sportujeme bez bolesti*. 1. vydání. Praha: Grada ISBN 978-80-247-3636-5.

DOSTÁLOVÁ, I., MIKLÁNKOVÁ, L., 2005. *Protahování a posilování pro zdraví*. 1. vydání. Olomouc: Hanex. ISBN 80-85783-47-9.

DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

DYLEVSKÝ, I., 2011. *Základy funkční anatomie*. 1. vydání. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-06-9.

DYLEVSKÝ, I., 2009. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. 1. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-324-0.

DYRHONOVÁ, O., KOLÁŘ, P., 2009. Traumatologie pohybového aparátu. In: KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. s. 435-440. ISBN 978-80-2626-571.

FAJFER, Z., 2005. *Trenér fotbalu mládeže (6-15 let)*. 1. vydání. Praha: Olympia. ISBN 80-703-3933-0.

FINANDO, D., 2012. *Spoušťové body a jejich odstraňování: návod k samoošetření = Trigger point*. 2. vyd. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-28-1.

GROSS, J. M., FETTO, J. a SUPNICK, E. R., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. Překlad druhého anglického vydání., 1. vyd., Praha: Triton. ISBN 80-725-4720-8.

HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vydání třetí nezměněné. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-516-7.

CHAITOW, L., DELANY, J., 2008. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques: Volume 1 - The Upper Body*. 2. vydání. London: Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-443-07448-6.

JANDA, V., a kol. 2004. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 80-247-0722-5.

JEBAVÝ, R., HOJKA, V., KAPLAN, A., 2014. *Rozcvičení ve sportu*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4525-1.

JEBAVÝ, R., ZUMR, T., 2014. *Posilování s balančními pomůckami*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5130-6.

KIRKENDALL, Donald T., 2013. *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. 1. vydání. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-4491-9.

KOLÁŘ, P., 2009. Vyšetření posturálních funkcí. In: KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. s. 35-48, 51-56. ISBN 978-80-2626-571.

KOLÁŘ, P., 2009. Vyšetření svalového tonu. In: KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. s. 66. ISBN 978-80-2626-571.

KOLÁŘ, P., ŠAFÁŘOVÁ, M., 2009. Dynamická neuromuskulární stabilizace. In: KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. s. 233-246. ISBN 978-80-2626-571

LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B., 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.

MALLO, J., 2014. *Periodization Fitness Training: A Revolutionary Football Conditioning Program*. 1. vydání. London: SoccerTutor.com. ISBN 978-0-9576705-6-3.

- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J., 2005. *Motorické schopnosti*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0981-X.
- MÍKOVÁ, M., BIZOVSKÁ, L., JANURA, M. a SVOBODA, Z., 2017. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5259-3.
- MÜLLER-WOHLFAHRT, H., 2013. *Muscle Injuries in Sports*. 1. vydání. Stuttgart: Thieme Publishing Group. ISBN 978-3-13-162471-0.
- MÜLLER, Divo G., HERTZER, K., 2018. *Trénink fascií: úspěšný recept pro získání napnuté vazivové tkáně*. 1. vydání. Olomouc: ANAG. ISBN 978-80-7554-180-2.
- MUSCOLINO, Joseph E., 2008. *The Muscle and Bone Palpation Manual: with Trigger Points, Referral Patterns, and Stretching*. 1. vydání. St. Louis, United States: Elsevier-Health Sciences Division. ISBN 978-0-323-05171-2.
- NELSON, Arnold G. a Jouko J. KOKKONEN, 2009. *Strečink na anatomických základech*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2784-4.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., 2012. *Funkce-diagnostika-terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vydání. Česko: I. Palaščáková Špringrová. ISBN 978-80-260-1698-4
- PAOLETTI, S., 2009. *Fascie: anatomie, poruchy a ošetření*. 1. vydání. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-86606-91-0.
- PERIČ, T., a kol. 2012. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4218-2.
- PILNÝ, J., a kol. 2007. *Prevence úrazů pro sportovce: taping : popis zranění, první pomoc, léčba, rehabilitace*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1675-6.
- PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0874-9.
- STECCO, C., 2015. *Functional Atlas of the Human Fascial System*. 1. vyd. London: Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-7020-4430-4.
- TICHÝ, M., 2000. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Vyd. 2. Praha: Triton. ISBN 80-725-4022-X.
- TRAVELL, J., SIMONS, D., 1992. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual; VOLUME 2. The Lower Extremities*. 1. vyd. Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 0683083678.
- VĚLE, F., 1995. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum. ISBN 80-718-4297-4.

VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.

## Články

ALLISON, Garry T., MORRIS, Sue L., LAY, B., 2008. Feedforward Responses of Transversus Abdominis Are Directionally Specific and Act Asymmetrically: Implications for Core Stability Theories. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 38(5), 228-237. ISSN 0190-6011.

HAGNER, W., BAK, D., HAGNER-DERENGOWSKA, M., 2011. Changes in body posture in children between the 10th and 13th years of age. *Polish Annals of Medicine*. 18(1), s. 76-81. ISSN- 1230-8013

HODGES, P., GANDEVIA, S., 2000. Change in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *Journal of Applied Physiology*. 89(3), s. 967-976. ISSN 1522-1601

HONOVÁ, K., 2012. Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek: (BOSU®, FLOWIN®, TRX®). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 19(1), 42-46. ISSN 1211-2658.

PAGE P., 2012. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*. 7(1), 109–119. ISSN 2159-2896.

SUCHOMEL, T., 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 13(3), s. 112-124. ISSN 1211-2658.

VAŘEKA, I., 2002. Posturální stabilita (1. část). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 9(4), s. 115-121. ISSN 1211-2658.

VAŘEKA, I., 2002. Posturální stabilita (2. část), *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 9(4), s. 122-129. ISSN 1211-2658.

WILLSON, J. D., DOUGHERTY, Ch. P., IRELAND, M. L., DAVIS, I. M., 2005. Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 13(5), 316-325. ISSN 1067-151X.

YILDIZER, G., KIRAZCI, S., 2017. Effects of core stability on junior male soccer players' balance: randomized control trial. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 8(1), 48-62. ISSN 1309-0356

## ELEKTRONICKÉ ZDROJE

DVORAK, J., JUNGE, A., GRIMM, K., et al. 2009. *F-MARC Football medicine manual*. 2. vydání. [online]. Zürich: FIFA [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://static.onemansblog.com/wp-content/uploads/2016/06/FIFA-Medicine-Manual.pdf>

MÍKOVÁ, M., 2009. *Klinická a přístrojová diagnostika v rehabilitaci* [online]. [cit. 2020-2-20]. dostupné z: [http://krtvl.upol.cz/prilohy/101\\_1174427151.pdf](http://krtvl.upol.cz/prilohy/101_1174427151.pdf)

## 7 SEZNAM PŘÍLOH

### 7.1 Informovaný souhlas

Zákonný zástupce..... souhlasí s tím, že /její syn/dcera..... se zúčastní praktické části bakalářské práce s názvem „Fyzioterapie zaměřená na posturální systém a tkáň dolních končetin u dětí věnujících se fotbalu.“ Dále souhlasím s tím, že autor práce, student 3. ročníku Fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích Roman Maršík, smí použít získané informace do své bakalářské práce. Tímto souhlasím se zveřejněním anonymních anamnestických údajů a fotografií, které byly zjištěny a pořízeny během výzkumu.

V Českých Budějovicích:

.....

podpis



## 7.2 Cvičební jednotka

### DNS

#### Cvik č. 1 – aktivace bránice

**Výchozí poloha:** lež na zádech, flexe kolenních kloubů, neutrální poloha pánve, ramenní klouby tlačít od uší, otevřený hrudník

**Provedení:** proband položí ruce na laterální stranu dolních žebber a snaží se pod ně dýchat



Obrázek 1: výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 2: aktivace bránice (zdroj: autor, 2020)

#### Cvik č. 2 – aktivace m. transversus abdominis

**Výchozí poloha:** lež na zádech, kolenní a kyčelní klouby jsou flektované, plosky jsou přitištěné na podložce a horní končetiny jsou pro kontrolu dýchání přiložené na laterální straně břišní stěny.

**Provedení:** proband udrží výchozí pozici a snaží se pomocí dechu zaktivovat břišní stěnu, aby došlo ke zvýšení nitrobřišního tlaku.



Obrázek 3: aktivace m. TRA (zdroj: autor, 2020)

### **Cvik č. 3 – pozice 3. měsíce na zádech**

**Výchozí poloha:** proband leží na zádech společně s trojflexí dolních končetin a lehkou zevní rotací v kyčelních kloubech, neutrální pozicí pánve a hrudníku. Horní končetiny jsou ve flexi, dlaněmi proti sobě (představa, že drží velký gymnastický míč).

**Provedení:** proband se snaží za pomoci dechu aktivovat hlubokou stabilizaci páteře za vzniku nitrobřišního tlaku.



**Obrázek 4:** 3.měsíc na zádech (zdroj: autor, 2020)

### **Cvik č. 4 – pozice 3. měsíce na zádech s modifikacemi**

**Výchozí poloha:** proband zaujme stejnou výchozí polohu jako v předešlém cviku. Mezi rukama drží gymnastický míč.

**Provedení:** proband aktivuje hlubokou stabilizaci páteře za vzniku nitrobřišního tlaku. Plynule pohybuje s míčem směrem za hlavu a zpátky, v další fázi natahuje jednotlivě dolní končetiny a zpět do výchozí polohy.



**Obrázek 5:** 3. měsíc na zádech (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 6:** 3. měsíc modifikace s HKK (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 7:** 3. měsíc modifikace s DKK (zdroj: autor, 2020)

### **Cvik č. 5 – sestava z DNS pozic**

**Výchozí poloha:** stoj, hluboký dřep, pozice medvěda, tripod.

**Provedení:** ze stoje proband provede hluboký dřep, plynule přechází do medvěda, následně do tripodu a zpět, po celou dobu cvičení koriguje centraci kloubů, správnou svalovou koordinaci a aktivaci hlubokého stabilizačního systému.



**Obrázek 8:** výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 9:** hluboký dřep (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 10:** pozice medvěda (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 11:** tripod (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 12:** tripod s modifikací (zdroj: autor, 2020)

## BOSU

### Cvik č. 1 – dřep

*Výchozí poloha:* stoj na bosu.

*Provedení:* proband provede dřep, kde korigujeme pozici kolen, které nepřesahují linii prstů a směřují v sagitální rovině mezi 2., 3. prst a tlačí je lehce laterálním směrem, udržuje neustále rovná záda.



**Obrázek 13:** výchozí pozice na BOSU (zdroj: autor, 2020) **Obrázek 14:** hluboký dřep na BOSU (zdroj: autor, 2020)

## **Cvik č. 2 – výpad dopředu**

**Výchozí poloha:** stoj a následný výpad.

**Provedení:** proband provede ze stoje výpad vpřed na bosu, kde si koriguje linie kotníku a kolene a následnou stabilitu obou dolních končetin společně se synkinézou horních končetin, proband provede stejný cvik na opačné končetině.



**Obrázek 15:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)

**Obrázek 16:** výpad na BOSU (zdroj: autor, 2020)

### Cvik č. 3 – výpad do strany

**Výchozí poloha:** stoj a výpad do strany.

**Provedení:** proband provede ze stoje výpad do strany na bosu, kde si koriguje stabilitu hlezenního a kolenního kloubu společně se synkinézou dolních končetin, pacient provádí cvik na opačnou dolní končetinu.



Obrázek 17: výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 18: výpad do strany (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 19: návrat do výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)

#### Cvik č. 4 – stoj na jedné dolní končetině s modifikací

**Výchozí poloha:** stoj na jedné dolní končetině a zajištění stability.

**Provedení:** proband provede stoj na jedné dolní končetině a zajistí si stabilitu těla a druhou nohou přihrává hozený balon, stejný cvik provede na opačné dolní končetině.



Obrázek 20: stoj na BOSU (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 21: stoj na BOSU s modifikací (zdroj: autor, 2020)

#### Cvik č. 5 – výpad vzad

**Výchozí poloha:** stoj na bosu.

**Provedení:** proband ze stabilního stoje na bosu provede výpad vzad, společně se stabilizací kloubů končetiny a synkinézou horních končetin.



Obrázek 22: stoj na BOSU (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 23: výpad vzad na BOSU (zdroj: autor, 2020)

## Cvik č. 6 – náskok

**Výchozí poloha:** stoj před bosu.

**Provedení:** proband provede ze vzdálenosti cca 1 metru náskok na bosu, kde zaujme stabilní polohu v podřepu.



**Obrázek 24:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 25:** náskok na BOSU (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 26:** doskok na BOSU (zdroj: autor, 2020)



## STREČINK

### Flexory kyčelního kloubu

#### M. ILIOPSOAS

##### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** klek na jedné dolní končetině.

**Provedení:** proband z výchozí polohy posunuje nárt po podložce směrem dozadu až do natažení pravé dolní končetiny, zároveň koriguje postavení hlezenního a kolenního kloubu ve stejné linii levé dolní končetiny. Proband zabraňuje zvětšení lordózy bederní páteře a snaží se tlačit pánev směrem dopředu a dolů. Provedeme i na opačnou stranu.



Obrázek 27: výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 28: protažení flexoru (zdroj: autor, 2020)

##### Cvik č. 2

**Výchozí poloha:** pozice na čtyřech ve vzporu klečmo.

**Provedení:** proband z výchozí polohy pokrčí pravou nohu pod trup a levý nárt sune po podložce směrem vzad až do úplného natažení končetiny, udržuje napřímenou páteř a hlavu v prodloužení páteře, předloktí opře před sebe. Následuje výdrž a pravidelné dýchání. Provedení i na opačnou končetinu.



**Obrázek 29:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



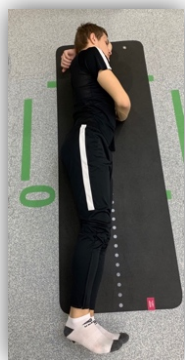
**Obrázek 30:** protažení flexoru (zdroj: autor, 2020)

## M. QUADRICEPS FEMORIS

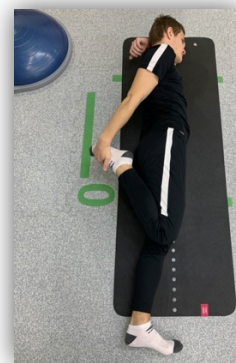
### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** proband leží na boku, kde udržuje hlavu, ramenní, kyčelní, kolenní a hlezenní klouby ve stejné linii.

**Provedení:** proband svrchní dolní končetinu pokrčí v kolenním kloubu a přitáhne patu k hýždím. Opakování na druhé končetině.



**Obrázek 31:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 32:** protažení m. QF (zdroj: autor, 2020)

## Cvik č. 2

**Výchozí poloha:** proband zaujme polohu na břiše.

**Provedení:** proband použije theraband, který omotá kolem nártu dolní končetiny a přitahuje patu k hýždím a tímto dochází k protažení m. quadriceps femoris. Vyvarujeme se zvýšené bederní lordózy, proto použijeme theraband. Provedení i na opačné končetině.



Obrázek 33: protažení m. QF (zdroj: autor, 2020)

## Extenzory kyčelního kloubu

### Zacílení na M. BICEPS FEMORIS

#### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** vzpřímený stoj.

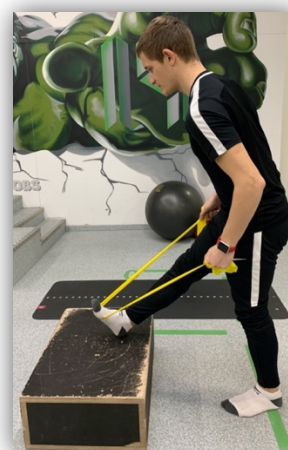
**Provedení:** proband přednoží nataženou pravou dolní končetinu na vyvýšené místo. Provede dorsální flexi s everzí nohy. Levá část pánve rotuje proti natažené končetině. Snažíme se vyvarovat rotaci ramenních kloubů.



Obrázek 34: výchozí pozice  
(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 35: protažení m. BF  
(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 36: protažení m. BF s therabandem  
(zdroj: autor, 2020)

## Zacílení na M. SEMIMEMBRANOSUS, M. SEMITENDINOSUS

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** vzpřímený stoj probanda a přednožená dolní končetina extendovaná v kolenním kloubu na vyvýšeném místě.

**Provedení:** proband provede dorsální flexi v hlezenním kloubu a vnější rotaci v kyčelním kloubu s následným předklonem trupu vpřed. Následuje výdrž.



Obrázek 37: výchozí pozice

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 38: protažení semisvalů

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 39: protažení semisvalů s pomůckou

(zdroj: autor, 2020)

## Zacílení na kompletní partii zadní strany steh

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** leh na zádech, podsazená pánev a přitištěná bedra k podložce.

**Provedení:** proband vleže na zádech přetáhne theraband přes plosku nohy a s výdechem elevuje dolní končetinu extendovanou v kolenním kloubu. Výdrž bez zádrže dechu. Cvik provedeme i s druhou končetinou.



Obrázek 40: výchozí pozice na zádech

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 41: protažení zadní strany stehna s pomůckou

(zdroj: autor, 2020)

## Cvik č. 2

**Výchozí poloha:** proband zaujme polohu v sedě a roznoží natažené dolní končetiny.

**Provedení:** provede se rovný předklon k pravé dolní končetině. Následně vydržíme v této pozici bez zádrže dechu. Postupujeme obdobně na druhé končetině.



Obrázek 42: výchozí poloha

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 43: protažení zadní strany stehna na pravé DK

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 44: protažení zadní strany stehna na levé DK (zdroj: autor, 2020)

## ADDUKTORY KYČELNÍHO KLOUBU

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** proband zaujme pozici rozkročmo v sedě.

**Provedení:** rovný hluboký předklon s upažením horních končetin mezi natažené dolní končetiny s neustálou extenzí v kolenním kloubech. Dodržujeme pravidelné dýchání bez zádrže dechu.



Obrázek 45: protažení adduktorů kyčelního kloubu (zdroj: autor, 2020)

## Cvik č. 2

**Výchozí poloha:** stoj rozkročný.

**Provedení:** ze stoje rozkročného provedeme podřep přenesením váhy na pravou dolní končetinu, kde korigujeme správnou linii v kolenním a hlezenním kloubu. Druhá dolní končetina zůstává s extenzí kolenní. Cvik provádí proband pomalu a soustředěně bez kmitání a bez zádrže dechu. Opakování na druhé končetině.



**Obrázek 46:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 47:** protažení adduktorů kyčle levé DK  
(zdroj: autor, 2020)

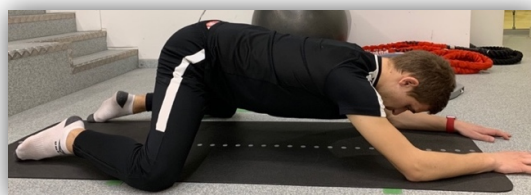
## Cvik č. 3

**Výchozí poloha:** klek na čtyřech s opřenými lokty.

**Provedení:** z kleku s výdechem oddálíme kolenní klouby dál od sebe a zároveň suneme dlaně horních končetin po podložce vpřed. Dbáme na nezvýšení bederní páteře. Následuje výdrž s pravidelným dýcháním.



**Obrázek 48:** výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 49:** provedení cviky-protahování adduktorů kyčle  
(zdroj: autor, 2020)

## ABDUKTORY KYČELNÍHO KLOUBU

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** sed s nataženou pravou dolní končetinou, levou zkříženě skrčmo přes pravou končetinu.

**Provedení:** výsledné protažení dosáhne proband tlakem pravého lokte do levého kolenního kloubu i s rotací trupu. Provádíme i na opačné končetině.



Obrázek 50: výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 51: protažení abduktorů kyčelního kloubu

(zdroj: autor, 2020)

## VNĚJŠÍ ROTÁTORY KYČELNÍHO KLOUBU

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** proband zaujme polohu na zádech s flexí kolenní pravé dolní končetiny. Levou končetinu pokrčí a přetočí bérceovou partii dovnitř tak, aby se levý hlezenní kloub opíral o pravý kolenní kloub.

**Provedení:** proband obejmě pravé koleno, spojí ruce a lehce přitáhne k sobě. Zároveň lehce tlačí loktem do levého pokrčeného kolene. Provedeme s výměnou končetin.



Obrázek 52: výchozí poloha

(zdroj: autor, 2020)



Obrázek 53: provedení cviku-protahování vnějších rotátorů kyčle

(zdroj: autor, 2020)

## VNITŘNÍ ROTÁTORY KYČELNÍHO KLOUBU

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** proband leží na zádech s extendovanou pravou dolní končetinou. Levou dolní končetinu pokrčí a provede vnější rotaci v kyčelním kloubu.

**Provedení:** proband si ideálně zafixuje jednou rukou pánev a druhou rukou tlačí levé koleno pomalu do podložky. Následuje výdrž s pravidelným dýcháním. Opakujeme cvik na druhé končetině.



Obrázek 54: výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 55: protažení vnitřních rotátorů kyčelního kloubu

(zdroj: autor, 2020)

## Protažení ACHILLOVY ŠLACHY A M. TRICEPS SURAE

### Zacílení na M. GASTROCNEMIUS

**Výchozí poloha:** proband nakročí pravou dolní končetinu vpřed s mírnou flexí kolenní. Levá dolní končetina je zanožená s extendovaným kolenem. Důležitý je směr obou špiček vpřed.

**Provedení:** proband s napřímeným trupem přenesse váhu vpřed a zároveň udržuje zanoženou levou dolní končetinu, zvláště dodržuje extenzi v koleni a udržuje patu na podložce tak, aby byl sval správně a dostatečně protažen. Následuje výdrž v krajní pozici bez zádrže dechu. Výměna končetin. Cvik můžeme provádět i s opřením rukou o zeď.





**Obrázek 56:** výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 57:** protažení m. gastrocnemius  
(zdroj: autor, 2020)

### **Zacílení na M. SOLEUS A ACHILLOVU ŠLACHU**

**Výchozí poloha:** proband zaujme podobnou pozici jako v předešlém cviku.

**Provedení:** proband provede lehkou flexi kolene zanožené dolní končetiny s podmínkou udržení kontaktu paty s podložkou. S výdechem lehce přenesse pomalým pohybem váhu na zanoženou končetinu a tlačí koleno k patě. Cvik opakujeme s výměnou končetin.



**Obrázek 58:** výchozí pozice (zdroj: autor, 2020)



**Obrázek 59:** zacílení na m. soleus, achillovu šlachu  
(zdroj: autor, 2020)

## ZAMĚŘENÍ NA KOMPLETNÍ ETÁŽ LÝTKOVÉHO SVALSTVA

**Výchozí poloha:** sed s nataženými dolními končetinami. Napřímená záda.

**Provedení:** proband provede s výdechem předklon trupu, kdy hlava směřuje ke kolenům, uchopí špičky nohou, tím tak zvýší dorsální flexi v hlezenních kloubech. Neustále udržuje napřímenou páteř. Následuje výdrž s pravidelným dýcháním. Pro zvětšení intenzity protažení může proband odlepit paty od podložky. Pro nemožnost uchopení špiček, můžeme použít theraband omotaný přes plosky.



Obrázek 60: výchozí poloha (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 61: protažení kompletní svalové skupiny

(zdroj: autor, 2020)



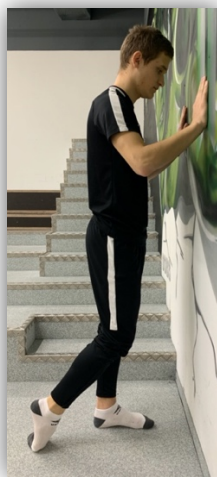
Obrázek 62: protažení s pomůckou (zdroj: autor, 2020)

## PROTAŽENÍ EXTENZORŮ PRSTŮ NOHY

### Cvik č. 1

**Výchozí poloha:** vzpřímený stoj a opřené ruce o stěnu pro stabilitu.

**Provedení:** proband lehce zanoží pravou dolní končetinu s mírnou flexí kolenní. Nárt směřuje k podložce. Lehkým přenesením váhy, tedy tlakem na nárt a pokrčené prstce dochází k protažení extenzorů nohy. Cvik opakujeme s druhou končetinou.



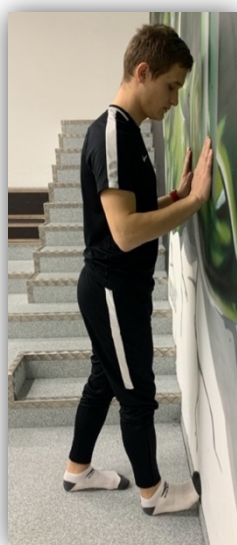
**Obrázek 63:** protažení extenzorů prstů nohy (zdroj: autor, 2020)

### **Protažení flexorů prstů nohy**

#### **Cvik č. 1**

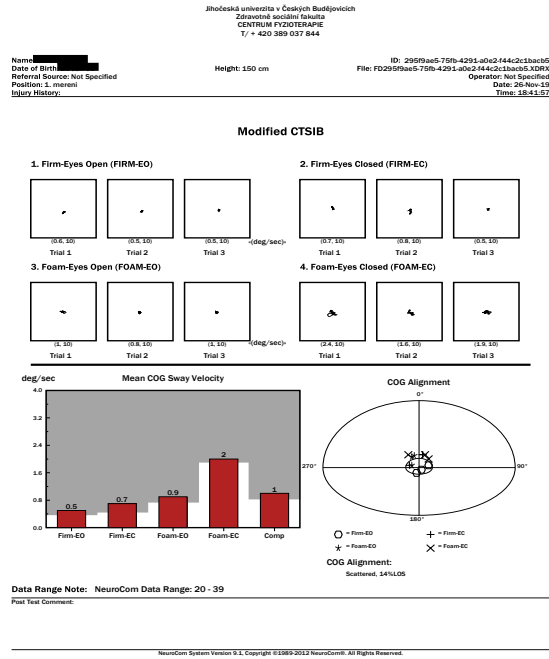
**Výchozí poloha:** proband se postaví čelem ke zdi a lehce přednoží pravou dolní končetinu tak, aby se bříška prstců dotýkaly stěny a zároveň aby se lehce nadzvedla příčná klenba nohy.

**Provedení:** protažení vznikne při lehkém tlaku prstů do stěny a tlačení příčné klenby směrem do podložky. Provedení i na opačné končetině.

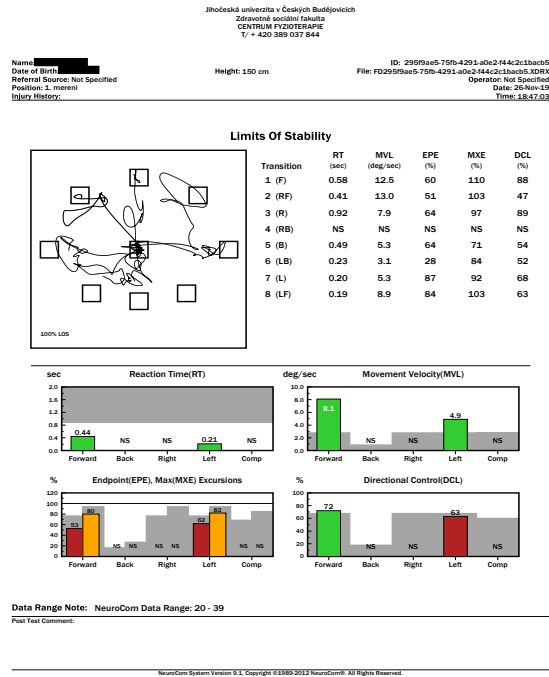


**Obrázek 64:** protažení flexorů prstů nohy (zdroj: autor, 2020)

### 7.3 Výsledky posturografického vyšetření



Obrázek 65: vstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)



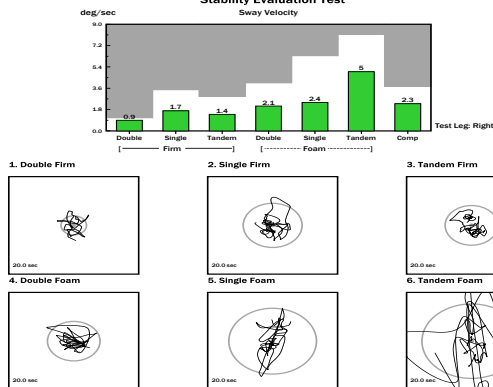
Obrázek 66: vstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████  
Date of Birth: ██████████  
Referral Source: Not Specified  
Position: 1. měření  
Injury History:

Height: 150 cm

ID: 295f9ae5-75fb-4291-a0e2-444c2c1bacb5  
File: FD295f9ae5-75fb-4291-a0e2-444c2c1bacb5.XRX  
Operator: Not Specified  
Date: 26-Nov-19  
Time: 18:38:39

### Stability Evaluation Test



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 14 - 25  
Post Test Comment:

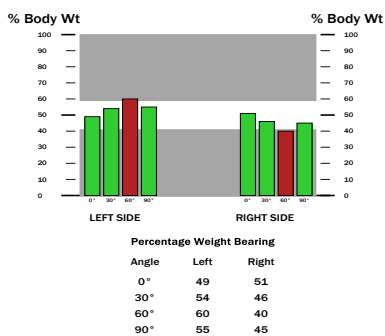
Obrázek 67: vstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████  
Date of Birth: ██████████  
Referral Source: Not Specified  
Position: 1. měření  
Injury History:

Height: 150 cm

ID: 295f9ae5-75fb-4291-a0e2-444c2c1bacb5  
File: FD295f9ae5-75fb-4291-a0e2-444c2c1bacb5.XRX  
Operator: Not Specified  
Date: 26-Nov-19  
Time: 18:51:28

### Weight Bearing/Squat

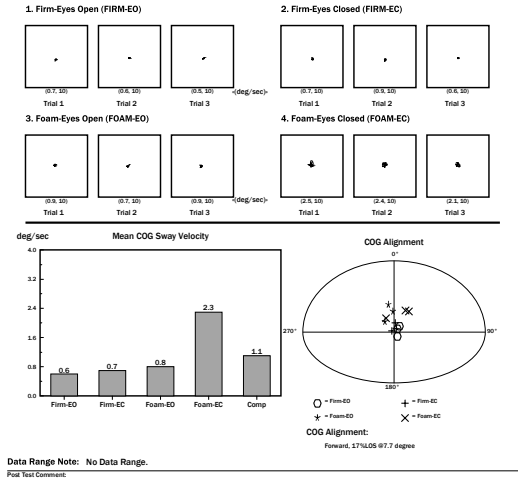


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
Post Test Comment:

Obrázek 68: vstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 295f9ae5-7f9b-4291-a0c2-4442c11ba2b5  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 150 cm File: F0295f9ae5-7f9b-4291-a0c2-4442c11ba2b5.X000  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. (mireni) Date: 11-May-20  
Injury History: Time: 14:09:38

Modified CTSIB



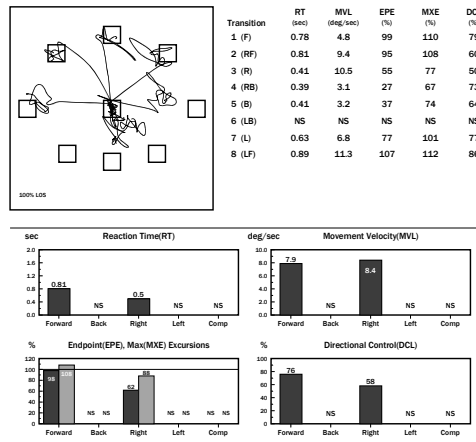
Data Range Note: No Data Range.

Post Test Comment:

Obrázek 69: výstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 295f9ae5-7f9b-4291-a0c2-4442c11ba2b5  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 150 cm File: F0295f9ae5-7f9b-4291-a0c2-4442c11ba2b5.X000  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. (mireni) Date: 11-May-20  
Injury History: Time: 14:15:35

Limits Of Stability

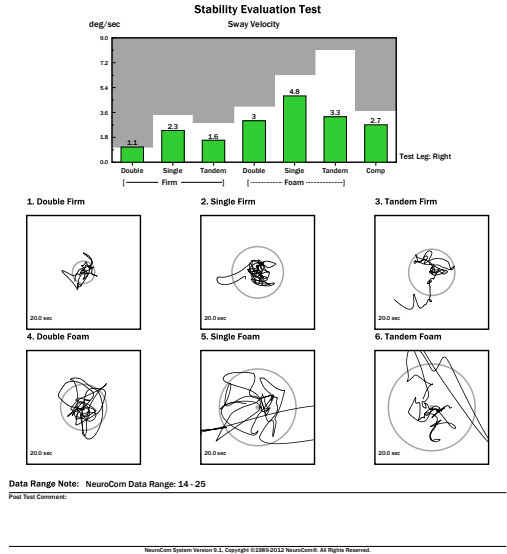


Data Range Note: No Data Range.

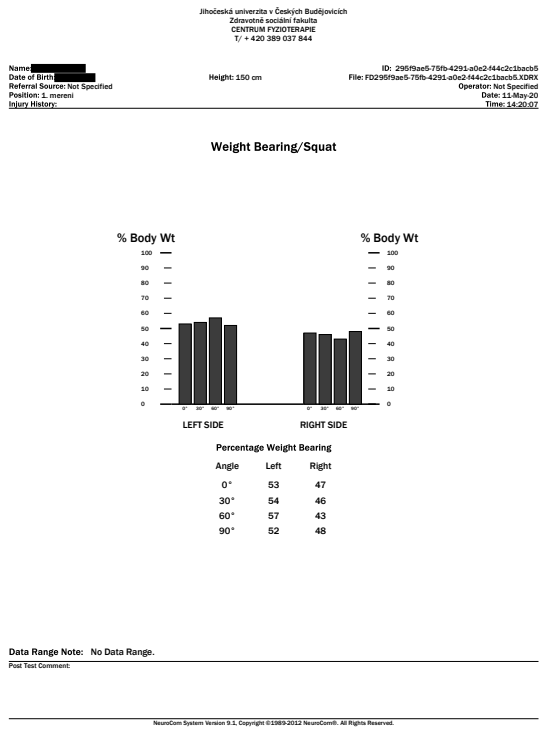
Post Test Comment:

Obrázek 70: výstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: 299f9ae5-75fb-429b-af02-444c2c1bba05  
Date of Birth: ██████████ Height: 150 cm File: FD29f9ae5-75fb-429b-af02-444c2c1bba05\_NDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 3. mareš Date: 11 May 20  
Injury History: Time: 14:03:18



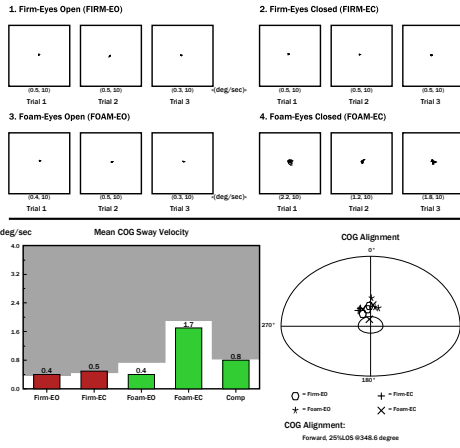
Obrázek 71: výstupní vyšetření probanda 1 (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 72: výstupní vyšetření probanda 1(zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: Ta2ba2ta-Sex3-4689-9438-94858096c4  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3ba2fa-Sex3-4689-9438-94858096c4.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mozek Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 18:59:32

Modified CTSIB

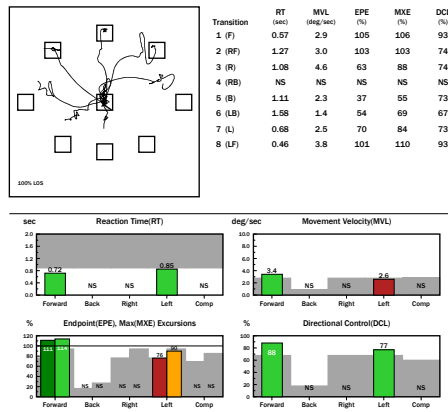


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
Post Test Comment:

Obrázek 73: vstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: Ta2ba2ta-Sex3-4689-9438-94858096c4  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3ba2fa-Sex3-4689-9438-94858096c4.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mozek Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 19:03:57

Limits of Stability



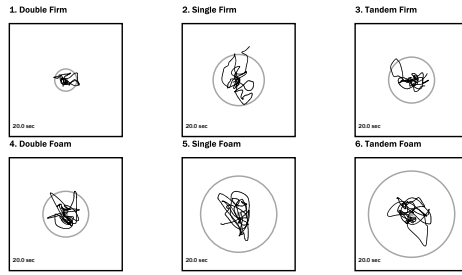
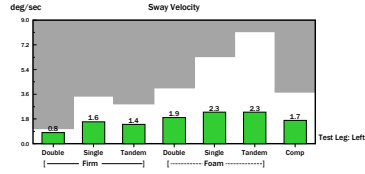
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
Post Test Comment:

Obrázek 74: vstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)



Name: [REDACTED] ID: 7a3b02fa-8ea3-4689-9438-9d858016cd  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3b02fa-8ea3-4689-9438-9d858016cd.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: I. moment Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 18:54:22

**Stability Evaluation Test**

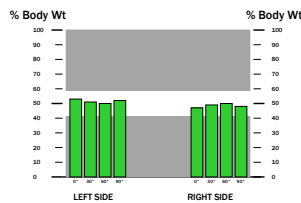


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 14 - 25  
Post Test Comment:

Obrázek 75: vstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 7a3b02fa-8ea3-4689-9438-9d858016cd  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3b02fa-8ea3-4689-9438-9d858016cd.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: I. moment Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 19:08:46

**Weight Bearing/Squat**



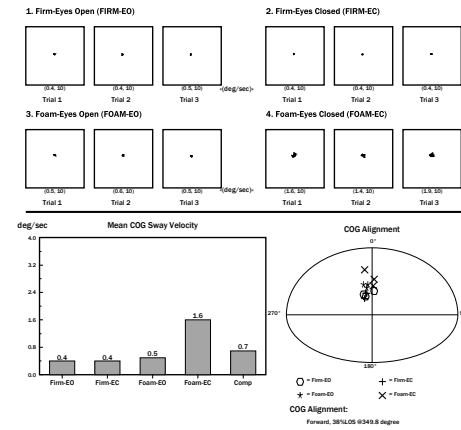
Percentage Weight Bearing		
Angle	Left	Right
0°	53	47
30°	51	49
60°	50	50
90°	52	48

Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
Post Test Comment:

Obrázek 76: vstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 7a3b27a-8ea3-4689-9438-9d858d0f6e0d  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3b27a-8ea3-4689-9438-9d858d0f6e0d.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. měření Date: 11. May 20  
Injury History: Time: 14:52:08

Modified CTSIB



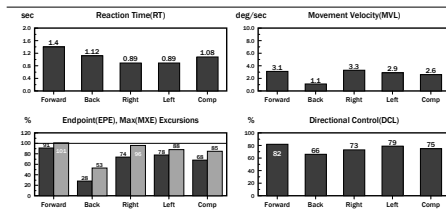
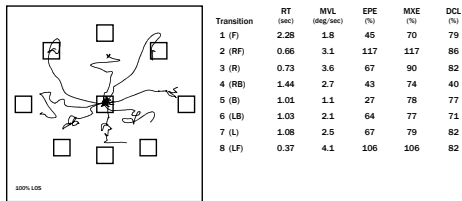
Data Range Note: No Data Range.

Post Test Comment:

Obrázek 77: výstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 7a3b27a-8ea3-4689-9438-9d858d0f6e0d  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 162 cm File: FD7a3b27a-8ea3-4689-9438-9d858d0f6e0d.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. měření Date: 11. May 20  
Injury History: Time: 14:55:35

Limits of Stability



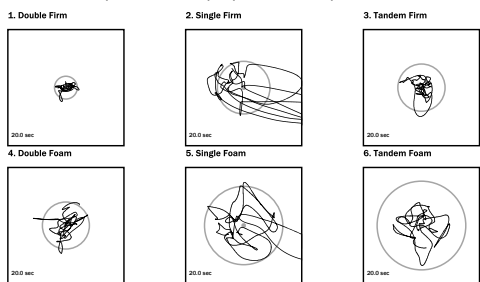
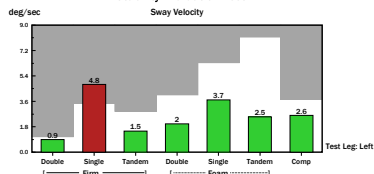
Data Range Note: No Data Range.

Post Test Comment:

Obrázek 78: výstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: Ta3ba2fa-8ea3-4689-9438-9d8568005fcd  
Date of Birth: ██████████ Height: 162 cm File: FD7a3ba2fa-8ea3-4689-9438-9d8568005fcd.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 2. meseni Date: 11 May 20  
Injury History: Time: 14:46:37

**Stability Evaluation Test**

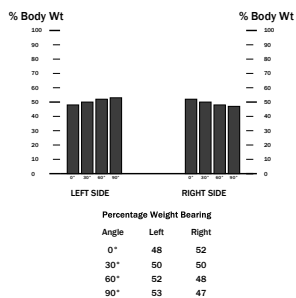


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 14 - 25  
Post Test Comment:

Obrázek 79: výstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: Ta3ba2fa-8ea3-4689-9438-9d8568005fcd  
Date of Birth: ██████████ Height: 162 cm File: FD7a3ba2fa-8ea3-4689-9438-9d8568005fcd.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 2. meseni Date: 11 May 20  
Injury History: Time: 15:00:36

**Weight Bearing/Squat**

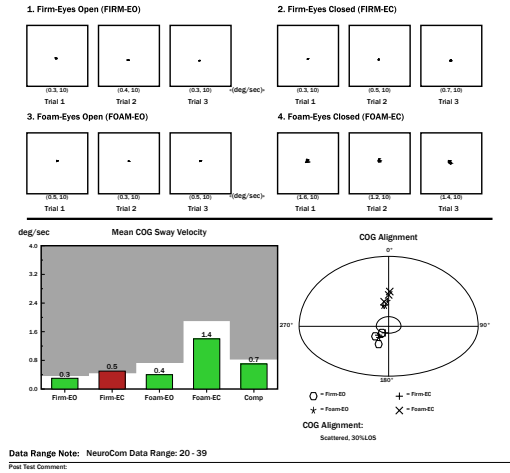


Data Range Note: No Data Range.  
Post Test Comment:

Obrázek 80: výstupní vyšetření probanda 2 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: 19616593-7bac-4a0b-a916-712f6e864242  
Date of Birth: ██████████ Height: 163 cm File: FD19616593-7bac-4a0b-a916-712f6e864242.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mereni Date: 26-Nov-20  
Injury History: Time: 17:55:36

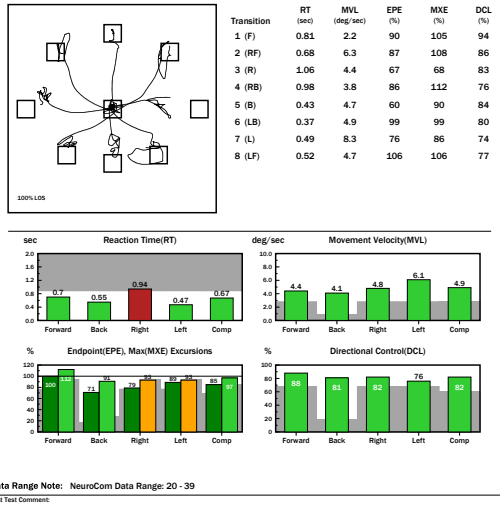
Modified CTSIB



Obrázek 81: vstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

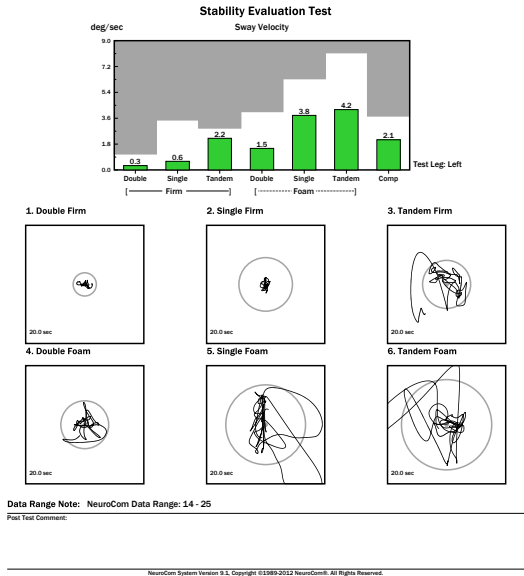
Name: ██████████ ID: 19616593-7bac-4a0b-a916-712f6e864242  
Date of Birth: ██████████ Height: 163 cm File: FD19616593-7bac-4a0b-a916-712f6e864242.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mereni Date: 26-Nov-20  
Injury History: Time: 18:01:34

Limits of Stability

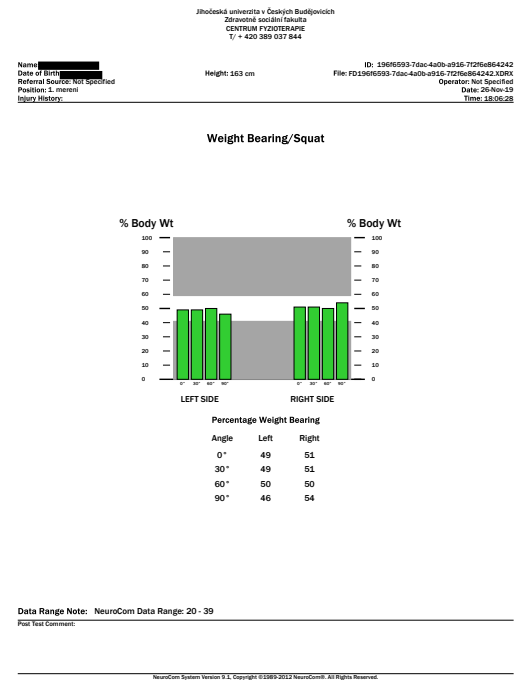


Obrázek 82: vstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: 1966593-7dac-4a0b-a916-712f6e864242  
Date of Birth: ██████████ Height: 163 cm File: FD1966593-7dac-4a0b-a916-712f6e864242.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: L. moment Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 17:49:24



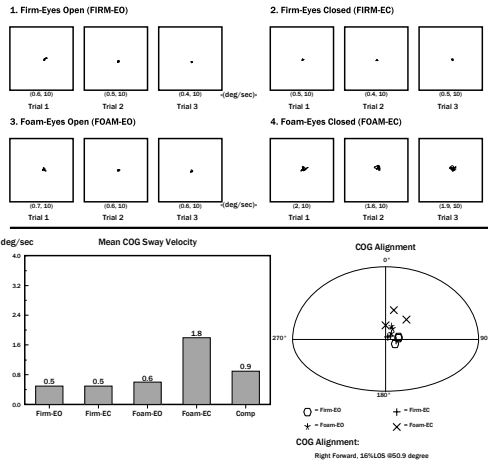
Obrázek 83: vstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 84: vstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ Height: 163 cm ID: 196f6993-7fac-4a0b-a916-7226e864242  
Date of Birth: ██████████ File: FD196f6993-7fac-4a0b-a916-7226e864242.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mixed Date: 14-May-20  
Injury History: Time: 14:31:24

**Modified CTSIB**



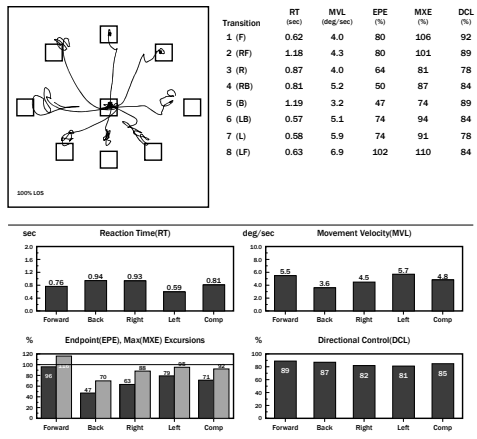
Data Range Note: No Data Range.

Post Test Comment:

Obrázek 85: výstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ Height: 163 cm ID: 196f6993-7fac-4a0b-a916-7226e864242  
Date of Birth: ██████████ File: FD196f6993-7fac-4a0b-a916-7226e864242.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. mixed Date: 14-May-20  
Injury History: Time: 14:35:51

**Limits of Stability**

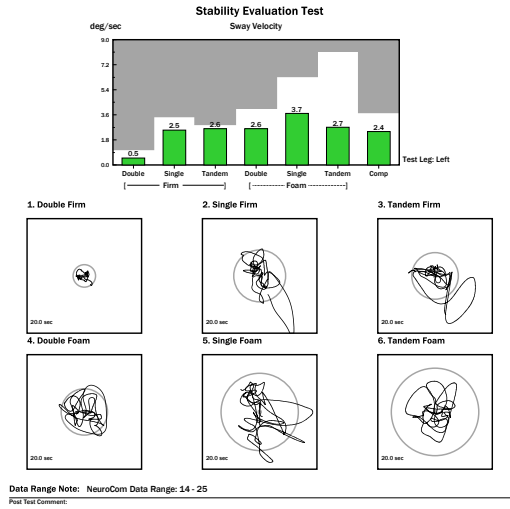


Data Range Note: No Data Range.

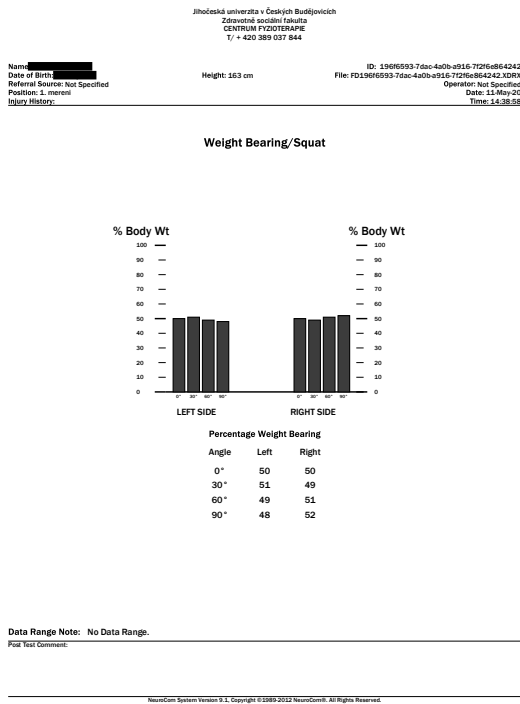
Post Test Comment:

Obrázek 86: výstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: 13969593-7fac-4a0b-a916-712f6e864242  
Date of Birth: ██████████ Height: 163 cm File: FD13969593-7fac-4a0b-a916-712f6e864242.XRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. moment Date: 14. May 20  
Injury History: Time: 14:25:57

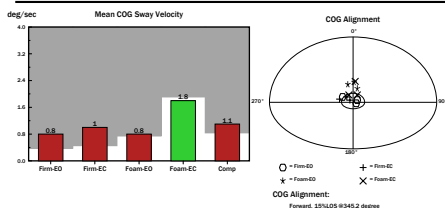
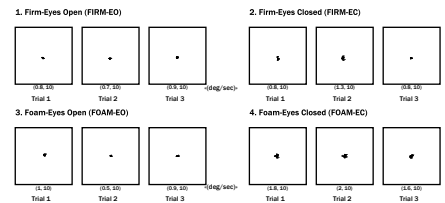


Obrázek 87: výstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 88: výstupní vyšetření probanda 3 (zdroj: autor, 2020)

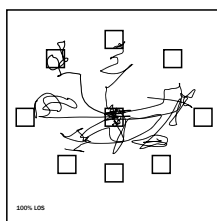
Modified CTSIB



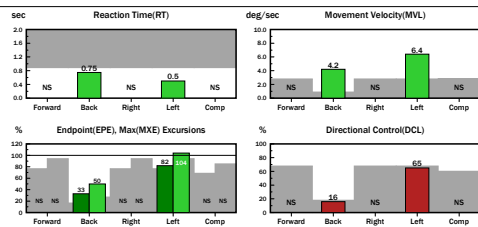
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
 Post Test Comment:

Obrázek 89: vstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

Limits of Stability



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	1.09	2.5	39	97	80
2 (RF)	NS	NS	NS	NS	NS
3 (R)	0.78	9.4	57	92	65
4 (RB)	0.60	8.3	61	86	17
5 (B)	1.10	6.2	45	67	0
6 (LB)	0.21	6.2	57	86	46
7 (L)	0.40	5.8	84	89	65
8 (LF)	0.98	5.3	82	110	83



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
 Post Test Comment:

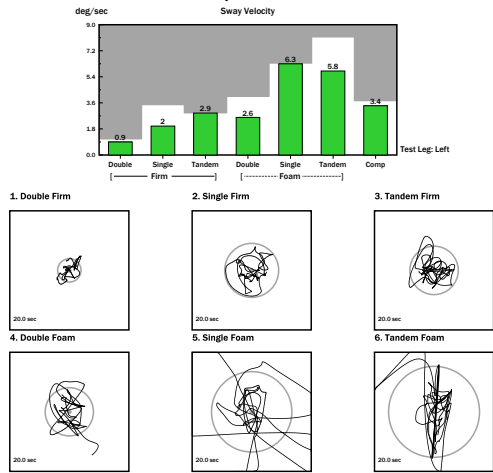
Obrázek 90: vstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
CENTRUM FYZIOTERAPIE  
T/ + 420 389 037 844

Name: ██████████ ID: 17ac039e-6688-43ce-bf90-3a1659336459  
Date of Birth: ██████████ Height: 142 cm File: FD17ac039e-6688-43ce-bf90-3a1659336459.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. macek Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 18:14:45

**Stability Evaluation Test**



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 14 - 25

Post Test Comment:

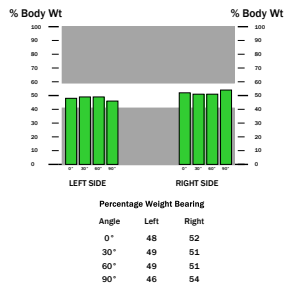
NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 91: vstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
CENTRUM FYZIOTERAPIE  
T/ + 420 389 037 844

Name: ██████████ ID: 17ac039e-6688-43ce-bf90-3a1659336459  
Date of Birth: ██████████ Height: 142 cm File: FD17ac039e-6688-43ce-bf90-3a1659336459.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. macek Date: 26-Nov-19  
Injury History: Time: 18:32:44

**Weight Bearing/Squat**



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39

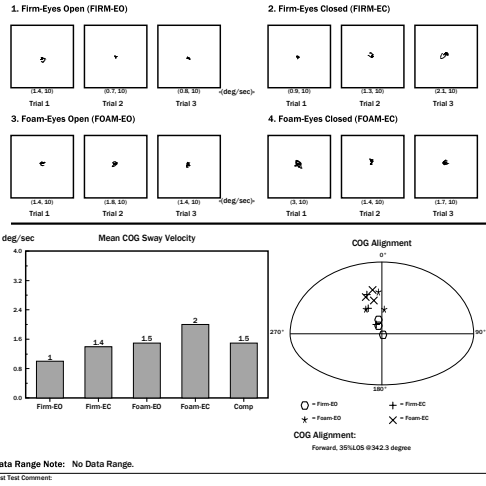
Post Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 92: vstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

Name: [REDACTED] ID: 17ac039e-6d88-43ce-bf90-3aef59336459  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 142 cm File: FD17ac039e-6d88-43ce-bf90-3aef59336459.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. merost Date: 11.May-20  
Injury History: Time: 15:12:03

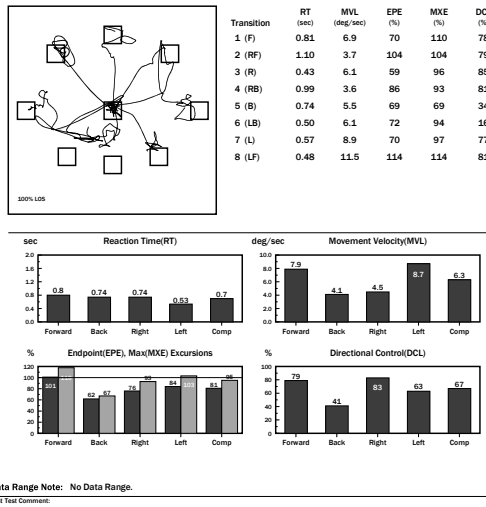
Modified CTSIB



Obrázek 93: výstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

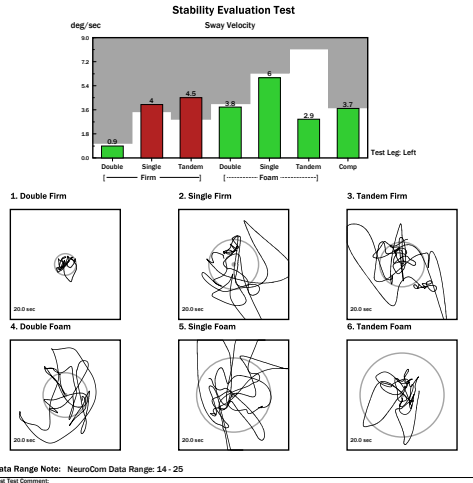
Name: [REDACTED] ID: 17ac039e-6d88-43ce-bf90-3aef59336459  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 142 cm File: FD17ac039e-6d88-43ce-bf90-3aef59336459.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: 1. merost Date: 11.May-20  
Injury History: Time: 15:16:35

Limits of Stability

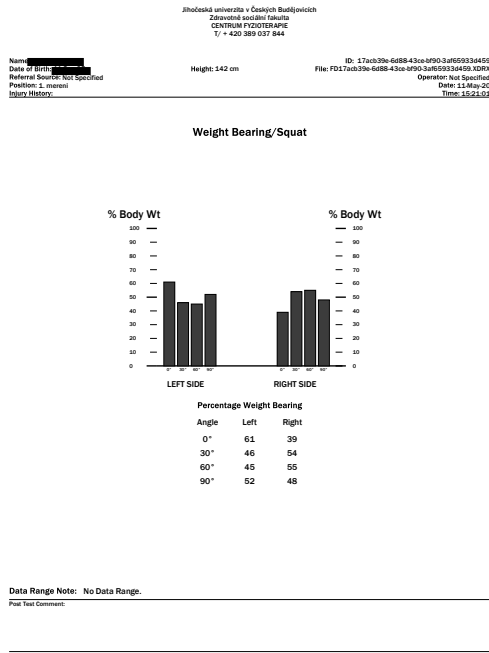


Obrázek 94: výstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

Name: ██████████ ID: 17ach39e-6d88-43ce-bf90-3af559336459  
 Date of Birth: ██████████ Height: 142 cm File: PD17ach39e-6d88-43ce-bf90-3af559336459.XML  
 Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
 Position: I. měření Date: 11.May.20  
 Injury History: Time: 45:02:02



Obrázek 95: výstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)



Obrázek 96: výstupní vyšetření probanda 4 (zdroj: autor, 2020)

## 8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: vyšetření zkrácených svalů-vstupní .....	38
Tabulka 2: vyšetření zkrácených svalů-výstupní .....	40
Tabulka 3: vyšetření zkrácených svalů-vstupní .....	43
Tabulka 4: vyšetření zkrácených svalů-výstupní .....	46
Tabulka 5: vyšetření zkrácených svalů-vstupní .....	49
Tabulka 6: vyšetření zkrácených svalů-výstupní .....	51
Tabulka 7: vyšetření zkrácených svalů-vstupní .....	54
Tabulka 8: vyšetření zkrácených svalů-výstupní .....	57

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: výchozí poloha.....	71
Obrázek 2: aktivace bránice .....	71
Obrázek 3: aktivace m. TRA.....	71
Obrázek 4: 3.měsíc na zádech .....	72
Obrázek 5: 3. měsíc na zádech .....	72
Obrázek 6: 3. měsíc modifikace s HKK.....	72
Obrázek 7: 3. měsíc modifikace s DKK.....	73
Obrázek 8: výchozí poloha.....	73
Obrázek 9: hluboký dřep .....	73
Obrázek 10: pozice medvěda .....	74
Obrázek 11: tripod.....	74
Obrázek 12: tripod s modifikací.....	74
Obrázek 13: výchozí pozice na BOSU.....	75
Obrázek 14: hluboký dřep na BOSU.....	75
Obrázek 15: výchozí pozice .....	75
Obrázek 16: výpad na BOSU .....	75
Obrázek 17: výchozí pozice .....	76
Obrázek 18: výpad do strany.....	76
Obrázek 19: návrat do výchozí pozice .....	76
Obrázek 20: stoj na BOSU .....	77
Obrázek 21: stoj na BOSU s modifikací .....	77
Obrázek 22: stoj na BOSU .....	77
Obrázek 23: výpad vzad na BOSU .....	77
Obrázek 24: výchozí pozice .....	78
Obrázek 25: náskok na BOSU .....	78
Obrázek 26: doskok na BOSU .....	78
Obrázek 27: výchozí poloha.....	79
Obrázek 28: protažení flexoru.....	79
Obrázek 29: výchozí pozice .....	80
Obrázek 30: protažení flexoru.....	80
Obrázek 31: výchozí pozice .....	80
Obrázek 32: protažení m. QF .....	80
Obrázek 33: protažení m. QF .....	81
Obrázek 34: výchozí pozice .....	81
Obrázek 35: protažení m. BF .....	81
Obrázek 36: protažení m. BF s therabandem .....	81
Obrázek 37: výchozí pozice .....	82

Obrázek 38: protažení m. semimembranosus, m. semitendinosus.....	82
Obrázek 39: protažení m. semimembranosus, m. semitendinosus s pomůckou .....	82
Obrázek 40: výchozí pozice na zádech .....	82
Obrázek 41: protažení zadní strany stehna s pomůckou .....	82
Obrázek 42: výchozí poloha.....	83
Obrázek 43: protažení zadní strany stehna na pravé DK .....	83
Obrázek 44: protažení zadní strany stehna na levé DK .....	83
Obrázek 45: protažení adduktorů kyčelního kloubu .....	83
Obrázek 46: výchozí pozice .....	84
Obrázek 47: protažení adduktorů kyčle levé DK .....	84
Obrázek 48: výchozí poloha.....	84
Obrázek 49: provedení cviky-protahání adduktorů kyčle .....	84
Obrázek 50: výchozí pozice .....	85
Obrázek 51: protažení abduktorů kyčelního kloubu .....	85
Obrázek 52: výchozí poloha.....	85
Obrázek 53: provedení cviku-protahání vnějších rotátorů kyčle .....	85
Obrázek 54: výchozí poloha.....	86
Obrázek 55: protažení vnitřních rotátorů kyčelního kloubu .....	86
Obrázek 56: výchozí poloha.....	87
Obrázek 57: protažení m. gastrocnemius .....	87
Obrázek 58: výchozí pozice .....	87
Obrázek 59: zacílení na m. soleus, achillovu šlachu.....	87
Obrázek 60: výchozí poloha.....	88
Obrázek 61: protažení kompletní svalové skupiny .....	88
Obrázek 62: protažení s pomůckou.....	88
Obrázek 63: protažení extenzorů prstů nohy.....	89
Obrázek 64: protažení flexorů prstů nohy.....	89
Obrázek 65: vstupní vyšetření probanda 1 .....	90
Obrázek 66: vstupní vyšetření probanda 1 .....	90
Obrázek 67: vstupní vyšetření probanda 1 .....	91
Obrázek 68: vstupní vyšetření probanda 1 .....	91
Obrázek 69: výstupní vyšetření probanda 1 .....	92
Obrázek 70: výstupní vyšetření probanda 1 .....	92
Obrázek 71: výstupní vyšetření probanda 1 .....	93
Obrázek 72: výstupní vyšetření probanda 1 .....	93
Obrázek 73: vstupní vyšetření probanda 2.....	94
Obrázek 74: vstupní vyšetření probanda 2.....	94
Obrázek 75: vstupní vyšetření probanda 2.....	95
Obrázek 76: vstupní vyšetření probanda 2.....	95
Obrázek 77: výstupní vyšetření probanda 2.....	96
Obrázek 78: výstupní vyšetření probanda 2.....	96
Obrázek 79: výstupní vyšetření probanda 2.....	97
Obrázek 80: výstupní vyšetření probanda 2.....	97
Obrázek 81: vstupní vyšetření probanda 3.....	98
Obrázek 82: vstupní vyšetření probanda 3.....	98
Obrázek 83: vstupní vyšetření probanda 3.....	99
Obrázek 84: vstupní vyšetření probanda 3.....	99
Obrázek 85: výstupní vyšetření probanda 3.....	100
Obrázek 86: výstupní vyšetření probanda 3.....	100
Obrázek 87: výstupní vyšetření probanda 3.....	101

Obrázek 88: výstupní vyšetření probanda 3 .....	101
Obrázek 89: vstupní vyšetření probanda 4 .....	102
Obrázek 90: vstupní vyšetření probanda 4 .....	102
Obrázek 91: vstupní vyšetření probanda 4 .....	103
Obrázek 92: vstupní vyšetření probanda 4 .....	103
Obrázek 93: výstupní vyšetření probanda 4 .....	104
Obrázek 94: výstupní vyšetření probanda 4 .....	104
Obrázek 95: výstupní vyšetření probanda 4 .....	105
Obrázek 96: výstupní vyšetření probanda 4 .....	105

## 10 SEZNAM ZKRATEK

Bilat.-bilaterálně

BOSU- Both sides up

CNS-centrální nervový systém

COG-centre of gravity

COM-centre of mass

COP-centre of pressure

Č.- číslo

DK-dolní končetina

DNS-Dynamická neuromuskulární stabilizace

FG-fast glycolytic

FOG-fast oxidative and glycolytic

HK-horní končetina

homolat.-homolaterálně

Lig.-ligamentum

m. gluteus max., med., min.-musculus gluteus maximus, medius, minimus

m. RA-musculus rectus abdominis

m. TFL-musculus tensor fasciae latae

m. TRA-musculus transversus abdominis

m.-musculus

obr.-obrázek

PIR-postizometrická relaxace

PNF-Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

S2-S3-křížové obratle 2. a 3.

SIAS-spina iliaca anterior superior

SO-slow oxidative