

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Katedra fyzioterapie

**Srovnání výsledků Y-Balance Testu a Star Excursion Balance
Testu u profesionálních hráčů florbalu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D.

Odborný konzultant:

Mgr. et Bc. Eliška Vrátná

Autor:

Bc. Klaudia Robová

Praha, duben 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením vedoucí práce PhDr. Heleny Vomáčkové, Ph.D., a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Praha 26.04.2023

.....

Bc. Klaudia Robová

Poděkování

Největší poděkování patří vedoucí mé diplomové práce PhDr. Heleně Vomáčkové, PhD., za její odborné rady, trpělivost, čas, ochotu a pomoc při psaní této práce, bez kterých bych byla ve velkých nesnázích.

Další poděkování patří mé odborné konzultantce Mgr. et Bc. Elišce Vrátné za pomoc při provedení praktické části práce.

Dále děkuji všem známým, kteří mi poskytli pomoc a konzultace při zpracování statistických dat.

Při poděkování nemohu opomenout mých nejbližších, kteří mi byli oporou a dodávali mi energii a sílu po celou dobu magisterského studia.

ABSTRAKT

Autor:

Bc. Klaudia Robová

Vedoucí práce:

PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D.

Název práce:

Srovnání výsledků Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u profesionálních hráčů florbalu

Cíl práce:

Cílem této práce je nalezení vztahu mezi Y-Balance Testem a Star Excursion Balance Testem u profesionálních hráčů florbalu a současně zhodnocení úrovně dynamické posturální stability u profesionálních hráčů florbalu a následné vyhodnocení míry rizika vzniku poranění dolní končetiny.

Metody:

Tato práce má charakter neexperimentální observační studie. Výzkumný vzorek tvořila záměrně vybraná skupina profesionálních hráčů florbalu $n = 60$, z toho 30 mužů a 30 žen, ve věkovém rozmezí 18 – 33 let (průměrný věk – $21,47 \pm 3,63$ roku), hrající nejvyšší seniorskou soutěž v České republice aktivně minimálně 1 rok. Pro zařazení do studie splnil každý proband stanovená kritéria. Měření probíhalo terénní formou v sportovních halách testovaných profesionálních klubů. Pro hodnocení dynamické posturální stability byly využity Y-Balance Test, měřený pomocí zařízení Y-Balance Test Kit ve třech směrech, a Star Excursion Balance Test, měřený pomocí podložky The MAT[®] v osmi směrech. Data získaná měřením obou testů byla podrobena statistické analýze. Pro vyhodnocení výsledků obou testů byly využity tři směry – anteriorní (ANT), posteromediální (PM) a posterolaterální (PL), data byla normalizována na funkční délku dolní končetiny a bylo vypočítáno kompozitní skóre. Pro vyhodnocení korelace výsledků mezi oběma testy byl využit Pearsonův korelační koeficient $[r]$, pro vyhodnocení získaných dat mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou, zdravou a anamnesticky označenou zraněnou dolní končetinou a ipsilaterální dolní končetinou shodnou se stranou držení hokejky a kontralaterální dolní končetinou byl využit

Studentův párový t-test, pro porovnání získaných výsledků mezi ženami a muži byl využit dvouvýběrový t-test a hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

Výsledky:

Zjištěný korelační vztah mezi Y-Balance Testem a Star Excursion Balance Testem byl vyhodnocen dle Evanse (1996) jako středně silný (kompozitní skóre $r = 0,538$), v anteriorním směru (normalizovaná vzdálenost $r = 0,518$) a posteromediálním směru (normalizovaná vzdálenost $r = 0,494$) byl nalezen středně silný korelační vztah, v posterolaterálním směru (normalizovaná vzdálenost $r = 0,390$) byl nalezen slabý korelační vztah. Statisticky významné rozdíly nebyly nalezeny při porovnávání získaných dat mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou v Y-Balance Testu (kompozitní skóre $p = 0,367$) ani v Star Excursion Balance Testu (kompozitní skóre $p = 0,305$). Při srovnání získaných dat měřeními zdravé a anamnesticky označené zraněné dolní končetiny byly nalezeny statisticky významné rozdíly v anteriorním směru ($p = 0,034$) v Y-Balance Testu, rozdíly nebyly nalezeny v Star Excursion Balance Testu (kompozitní skóre $p = 0,036$). Při srovnání ipsilaterální dolní končetiny shodné se stranou držení hokejky a kontralaterální dolní končetinou nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly v Y-Balance Testu (kompozitní skóre $p = 0,247$), ani v Star Excursion Balance Testu (kompozitní skóre $p = 0,754$). Při srovnání výsledků získaných měřeními žen a mužů byly nalezeny statisticky významné rozdíly v posteromediálním směru ($p = 0,001$), v posterolaterálním směru ($p = 0,001$) a kompozitním skóre ($p = 0,019$). Pro zjištění úrovně dynamické posturální stability florbalistů, založeném na dosažení hraničního skóre 94 % (cut off skóre) dle Pliskeho a kol. (2006) v kompozitním skóre jednotlivě pro obě dolní končetiny, bylo zjištěno, že u žen dané skóre nedosáhlo pravou dolní končetinou 6,7 % a levou dolní končetinou 10 % hráček, u mužů dané skóre nedosáhlo pravou dolní končetinou 3,3 % a levou dolní končetinou 10 % hráčů v Y-Balance Testu, což vyjadřuje nízkou míru rizika zranění dolní končetiny. V Star Excursion Balance Testu u žen dané skóre nedosáhlo pravou dolní končetinou 40 % a levou dolní končetinou 33,3 % hráček, u mužů dané skóre nedosáhlo pravou dolní končetinou 30 % a levou dolní končetinou 23,3 % hráčů, což lze označit za zvýšenou míru rizika oproti výsledkům Y-Balance Testu. Při hodnocení rozdílů nejdelších pokusů lišících se víc než 4 cm ve všech měřených směrech mezi oběma dolními končetinami, poukazující na zvýšené riziko zranění dolní končetiny, byly tyto rozdíly nalezeny u 46,7 % probandů v anteriorním směru, u 48,3 % probandů v posteromediálním směru a u 53,3 % probandů

v posterolaterálním směru v Y-Balance Testu. V Star Excursion Balance Testu byly rozdíly nalezeny u 51,7 % probandů v anteriorním směru, u 55 % probandů v posteromediálním směru a u 56,7 % probandů v posterolaterálním směru.

Závěr:

Cíle této práce byly naplněny. Z vyhodnocených dat byly zamítnuty tři hypotézy, dvě hypotézy byly potvrzeny. Byl nalezen středně silný korelační vztah mezi výsledky Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu. Y-Balance Test a Star Excursion Balance Test není vhodné zaměřovat a jejich výsledky interpretovat jako stejné. Dynamická posturální stabilita profesionálních hráčů florbalu byla vyhodnocena s ohledem na hodnocení symetrie rozdílů dosažených výsledků u jednotlivých dolních končetin jako průměrná. U profesionálních hráčů florbalu nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi výsledky dominantní a nedominantní dolní končetiny ani mezi výsledky ipsilaterální dolní končetiny shodné se stranou držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny. Statisticky významné rozdíly byly nalezeny v anteriorním směru mezi výsledky anamnesticky označené zraněné dolní končetiny a zdravé dolní končetiny. Statisticky významné rozdíly mezi dosaženými hodnotami mužů a žen byly nalezeny v posteromediálním, posterolaterálním směru i kompozitním skóre. V dalších studiích by bylo vhodné sjednotit postup měření, zvýšit počet probandů z různých věkových i výkonnostních kategorií. Doporučením vyplývajícím z výsledků této studie je zařazení hodnocení posturální stability do běžně využívané testovací baterie florbalistů nejen v klubech, ale i do oficiální testovací baterie vydané pod hlavičkou Českého florbalu a zaměření se na zvýšení dynamické posturální stability v tréninku pro snížení míry rizika poranění dolní končetiny.

Klíčová slova:

profesionální florbal, testování ve florbale, dynamická posturální stabilita, dynamická rovnováha, dynamická posturální kontrola, Y-Balance Test, Y-Balance Test Kit, Star Excursion Balance Test, the MAT[®]

ABSTRACT

Author:

Bc. Klaudia Robová

Supervisor:

PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D.

Title:

A comparison of results between a Y-Balance Test and a Star Excursion Balance Test among professional floorball players

Objectives:

The aim of this thesis is to find a relation between the Y-Balance Test and the Star Excursion Balance Test among professional floorball players and simultaneously to evaluate a level of a dynamic postural stability among professional floorball players and afterwards to evaluate a risk level of a lower limb injury.

Methods:

This thesis is characterised by a non-experimental observational study. A research sample consisted of a deliberately selected group of professional floorball players $n = 60$, 30 men and 30 women in the age range from 18 to 33 years (the average age was 21.37 ± 3.63 years), who have actively played the highest senior competition in the Czech Republic at least for one year. Each proband complied certain criteria to be included into the study. The measurement was taken in the field in sports halls of the tested professional clubs. The dynamic postural stability was evaluated by the Y-Balance Test measured with the Y-Balance Test Kit device in three directions and the Star Excursion Balance Test with The MAT[®] in eight directions. The data, which were obtained by both test measurements, were subjected to statistical analysis. The results of both tests were evaluated by using three directions – anterior (ANT), posteromedial (PM) and posterolateral (PL), the data were normalized to the functional length of the lower limb and a composite score was calculated. The correlation of the results between those two tests was evaluated by Pearson's correlative coefficient [r]. Student's paired t-test was used for an evaluation of the data obtained between the dominant and the non-dominant lower limb, the healthy and the anamnesticly marked injured lower limb and the ipsilateral lower limb identical to the side holding a stick and the contralateral

lower limb. A two-sample t-test was used for a comparison of the results obtained between women and men and the level of statistical significance was set at $\alpha = 0.05$.

Results:

The established correlation between the Y-Balance Test and the Star Excursion Balance Test was evaluated according to Evans (1996) as moderately strong (composite score $r = 0.538$). The moderately strong correlation was found in the anterior direction (normalized distance $r = 0.518$) and in the posteromedial direction (normalized distance $r = 0.494$), while a weak correlation was found in the posterolateral direction (normalized distance $r = 0.390$). Statistically significant differences were not found when the established data were compared with the dominant and the non-dominant lower limb, neither by the Y-Balance Test (composite score $p = 0.367$), nor by the Star Excursion Balance Test (composite score $p = 0.305$). Statistically significant differences were found in the anterior direction ($p = 0.034$) in the Y-Balance Test when comparing the data obtained by measuring with the healthy and the anamnesticly marked injured lower limb, differences were not found in the Star Excursion Balance Test (composite score $p = 0.036$). Statistically significant differences were not found neither in the Y-Balance Test (composite score $p = 0.247$), nor in the Star Excursion Balance Test (composite score $p = 0.754$), while comparing the ipsilateral lower limb identical with the side holding a stick and the contralateral lower limb. Statistically significant differences were found in the posteromedial direction ($p = 0.001$), in the posterolateral direction ($p = 0.001$) and the composite score ($p = 0.019$), while comparing the results obtained by measuring women and men. It was found, for finding out the level of the dynamic postural stability of floorball players, which is based on the achievement of a cut-off score of 94 % according to Plisky et al. (2006) in the composite score individually for both lower limbs, that the given score in the Y-Balance Test for women did not reach 6.7 % players with the right lower limb and 10 % players with the left lower limb. The given score in the same test for men did not reach 3.3 % players with the right lower limb and 10 % players with the left lower limb. This expresses a low risk level of injury for the lower limb. In the Star Excursion Balance test for women, the given score did not reach 40 % with the right lower limb and 33.3 % with the left lower limb; the given score for men did not reach 33 % with the right lower limb and 23.3 % with the left lower limb, which can be characterized as an increase level of a risk in comparison to the results of the Y-Balance Test. The differences of the longest experiments were more than 4 cm

in all measured directions, it indicates an increase level of a risk of the lower limb injury. These differences were found at 46.7 % of probands in the anterior direction, at 48.3 % of probands in the posteromedial direction and at 53.3 % of probands in the posterolateral direction in the Y-Balance Test. In the Star Excursion Balance Test, the differences were found at 51.7 % of probands in the anterior direction, at 55 % of probands in the posteromedial direction and at 56.7 % in the posterolateral direction.

Conclusion:

The aims of this thesis have been fulfilled. Three hypotheses were rejected and two hypotheses were confirmed on the basis of the evaluated data. A moderately strong correlative relation was found between the Y-Balance Test and the Star Excursion Balance Test. The Y-Balance Test and the Star Excursion Balance Test should not be interchanged and their results should not be interpreted as the same. The dynamic postural stability of professional floorball players was evaluated as average, in regard to the symmetry of the differences of achieved results for individual lower limbs. Statistically significant differences were not found among professional floorball players, neither between the results of the dominant and the non-dominant lower limb, nor between the results of the ipsilateral lower limb identical with the side holding a stick and the contralateral lower limb. Statistically significant differences were found in the anterior direction between the results of the anamnesticly marked injured lower limb and the healthy lower limb. Statistically significant differences between the achieved values of men and women were found in the posteromedial and posterolateral direction as well as the composite score. In further studies, it would be advisable to unify the measurement procedure, to increase a number of probands of various ages and performance categories. The recommendation from the results of this study is to include the assessment of the postural stability in the commonly used tests of floorball players not only in clubs, but also in the official tests of the Czech Floorball Association and to focus on the increasing dynamic postural stability in trainings for reducing the risk of the lower limb injury.

Keywords:

professional floorball, floorball testing, dynamic postural stability, dynamic balance, dynamic postural examination, the Y-Balance Test, Y-Balance Test Kit, the Star Excursion Balance Test, the MAT[®]

OBSAH

1 ÚVOD.....	1
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	4
2.1 Florbal.....	4
2.1.1 Historie florbalu.....	4
2.1.2 Historie českého florbalu.....	5
2.1.3 Základní pravidla florbalu.....	5
2.1.4 Florbalové vybavení.....	6
2.1.5 Rozdělení hráčů florbalu podle herních postů.....	6
2.1.6 Analýza pohybu hráče florbalu.....	8
2.1.7 Rozdělení výkonnostních kategorií ve florbale v České republice.....	13
2.1.8 Rozdělení ligových soutěží florbalu v České republice.....	14
2.1.9 Organizace ročního tréninkového cyklu ve florbale.....	14
2.1.10 Úrazovost ve florbale.....	16
2.1.11 Testování hráčů florbalu.....	17
2.2 Postura, stabilita.....	20
2.2.1 Posturální stabilita.....	20
2.2.2 Řídící složky.....	21
2.2.3 Testování posturální stability.....	21
2.2.4 Posturální stabilita sportovců.....	21
2.3 Y-Balance Test.....	23
2.3.1 Průběh měření.....	24
2.3.2 Hodnocení výsledků.....	28
2.3.3 Využití v praxi.....	29
2.3.4 Limity měření.....	29
2.3.5 Validita a reliabilita.....	30
2.4 Star Excursion Balance Test.....	31
2.4.1 Průběh měření.....	32
2.4.2 Hodnocení výsledků.....	35
2.4.3 Využití v praxi.....	36
2.3.4 Limity měření.....	37
2.4.5 Validita a reliabilita.....	37

2.5 Výzkumný problém – srovnání Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu	38
2.5.1 Shrnutí vědeckých poznatků	39
3. METODOLOGIE PRÁCE	40
3.1 Cíle práce	40
3.2 Výzkumné otázky	40
3.3 Hypotézy	41
3.4 Úkoly práce	41
4. METODIKA PRÁCE	43
4.1 Zpracování teoretických východisek a výzkumné části práce	43
4.2 Charakteristika výzkumného souboru	44
4.3 Metody sběru dat	45
4.4 Sběr dat	45
4.5 Analýza a zpracování dat	47
5. VÝSLEDKY	49
5.1. Výsledky anamnestického formuláře	49
5.2 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování YBT a SEBT	54
5.3 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování dominantní a nedominantní dolní končetiny podle laterality YBT a SEBT	58
5.4 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování zraněné a zdravé dolní končetiny YBT a SEBT	59
5.5 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny	61
5.6 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování žen a mužů	62
6. DISKUZE	65
6.1. Diskuze k výzkumným otázkám	71
6.2 Diskuze k hypotéze č. 1	76
6.3 Diskuze k hypotéze č. 2	78
6.4 Diskuze k hypotéze č. 3	80
6.5 Diskuze k hypotéze č. 4	81
6.6 Diskuze k hypotéze č. 5	83
6.7 Diskuze k limitům práce	84
6.8 Diskuze k praktickým výstupům práce	86
7. ZÁVĚR	88

8. REFERENCE.....	92
9. PŘÍLOHY	108
I. Příloha č. 1 – Schválení žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS	I
II. Příloha č. 2 – Informovaný souhlas.....	III
III. Příloha č. 3 – Anamnestický záznam.....	V
IV. Příloha č. 4 – Seznam obrázků	VI
V. Příloha č. 5 – Seznam tabulek.....	VII
VI. Příloha č. 6 – Seznam grafů.....	XI
VII. Příloha č. 7 – Skórovací list Y-Balance Test	XII
VIII. Příloha č. 8 – Skórovací list Star Excursion Balance Test.....	XIII
IX. Příloha č. 9 – Absolutní a normalizované vzdálenosti YBT a SEBT.....	XIV
X. Příloha č. 10 – Výsledky průměrných hodnot a p-hodnot (kompletní data set) XXII	

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ANT – anteriorní

BMI – Body Mass Index

ČFbU – Česká florbalová unie

IFF – International Floorball Federation

PM – posteromediální

PL – posterolaterální

SEBT – Star Excursion Balance Test

YBT – Y-Balance Test

1 ÚVOD

Mladý a prosperující sport, jakým florbal bez pochyby je, se v dnešní době rychle dostal do povědomí nejen dětí, ale i mládeže a dospělých. Široký záběr hráčů všech věkových kategorií i výkonnostních úrovní je k vidění ve světě i v České republice. Florbal si své místo našel i mezi handicapovanými, což z něj dělá ještě populárnější sport s přidanou hodnotou pro společnost. Přednosti sportu s dřevým míčkem se ukazují hlavně v nízké finanční náročnosti potřebného vybavení, snadné dostupnosti herních prostorů i v relativně nízkém počtu hráčů, ale nemožno opomenout krásu, eleganci a smysluplnost hry samotné.

Pro mě jako aktivní hráčku florbalu se téma této diplomové práce rodila poměrně snadno a je mi hodně blízká. Florbal se malými kroky snaží přiblížit velkým sportům, jako je fotbal nebo lední hokej, kterým by v počtu členů i po mediální stránce dokázal konkurovat, avšak výrazně zaostává po finanční a materiální stránce. A bohužel se tento aspekt odráží převážně v oblasti zdravotního zabezpečení. Jen top týmy z nejvyšších ligových soutěží si mohou dovolit dostatečnou péči o sportovce ve všech ohledech, tedy včetně zdravotního či kondičního, což mohu potvrdit na základě vlastní zkušenosti. Jsem ráda za vývoj aktuální situace, se kterou se setkávám posledních pár let, kdy je stále běžnější přítomnost fyzioterapeutů i kondičních trenérů na lavičkách většiny mužských i ženských týmů v nejvyšších soutěžích při utkáních i v samotném tréninkovém procesu. Věřím, že nastavený trend se bude rozšiřovat i mezi menší kluby a pozvedne florbal na dostatečně vysokou úroveň pro zvýšení konkurenceschopnosti proti profesionálním sportům a v nejlepším případě se florbal jednou dostane až na olympiádu.

Florbal za poslední dobu prošel výraznou obměnou. Původní charakteristika tento sport představovala jako bezkontaktní, což se v posledních letech výrazně změnilo. Florbal je fyzicky náročný a kontaktní sport s vysokým rizikem zranění vyplývajícím ve velké míře ze vzájemného kontaktu hráčů. Vzhledem k tomuto faktu je nepostradatelnou složkou výkonu posturální stabilita, která je potřebná nejen kvůli vzájemnému fyzickému kontaktu hráčů, ale je potřebná i pro provedení základních herních dovedností, jako je střelba nebo přihrávka. Problematika posturální stability je v dnešní době hodně diskutovaná, nejen v sportovní oblasti, ale také v oblasti běžného života. Považuji za potřebné testování posturální stability u hráčů florbalu, nakolik její úroveň může ovlivnit samotný výkon i možnou míru úrazovosti ve florbale. Pro hodnocení posturální stability se ve sportu často využívají právě Y-Balance Test

i Star Excursion Balance Test. Oba testy jsou zaměřené na hodnocení dynamické posturální stability dolní končetiny a mají stejný princip provedení – cílem je v stoji na jedné dolní končetině dosáhnout druhou dolní končetinou co nejdál. Provedení je snadné i v běžné praxi a výpovědní hodnota pro určení rizika vzniku zranění velká. Dostupné literární zdroje ale poskytují protichůdné názory a nabízejí otázku, zdali je možné tyto testy vzájemně zaměňovat a jejich hodnocení srovnávat mezi sebou. Pro získání odpovědi na tuto otázku považuji za nejvhodnější testování profesionálních sportovců, které poskytne kvalitní data a umožní vzájemně srovnat výsledky obou testů.

Častým problémem při kondiční přípravě hráčů bývá nedostatečná baterie testů vhodně vybraných a zaměřených na měření parametrů potřebných pro florbal. Z osobní zkušenosti vím, že pro testování fyzické zdatnosti hráčů si trenéři vybírají testy podle svého názoru nebo je přebírají z jiných podobných sportů, což ale nemusí být účelové. I samotní představitelé florbalu v Česku jsou si vědomi nedostatečného testování hráčů v klubech na všech věkových i výkonnostních úrovních a jejich snahou bylo vytvoření testové baterie, ale v praxi rozhodují o výběru testů trenéři. Proto věřím, že tato práce může pomoci zorientovat se mezi funkčními testy a vhodně vybrat ty, které obsáhnou testování potřebných dovedností využívaných právě ve florbale.

Zpracování této práce je pro mě výzvou a stejně tak malou povinností, protože věřím, že přidanou hodnotu florbalu mohou přinést hlavně samotní hráči a hráčky. Jedním z mých osobních cílů je snaha o jednodušší orientaci mezi testy využívanými pro testování hráčů, čímž se usnadní práce fyzioterapeutů pracujících ve florbalových oddílech. Dalším cílem je přinést do florbalu aspekt vědeckých poznatků, čímž se florbal může posunout ve snaze prosadit se v konkurenci dnešních profesionálních sportů, které jsou víc a detailněji prozkoumané. Největší přínos práce vidím v možnosti poukázat na důležitost a potřebu zavedení systematického testování hráčů florbalu, které je potřebné pro prevenci a snížení počtu zranění, průběžnou kontrolu fyzické kondice i ochranu zdravotního stavu hráčů i hráček.

Tato diplomová práce byla provedena na 60 profesionálních hráčích a hráčkách florbalu hrajících nejvyšší seniorskou soutěž v České republice. Pro praktické měření studie byly využity dva testy měřící dynamickou posturální stabilitu – Y-Balance Test, měřený pomocí zařízení Y-Balance Test Kit, a Star Excursion Balance Test, měřený pomocí podložky The MAT®. Měření proběhlo terénní formou, tedy přímo ve sportovních halách jednotlivých týmů.

Hlavním tématem této práce je nalezení vztahu mezi oběma testy u vzorku profesionálních hráčů florbalu, který tvoří záměrně vybranou skupinu probandů s ohledem na fakt, že profesionální hráči z nejlepších týmů nejvyšší ligy budou vykazovat vysokou úroveň fyzické zdatnosti. Neméně důležitým cílem je zhodnocení úrovně dynamické posturální stability u hráčů florbalu a následné vyhodnocení míry rizika, které lze hodnotit pomocí výsledků dosažených v jednotlivých testech. Získaná data byla zpracována a byla provedena statistická analýza. Po provedení statistické analýzy byla data zpracována do tabulek a grafů pro vyhodnocení jednotlivých cílů i hypotéz stanovených v této práci. V závěru práce jsou zhodnoceny nejpodstatnější výsledky práce a jejich srovnání s jinými studiemi.

Jako hráčka a fyzioterapeutka v jedné osobě je mou vizí spojit florbal a fyzioterapii do jednoho neoddělitelného celku, ze kterého budou profitovat hráči po zdravotní stránce, trenéři a vedoucí týmů po stránce výsledkové a samotný florbal po stránce popularity i zvýšení finanční podpory. Věřím, že zpracováním této práce udělám první krok na této dlouhé, ale potřebné a nevyhnutné cestě.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Florbal

Florbal, pro zdejší veřejnost známý také jako floorball, se řadí mezi mladé sporty, hrané v halách. V sportovní terminologii patří do skupiny heuristicko – kolektivních her¹. V jednom zápase proti sobě nastupují dva týmy a jejich snahou je skórování do soupeřovy brány. Pro vítězství je nutné dosáhnout vyššího počtu vstřelených branek než soupeřící tým. Ke hře se využívá plastový míček, který je neobvyklý pro své dírkování, a hokejky vyrobené z karbonu. Kvalitní pohybové dovednosti, fyzická kondice a neméně i osobnostní předpoklady jsou pro hráče florbalu důležitou součástí pro kvalitní výkon (Skružný a kol., 2005; Kysel, 2010; Krushkov, 2020).

2.1.1 Historie florbalu

Pro první zmínku o florbale není třeba sahat daleko do historie. Původ děravé hokejky je spojen s USA, kde byly prvotně vyrobeny v továrně na plasty v roce 1958. Děravý míček se k florbalu dostal od baseballu, ve kterém nahrazoval klasický míček při tréninku nadhazovačů. Pár let poté byl florbal hrán ve státech Severní Ameriky a Kanady hlavně dětmi a mládeží (Bruun, 2011).

Svou dnešní slávu získal až příchodem do Skandinávie v pozdních 70. letech minulého století. Švédsko je dodnes považováno za domov „Innebandy“, jak mu zde říkají. Sousedí z Finska nepotřebovali mnoho času, aby se florbal, finsky Salibandy, uchytil i u nich. Organizaci světového florbalu má od roku 1986 pod svou režii Mezinárodní florbalová federace (IFF – International Floorball Federation), založená Švédskem, Finskem a Švýcarskem. Mistrovství světa mužů jako první hostilo symbolicky Švédsko v roce 1996 (Bruun, 2011; IFF, 2020).

Oficiální stránky IFF datují více než 350 – tisíc registrovaných hráčů a více než 3,5 milionu rekreačních hráčů v 77 zemích ve více než 4 700 klubech na všech kontinentech (IFF, 2020).

¹ Heuristicko – kolektivní sport (anticipační) – typické sociální prostředí, základní aspekt je anticipace – předvídání chování soupeře pro vnucení způsobu převahy, vztah kooperace – kompetice, dělení – individuální (box, šerm, tenis), týmové (brankové, síťové, pálkovací) (Válková, 2013).

2.1.2 Historie českého florbalu

Pro Českou republiku začala florbalová cesta v roce 1984 díky finským studentům na výměnném pobytu. Hokejky zde zůstaly, ale další nebylo kde sehnat, proto florbal ožil až v roce 1991, kdy se podařilo dovézt florbalové zboží ze Švédska. V roce 1992 navštívili švýcarští hráči českou Jaroměř, povedlo se dovézt první mantinely z Maďarska a datuje se založení České florbalové unie (ČFbU). Česko se stalo součástí IFF v roce 1993 a tím započalo svou cestu za florbalovými úspěchy. V roce 2022 oslavila ČFbU 30 let a pyšní se více než 76 000 registrovanými hráči v 2 400 týmech rozdělených do devíti výkonnostních kategorií (Český florbal, 2019a; Český florbal, 2019b).

2.1.3 Základní pravidla florbalu

Základní rozměr hrací plochy je 40 m x 20 m, menší dovolený rozměr je 38 m x 18 m. Hrací povrch je nejčastěji pokryt Taraflexem², gumou nebo dřevěnými parketami. Prostor hřiště vymezují plastové mantinely o výšce 50 cm se zaokrouhlenými rohy, proto se hřiště podobá hokejovému hřišti. Soupiska týmu je složena z 20 hráčů rozdělených na formace po pěti. Na hřišti je povolený počet hráčů šest – 5 hráčů s hokejkami a brankář bez hokejky. Hráči se mohou kdykoliv během pobytu na hřišti vystřídat po jednom nebo společně. Brankář nestřídá, ale může opustit hřiště při odloženém vyloučení soupeře nebo při hře v šesti. Dva autoritou rovnocenní rozhodčí se podílí na vedení zápasu. Běžnou součástí každého týmu je realizační tým, složený z hlavního a pomocného trenéra, vedoucího týmu a fyzioterapeuta či lékaře (Kysel, 2010; Gabrielsson, 2017).

Trvání jednoho soutěžního utkání je 60 minut čistého času, tedy čas se při přerušení hry rozhodčím zastaví. Šedesát minut je rozděleno na tři dvacetiminutové třetiny, stejně jako v ledním hokeji. Mezi třetinami jsou vyhrazené přestávky po dobu 10 minut (Kysel, 2010; Český florbal, 2019c).

Porušení pravidel se trestá menším trestem na 2 minuty, větším trestem na 2+2 minuty nebo osobním trestem a vyloučením do konce zápasu v podobě červené karty 1 a 2³ dle závažnosti přestupku. Menší tresty se udělují nejčastěji za porušení

² Značka sportovních povrchů od společnosti Gerflor – využívána ve vnitřních sportovních prostorech na bázi vinylových rolí.

³ Důvod udělení červené karty – technický trest (neuvedení hráče / člena realizačního týmu v zápisu o utkání, používání zakázaného vybavení), trest do konce utkání (nesportovní chování, násilná fyzická hra).

pravidel, například sekání či blokování hokejky, držení protihráče nebo jeho hokejky nebo nedovolené vrážení. Po vyloučení hráč odchází na trestní lavici mimo prostor hřiště. V případě skórování v trvání přesilové hry se trestaný hráč vrací zpět do hry (IFF, 2022; Český florbal, 2022c).

2.1.4 Florbalové vybavení

Pro hráče florbalu nevznikají velké nároky na vybavení. Při výběru florbalové hokejky je brán zřetel na věk, výšku, sílu a technické dovednosti hráče. Základními parametry jsou zahnutí čepele vpravo nebo vlevo, délka hokejky dle výšky a tvrdost palice dle síly hráče. Florbalový míček má 26 dírek, běžná barva je bílá, na mezinárodních akcích je barva oranžová (Gabrielsson, 2017).

Číselné označení dresu i kraťas a štlupny jsou povinností každého hráče nastupujícího k soutěžnímu utkání. Speciální vybavení brankáře zahrnuje plastovou masku, dres s číslem, vestu, chrániče loktů a kolen, vycpané kalhoty, u mužů i suspensor. Florbalový brankář nemá povoleno hrát s hokejkou. Pro amatérské hráče postačí florbalová hokejka, tričko, kraťasy a sportovní obuv (Kysel, 2010; Skružný a kol., 2005; Gabrielsson, 2017).

2.1.5 Rozdělení hráčů florbalu podle herních postů

Rozdělení hráčských postů je stejné jako v ledním hokeji, konkrétně na křídelní útočníky, střední útočníky, obránce a brankáře.

Hráči florbalu spadají do kategorie atletického typu postavy, somatotyp útočníka je ektomezomorfni – štíhlá atletická postava, obránce je endomezomorfni – atletická svalnatá postava, brankář se řadí k endomorfni – nižší zavalitá postava (Skružný a kol., 2005; Zlatník a Vancl, 2001).

Typické rozestavení na hřišti představuje formát 2 – 1 – 2 a zahrnuje pravého a levého obránce, středního útočníka a pravého a levého křídelního útočníka. Obránci jsou rozestaveni před brankářem, pravý obránce zodpovídá za hráče a prostor kolem pravé tyčky brány, levý obránce kolem levé tyčky. Úkolem obránců je zabránit soupeři dát gól, využít mohou hokejku i vlastní tělo v rámci pravidel (není povoleno hrát hlavou, rukou nebo mít víc než dvě části těla v kontaktu se zemí). Obránci se podílejí i na útočné fázi hry, jejich úkol spočívá v přesunutí míčku do útočné části hřiště na útočníky, také se od nich očekává střelba z větších vzdáleností od brány soupeře.

Levý a pravý útočník hrají většinu času na straně shodně s jejich postem, během hry se mohou dostat do situace probíhající na druhé straně hřiště. Hlavním úkolem útočníků je skórovat do soupeřovy brány. Pro útočníky je typické postavení na mantinely pro převzetí přihrávky od obránců s následným rozehráním na další útočníky nebo přímou strelou na branku. Střední útočník, známý i jako centr, se považuje za hráče s nejlepšími fyzickými i herními předpoklady. Jsou na něj kladeny nejvyšší nároky, v obranné činnosti je zodpovědný za prostor před brankovištěm v pozici obránce (Kysel, 2010; Krushkov, 2020).

Tomuto rozdělení je přizpůsobeno držení hokejky jednotlivých hráčů, kdy hráči na levé straně mají čepele hokejek zahnuté napravo a drží hokejky pravou rukou dolů, zatímco hráči na pravé straně mají čepele zahnuté doleva a drží hokejky levou rukou, tedy všichni hráči mají čepele směrem ke středu hřiště se záměrem zjednodušení přihrávání i strelby na bránu.

Intenzita zatížení se na jednotlivých postech liší vzhledem k činnosti hráčů během střídání. Útočníci mívají častější a méně trvající, ale o to intenzivnější střídání, kdežto obránci jsou zvyklí být na hřišti delší časový úsek s relativně menší intenzitou. Pro brankáře je situace specifická, protože se nestřídají (Bernacikova a kol., 2010; Kysel, 2010; Skružný a kol., 2005; Krushkov, 2020).

Brankářská pozice dokáže ovlivnit výkon týmu nadměrným způsobem, dá se říct, že výsledek celého týmu je závislý na kvalitě brankáře. Jeho pozice je specifická už jen tím, že nesmí používat hokejku, jako jediný smí hrát rukou a jeho základním postojem je klek na kolenou (Vnuk a Roučková, 2014).

Postoj každého brankáře je vlastní jednotlivci a každý si vytváří svůj styl při trénincích i pozorování jiných brankářů. Všeobecně se základní postoj popisuje jako klek na obou kolenou v šíři ramen, špičky jsou opřené o zem. Rozpažené ruce flektované v loktech jsou asi ve výšce hlavy a horní trup je mírně předkloněn dopředu, zatímco hlava je v mírném záklonu. Pro funkční postoj je sed na patách nevýhodný (Vnuk a Roučková, 2014).

Pohyb brankáře se odehrává v malém a velkém brankovišti, pohybuje se po kolenou a holeních s odrazem přes špičku nebo vnitřní chodidlo. Na konci pohybu se dostává do pokleku na nohu ke straně strelby a musí sledovat směr a pohyb míčku, nikoli hráče. Z těchto poznatků vychází činnosti typické pro brankáře, a to chytání míčku do ruky, vyrážení rukou i hlavou, vykopávání nohou, chytání v pádě, zmenšování střeleckého úhlu a vyhazování spodem, vrchem i na krátkou vzdálenost. Brankář může

čelit trestnímu střelení, které může být zakončeno střelou nebo kličkou, proto je důležitá snaha o pokrytí co největšího prostoru brány (Vnuk a Roučková, 2014).

2.1.6 Analýza pohybu hráče florbalu

Florbal je typický bipedální sport, ve kterém se střídá běh a chůze v závislosti na průběhu hry a uvážení hráče. Běh je popsán jako modifikace chůze a patří do skupiny automatických cyklických pohybů s vyššími nároky na úhlení segmentů horních i dolních končetin i větší spolupráci svalových skupin zapojených do běhu. Protože ve florbale se kromě přímého běhu setkáme i s maximálním zrychlením na krátký čas a vzdálenost, pohyby všemi směry včetně náhlé změny směru i s osobním kontaktem mezi hráči, představují důležitou součást připravenosti hráče kondiční prvky – rychlost, vytrvalost, síla a koordinace (Bernacikova a kol., 2010; Multimediální učebnice SH I UK FTVS, 2016).

Florbalisté jsou během zápasu vystaveni intervalovému zatížení s intenzitou v hranicích mezi středem až maximem. Během střídání v trvání 40 – 70 vteřin hráč podstoupí vysokou intenzitu zatížení v kombinaci s rychlostně – silovými prvky, odpočinek mezi střídáním odpovídá časovému úseku mezi 40 – 140 vteřinami, což předpokládá změnu 45 fází zátěže a odpočinku během jednoho utkání. Zápasová porce kilometrů je v rozmezí 4 – 7 a kalorická spotřeba činí 3 600 kJ (Bernacikova a kol., 2010; Kysel, 2010; Skružný a kol., 2005; Castagna a kol., 2020).

V průběhu zápasu jsou cyklické pohyby neodlučitelné od acyklických, což jsou základní herní činnosti jednotlivce, a zahrnují driblování, vedení míčku, střelbu a přihrávky. Mezi hráči se označují jako technika a tato práce těla s hokejkou si vyžaduje značnou koordinaci trupu, horních i dolních končetin. Kvalita střelby i přihrávky závisí na dostatečném rozsahu pohybu i svalové síly jak oblasti ramene, tak celé horní končetiny. Střelba švihem, golfovým úderem i příklepem začíná fází přípravnou s flexí v ramenním kloubu a palmární flexí v předloktí na spodní a abdukci na vrchní horní končetině ve spojení s prací břišních svalů pro rotaci trupu. Ideálním stavem je práce dolních končetin v uzavřeném kinematickém řetězci s využitím kontralaterálních vzorů a práce horních končetin v otevřeném kinematickém řetězci. Při běhu hráč využívá kontralaterální pohybový vzor, přihrávka a střelba jsou ipsilaterální pohybové vzory (Bernacikova a kol., 2010; Krushkov, 2020).

Od základního postoje hráče se odvíjí celková schopnost hráče reagovat a přizpůsobit se dění na hřišti. Napřímení hlavy umožňuje sledovat míček, spoluhráče

i soupeře, páteř s mírným předklonem, mírně flektované kolenní klouby v ose s ramenními klouby a chodidly zabezpečují stabilizaci těla a poskytují možnost přiměřeného pohybu. Při nedostatečné flexi v kolenních kloubech dochází ke zvýšenému předklonu v oblasti páteře a hlavy a následnému zkrácení prsních svalů, flexorů krku, beder i kolenních kloubů, horních fixátorů lopatek i extenzorů páteře (Kysel, 2010; Skružný a kol., 2005; Multimediální učebnice SH I UK FTVS, 2016).



Obrázek 1: Základní postoj hráče florbalu (zdroj: vlastní)

Držení hokejky ovlivňuje celkové nastavení těla při přihrávce a střelbě. Při přihrávce je vrchní ruka (dominantní) na horním konci, spodní ruka drží hokejku při konci omotané části hokejky, tedy praváci mají ve zvyku držet hokejku s čepelí zahnutou nalevo, ale je možné najít i jedince s opačným držením. Postoj dolních končetin je v náokru, u hráčů s levým držením je pravá dolní končetina vepředu s oporou o chodidlo, levá dolní končetina se nachází za tělem (Karczmarczyk, 2006; Multimediální učebnice SH I UK FTVS, 2016).

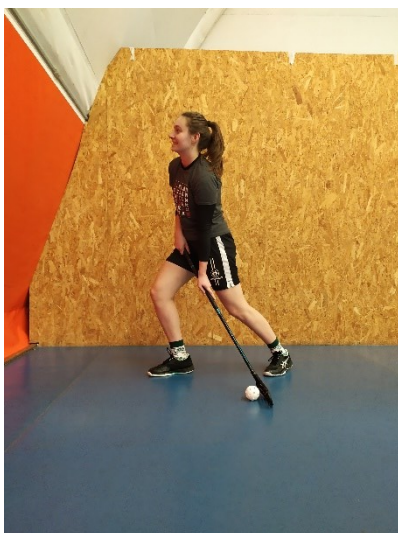


Obrázek 2: Postoj hráče florbalu při přihrávce (zdroj: vlastní)

Střelba švihem začíná stojem na obou dolních končetinách, hráč stojí bokem ke směru střelby, při držení hokejky vlevo má pravou dolní končetinu vpředu a naopak. Čepel kryje míček za tělem, rychlým pohybem na úrovni předního chodidla se provede střelba s mírným zvednutím čepel od země, což zvedne také míček. Práce dolních končetin spočívá v přesouvání váhy těla na přední dolní končetinu, zadní dolní končetina kompenzuje pohyb horních končetin a trupu. Pro provedení střelby je důležitá stabilizace opěrné dolní končetiny, při držení hokejky vlevo je opěrná pravá dolní končetina (Karczmarczyk, 2006; Multimediální učebnice SH I UK FTVS, 2016).



Obrázek 3: První fáze střelby švihem (zdroj: vlastní)



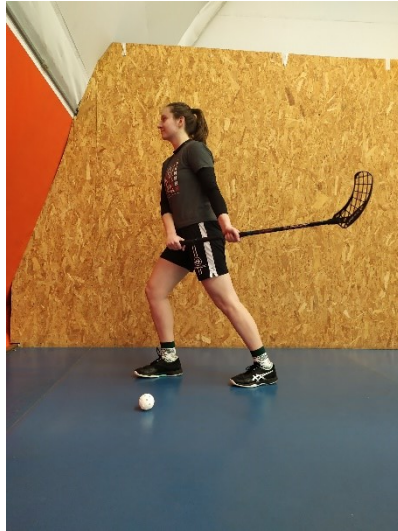
Obrázek 4: Druhá fáze střelby švihem (zdroj: vlastní)



Obrázek 5: Třetí fáze střelby švihem (zdroj: vlastní)

Při střelbě přiklepnutím je míček zasažen středem čepule a výška je ovlivněná sklonem čepule, hráč stojí na obou dolních končetinách čelem ke směru střelby. Karczmarczyk (2006) popisuje přenos váhy na přední dolní končetinu shodnou se stranou držení hokejky, při držení vlevo je přenos váhy na levou dolní končetinu, pravá dolní končetina vzadu zabezpečuje korekci při změně polohy těla. Kysel (2010) udává přenos váhy na nesouhlasnou dolní končetinu, u hráče s držním hokejky vlevo je přenos na pravou dolní končetinu, levá pomáhá vyrovnat pohyb vzad.

Při střelbě golfovým úderem stojí hráč čelem ke směru střelby, napřahuje hokejku do úrovně výšky kolenních kloubů a míček zasáhne prudkým úderem zpět středem čepule. Přenos váhy těla je na přední dolní končetinu nesouhlasnou se stranou držení hokejky, souhlasná dolní končetina vyrovnává pohyby za tělem (Karczmarczyk, 2006; Multimediální učebnice SH I UK FTVS, 2016).



Obrázek 6: První fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní)



Obrázek 7: Druhá fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní)



Obrázek 8: Třetí fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní)

Dominance dolní končetiny podle laterality byla definována Drnkovou – Pavlíkovou a Syllabovou (1991) podle zapojení v silových úkonech a úkonech vyžadujících přesnost a obratnost. Podle toho je možné rozlišení na dolní končetinu odrazovou (silnější) a švihovou (obratnější). Dominance je dána podle švihové dolní končetiny. U praváků je v 90 % shoda dominance horní a dolní končetiny, leváci se shodují na 70 – 75 %. Eikenberry a kol. (2008) studoval mezi sprintery dominanci dolní končetiny při odrazu na startu. Asymetrie dolních končetin je shodná s lateralitou mozku. Reakční čas levé dolní končetiny je shodný s pravou hemisférou, která odpovídá rozpoznání signálu a udržení pozornosti. Čas pohybu pravé dolní končetiny se shoduje s levou hemisférou a jejím zaměřením na provedení pohybu.

Pro určení dominance dolní končetiny byl vytvořen dotazník Waterloo footedness questionnaire (WFQ), který zahrnuje dotazy ohledně zapojení dolních končetin v běžných činnostech, například: Kterou dolní končetinou byste kopnul míč na bránu? Kterou dolní končetinou byste stál při stožení na jedné končetině? Kterou dolní končetinou byste uhladil písek? Kterou dolní končetinu byste dal jako první při stoupenutí na židli? Kterou dolní končetinu byste použil ke zvednutí předmětu ze země? Na kterou dolní končetinu byste dopadl při dopadu na jednu končetinu? (van Melick a kol., 2017).

2.1.7 Rozdělení výkonnostních kategorií ve florbale v České republice

Ve florbale se využívá stejné rozdělení kategorií jako v jiných sportech, tedy dle věku na mládež od 5 do 19 let, dospělých od 18 do 35 u mužů, respektive 30 let u žen a veterány starší než uvedené roky u dospělých se zřetelem na pohlaví.

Rozdělení dětských a mládežnických kategorií v České republice (nejnižší věk pro zařazení hráče do ligového zápasu je 5 let):

- mini přípravka – do 6 let,
- přípravka a mini žákyně – 7 – 8 let,
- elévové a elévky – 9 – 10 let,
- mladší žáci a mladší žákyně – 11 – 12 let,
- starší žáci a starší žákyně – 13 – 14 let,
- dorostenci a dorostenky – 15 – 16 let,
- junioři a juniorky – 17 – 19 let.

Kategorie dospělých je většinou nejvíce sledovanou kategorií. Účastníci seniorských soutěží mohou být hráči už ve věku 17 let, tedy i hráči juniorského věku.

Pro účast v nejvyšší soutěži není horní věková hranice dána, tedy se jej mohou účastnit hráči i nad 30 let dle své výkonnosti.

Kategorie veteránů se dle stanov ČFbU začíná u mužů ve věku 35 let, u žen ve 30 letech. Kategorizace se začíná od 30 let pouze pro hráčky, dále jsou kategorie 35+, 40+, 45+ a 50+ pro muže i ženy stejné (Český florbal, 2019d).

2.1.8 Rozdělení ligových soutěží florbalu v České republice

V mužské seniorské části je rozdělení soutěží následovné:

- Superliga florbalu – nejvyšší soutěž (14 týmů),
- 1. florbalová liga mužů (14 týmů),
- Národní liga – rozdělena na 2 skupiny – západ a východ (obě po 12 týmech),
- Divize – rozdělena do 5 skupin – A, B, C, D, E (všechny po 12 týmech),
- Regionální liga – 7 skupin (7 až 21 týmů),
- Krajská liga – 12 skupin.

V juniorské kategorii se nejvyšší KB ligy účastní 12 týmů, 1. liga je rozdělena na skupinu A a B po 10 týmech a 2. liga se dělí na 7 skupin po 6 až 19 týmech.

Soutěž dorostenců s rozdělením do 4 skupin po 15 týmech je hlavní soutěž, 2. liga se 7 skupinami po 5 až 19 týmech je vedlejší soutěž.

Liga starších žáků má 7 skupin a jejím vrcholem jsou Mistrovství České republiky, na které postoupí nejlepší tým z každé skupiny a druhý nejlepší tým ze čtyř skupin s nejvyšším počtem týmů.

Nejvyšší ženská soutěž má 12 účastníků, první liga rozdělená na východ a západ má 12, respektive 13 účastníků a druhá liga má 7 skupin po 5 až 13 týmech.

Juniorské soutěže do 19 let se dělí na 1. ligu pro 18 oddílů a 2. ligu pro 5 regionů. Dorostenky soutěží v 1. lize pořádané pouze v 6 regionech.

Kromě ligových soutěží pořádaných celosezonně se v Česku organizuje také pohárová soutěž pro seniorské mužské i ženské týmy, do které se mohou zapojit kluby ze všech výkonnostních kategorií. Vrcholem je finále poháru pořádané v lednu (Český florbal, 2019c; Český florbal, 2019d).

2.1.9 Organizace ročního tréninkového cyklu ve florbale

Roční tréninkový makrocyklus v seniorských nejvyšších soutěžích mužů i žen je rozdělen na následující období:

- všeobecné přípravné období (2 měsíce – květen až červenec),
- specifické přípravné období (2 měsíce – červenec až září),
- předzávodní období (1 – 3 týdny),
- závodní období (7 měsíců – září až duben),
- přechodné období (1 měsíc – duben až květen).

Všeobecné přípravné období představuje mezocyklus v trvání 8 týdnů a týmy jím začínají několik týdnů po ukončení sezóny. Jeho specifikem je vysoký objem i intenzita zátěže v tréninkových jednotkách a staví základ pro fyzickou připravenost. Součástí tohoto období je i vstupní testování fyzické zdatnosti hráčů. Další fází tvoří mezocyklus specifického přípravného období, hlavní období nárůstu výkonnosti, ve kterém dochází ke snížení objemu zátěže, ale vysoká intenzita tréninkových jednotek zůstává. V tomto přípravném období se hráči nacházejí v mezocyklu trvajícím 6 až 10 týdnů a absolvují týdenní mikrocykly složené ze 4 až 6 tréninkových jednotek.

V předzávodním období se klade maximální soustředění na dosažení určitého stupně sportovní formy před hlavním obdobím s důrazem na individuální i týmové herní činnosti, nelze opomenout psychologickou část přípravy. Toto období tvoří 4 až 6 týdnů dlouhý mezocyklus tvořený mikrocykly zahrnujícími 4 až 5 tréninkových jednotek za týden.

V závodním období, tedy v sezóně trvajícím sedm měsíců, vrcholí tréninkový proces a vyžaduje se maximální výkon v tréninku i utkání pro udržení maximální výkonnosti. Mezocyklus v trvání 2–3 týdnů obsahuje mikrocykly s 3 až 5 tréninkovými jednotkami za týden.

Sezóna v nejvyšší soutěži trvá 7 měsíců a dělí se na základní část a vyřazovací část – play off a play down. V základní části absolvují muži 26 zápasů, ženy 22 zápasů. Vyřadovací část se účastní 8 týmů, 6 nejlepších týmů po základní části postupuje přímo, o zbylé 2 místa zápasí týmy ze sedmého až desátého místa v osmifinále u mužů, u žen postupuje přímo 8 nejlepších týmů po základní části. Čtvrtfinálové i semifinálové série se hrají na 4 vítězné zápasy. Vrcholem sezony je finálový zápas hraný v polovině dubna. Do play down se dostanou 4 poslední týmy tabulky po základní části, které hrají o udržení v extralize pro následující sezónu.

Přechodné období trvajícím jeden měsíc je určené pro oddech a regeneraci, vhodná forma odpočinku je individuální (Skružný a kol., 2005; Kysel, 2010; Jebavý a kol., 2019).

2.1.10 Úrazovost ve florbale

K tematice úrazovosti ve florbale se vedou výzkumy zejména ve skandinávských zemích. Z výsledků Åmana a kol. (2019), který vedl 10 – letou studii, vyplývá, že nejvíc postiženým kloubem je kolenní kloub, neméně poranění vzniká v oblasti obličeje, nejčastěji očí a zubů po zasažení míčkem nebo hokejkou, další oblasti jsou prsty na ruce, hlezenní klouby, ramenní klouby a chodidla u mužů. U žen jsou na neohroženém prvním místě kolenní klouby, dále úrazy obličeje a zubů, hlezenních kloubů, prstů na rukou, hlavy/mozku, ramenních kloubů a chodidel. Tyto výsledky potvrzují i výzkumy Pasanenovej a kol. (2008a, 2008b), Radtke a kol. (2021), Åkerlunda a kol. (2020), Perera a kol. (2019), Tranaeusa a kol. (2016 a 2017), Snellmana a kol. (2001). Pasanen a kol. (2018) upřesňuje poměr zranění vzniklých traumatem a přetrénováním na 70 % ku 30 %. Za nejčastější poranění uvádí distorze kloubů v oblasti kolen, kotníků a poranění stehna a ligament.

Výsledky další studie Pasanenovej a kol. (2017), zkoumající výskyt zranění na mezinárodních akcích, poukazují na mechanismus i oblasti akutního zranění, nejčastěji podvrtnutí, pohmoždění a natažení v hlezenním a kolenním kloubu a poranění hlavy a obličeje. Engel a kol. (2019) pomocí dotazníkového šetření vypátral nejčastější mechanismus zranění podvrtnutím v hlezenním kloubu a také svalové zranění vyskytující se téměř jenom na stehně. Vysokou úrazovost oblasti tváře a očí potvrzují i výsledky Broa a Ghoshe (2017), Maxéna a kol. (2011), Leiva a kol. (2006). Výzkum Leppänen a kol. (2015) potvrzuje nejčastější poranění oblasti dolních končetin v oblasti kolenního kloubu a taky oblast dolní páteře a pánve, což potvrzuje i studie Tholvsena a kol. (2017).

Tervo a kol. (2019) sledoval výskyt zranění napříč kategoriemi se zjištěním fraktury horní končetiny jako nejčastější u dětských kategorií, poranění vazů u hlezenního a kolenního kloubu jako nejčastější u mládeže a dospělých, u kterých se vyskytly často také poranění obličeje a zubů. Zajímavostí dle výsledků je zjištění nízké pravděpodobnosti poranění zkřížených vazů u dětí pod 12 let, výskyt prudce narůstal s věkem od 13 let u dívek a 16 let u chlapců, v největším riziku byly hráčky ve věku nad 16 let.

Zranění ve florbale může vzniknout bez zapříčinění jiné osoby, kdy hráč udělá nevhodný pohyb se špatným došlapem, pádem na zem nebo úderem do mantinelu. Častý vzájemný kontakt hráčů způsobuje různá poranění na různých částech těla. Kvůli základnímu postoji na kolenou se brankáři nejčastěji potýkají s odřeninami

na kolenou a hodně zranění mají v oblasti ruky a prstů kvůli střetu s hokejkami (Bernacikova a kol., 2010).

2.1.11 Testování hráčů florbalu

Ve všeobecnosti není k dispozici velké množství zdrojů zabývajících se kondiční stránkou florbalu. Táto kapitola byla sepsána s využitím metodické příručky testové baterie ČFbU a předchozích odborných prací.

Webová stránka ČFbU uvádí skutečnost nedostatečné kontroly kondiční připravenosti hráčů. Proto bylo snahou vytvořit metodickou příručku pro testování mládeže i dospělých s výpovědní hodnotou pro florbal pod dohledem metodického i reprezentačního úseku, klubových trenérů i vysokoškolských pedagogů. Jednotlivé testy byly vybrány pro snadné provedení, ale taky vypovídající hodnotu se zřetelem na validitu, reliabilitu a objektivitu a jsou zde uvedeny i normy pro jednotlivé kategorie (Český florbal, 2019e). Je nutno podotknout, že i když je metodická příručka oficiálním doporučeným dokumentem ČFbU pro testování florbalistů, v praxi výběr testové baterie spočívá na uvážení a zkušenostech samotných trenérů a fyzioterapeutů.

Dokument s názvem Testová baterie 2016 – 2021 se zaměřuje jak na obecné testy, jakými jsou testování výšky, hmotnosti, věk a držení hole, tak na testy specifické pro kondiční připravenost, florbalové dovednosti hráče i brankáře.

Kondiční testy zahrnují:

- **sprint na 5 x 10 m** s 30 – vteřinovou přestávkou mezi běhy – testování opakované rychlosti běhu a startovní síly,
- **sprint na 20 m** – testování zrychlení, techniky výbušnosti, sprintu a běžecského kroku,
- **skok z místa** – testování explozivní síly dolních končetin,
- **Illinois agility test bez hokejky** – testování agility, schopnosti bočních pohybů a změny směru (viz Obrázek 9),
- **výdrž ve shybu a počet shybů** – testování síly horních končetin,
- **sprint na 6 x 40 m** – testování opakované anaerobní činnosti,
- **člunkový běh po dobu 2 x 45 vteřin** – testování krátkodobé rychlostní vytrvalosti, hodnocení laktátové tolerance a tempové vytrvalosti,
- **běh na 1 000, respektive 3 000 m** – testování aerobní kapacity (Český florbal, 2019e).

Florbalové testy se zaměřují na práci s hokejkou, konkrétně manipulace s míčkem v běhu do osmičky, přihrávka z pohybu mezi kužely, střelba na přesnost v stoji i pohybu a Illinois agility test s hokejkou.

Testování brankářů hodnotí základní dovednosti pohybu v brankovišti základním brankářským přesunem, brankářským čtvercem, výhozem mezi kužely a pády stranou (Český florbal, 2019e).

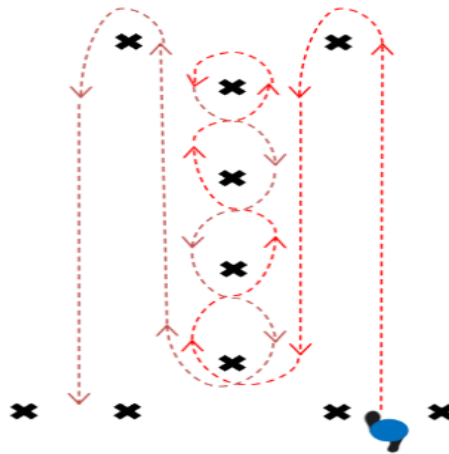
Pro rok 2023 ČFbU upravila seznam testů. K osobnímu testování bylo doplněno zjišťování tělesné analýzy z digitální váhy Tanita BC-601, přidaná byla složka flexibility, která zahrnuje:

- **test hlubokého předklonu** – testování protažitelnosti svalů zadní strany stehna, hodnotí se vzdálenost konečků prstů od země,
- **„V test“** – testování protažitelnosti svalů vnitřní strany stehna v sedě roznožném, hodnotí se zkrácení při rozsahu menším než 90° s prohnutými zády, protažení s udržení trupu kolmo k zemi, hypermobilita se zvětšeným rozsahem a zvládnutím předklonu,
- **protážení přední strany stehna** – testování protažitelnosti svalů přední strany stehna vleže na břicho s kolenními klouby u sebe, následuje podsazení pánve a flektování jedné dolní končetiny v kolenním kloubu, hodnotí se zkrácení při naklopení pánve a prohnutí bederní lordózy, protažení s udržení kolenních kloubů u sebe, neprohloubení bederní páteře a dotykem paty na hýždích, hypermobilita s pohybem bez odporu, pata se dotkne hýždí bez problémů.

Testování kondice bylo rozšířeno následovně:

- **vznos** – testování dynamické a vytrvalostní síly břišních svalů a m. iliopsoas s provedením ve visu a dosáhnutím dolními končetinami za hlavu,
- **hluboký zadní dřep se zátěží** – testování dynamické síly dolních končetin – hodnotí se maximální počet kilogramů,
- **bench press se zátěží** – testování maximální dynamické síly horních končetin – hodnotí se maximální počet kilogramů,
- **Yo – Yo intermitentní recovery test level 1** – testování vytrvalosti, rychlosti regenerace a schopnosti rychlého opakování vysoce intenzivních úseků ve sprintu, hráč musí uběhnout 2 x 20 m ke kuželu a zpět před zazněním zvukového signálu, po každém úseku je zotavovací fáze výklusem – hodnotí se počet úseků a celková vzdálenost (Český florbal, 2023).

Tervo a kol. (2020) ve svém výzkumu pro predikci zranění využil 9+ screening test (9TSB), jehož cílem je hodnocení kvality funkčních pohybových vzorů při různých pohybech. Obsahem testování je hluboký dřep, dřep na jedné dolní končetině, in-line výpad, aktivní flexe kyčlí, test Straight Leg Raise, klik, diagonální zdvih, rotace v sedě a funkční mobilita ramene (Flodström a kol., 2016). Reprezentační kondiční trenér Ondřej Bulis vytvořil baterii testů a publikoval ji ve spolupráci s Czeckinkarem (2012), kde uvádí možnost využití běhu na 4 x 200 m, Cooperova testu na 12 minut i Beep testu na vzdálenost 20 m na zvukový signál.



Obrázek 9: Illinois Agility Test (dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/testova-sestava?tabId=110>)

2.2 Postura, stabilita

S pojmem postura se setkáváme již v roce 1924, kdy Magnus definoval posturu jako počátek i konec každého pohybu, postura je tedy stínem pohybu. Bizovská a kol. (2017) ji popisují jako „orientaci tělesných segmentů vzhledem k vektoru tíhové síly“ a uvádí také definici, která popisuje posturu jako reakci na neuromechanickém podkladu, úzce spjatou s udržováním stability systému. Pro Koláře (2009) představuje postura nevyhnutelný aspekt pohybu a aktivně se podílí na udržení pohybových segmentů proti zevním silám.

Ve fyzikálním světě se pojem stabilita vysvětluje jako schopnost tělesa dosáhnout rovnovážné polohy po jejím narušení vlivem podnětů a návrat do původní polohy po odstranění působení podnětu. Mírou úsilí vynaloženého k dosažení rovnováhy po vychýlení v gravitačním poli možno měřit schopnost stability (Bizovská a kol., 2017).

2.2.1 Posturální stabilita

Na tvorbě posturální stability se podílejí šlachové (stretch) reflexy, mezisvalové (intermuscular) reflexy i vnitřní vlastnosti svalů (elasticita šlach, síla, délka, rychlost svalových vláken). Společně zabezpečují rovnováhu mezi svaly a vnějšími silami a tím pracují proti vychýlení těla (Feldman, 2016). Kolář (2009) vymezuje tento pojem jako schopnost těla zaujmout takové držení, aby bylo schopné předcházet pádům. Podmínkou pro udržení posturální stability v statické poloze je promítání těžiště do opěrné báze.

Shumway-Cook a Woollacott (2011) dělí posturální stabilitu na statickou, když je tělo v klidu a nemění svou opěrnou bázi, a dynamickou, kdy se opěrná báze mění, tedy je tělo v pohybu. Bizovská a kol. (2017) statickou rovnováhu definují jako stav schopnosti udržet těžiště nad opěrnou bázi a dynamickou jako schopnost udržení rovnováhy při dynamických pohybech.

Podobný pojem, posturální stabilizace, Kolář (2009) popisuje jako „aktivní držení segmentu proti působení zevních sil“ a přikládá důraz na řízení centrálním nervovým systémem. Zajišťuje jej spolupráce svalstva v agonisto – antagonistických vztazích, a díky téhle skutečnosti je možné vzpřímené držení a lokomoce. Bez této souhry by se naše tělo zhroutilo.

V spojení s posturální stabilitou se setkáváme se slovy rovnováha a balance. Definují se jako statické a dynamické strategie a tyto strategie jsou postojové a vzpřimovací reflexy (Vařeka, 2002).

2.2.2 Řídicí složky

Na funkci posturální stability se podílejí 3 složky – sensorická, řídicí a výkonná. Sensorický systém, tvořen zrakem jako vizuální částí, exteroceptory, propioceptory, vestibulárním aparátem i interoceptory, sděluje informace z vnějšího i vnitřního prostředí (Rokyta, 2000). Základem řídicí složky je centrální nervový systém, který přijímá a zpracuje sensorické podněty, vytvoří záměr pro pohyb a posílá ho k výkonnému systému (Véle, 2006). Výkonná složka, zastoupena pohybovým systémem, tvořeným svalovým aparátem i pasívními komponenty, je propojena jednak s řídicím, ale i sensorickým systémem, a jenom vzájemnou koordinací aktivních i pasivních složek je možné zabezpečit požadovanou posturální stabilitu (Véle, 2006; Suchomel, 2006).

2.2.3 Testování posturální stability

Pro klinické hodnocení Bizovská a kol. (2017) z množství funkčních testů vybírají Single Leg Stance, což je stoj na jedné dolní končetině s otevřenými a zavřenými očima, Functional Reach Test pro měření maximálního náklonu bez nároku nebo ztráty rovnováhy, Five Times Sit-to-Stand Test hodnotí schopnost co nejrychleji vstát a sednout si ze židle s rukama na hrudi, Timed Up and Go Test začíná v sedě, testovaný vstane, obejde kužel ve vzdálenosti 3 m a vrátí se. Mnoho publikovaných prací využívá i jiné funkční testy pro hodnocení stability, například Y-Balance Test, Balance Error Scoring System i Star Excursion Balance Test (Condon a Cremin, 2014; Park a kol., 2019; Wong a kol., 2019; Bressel a kol., 2007).

Pro hodnocení se také často využívají škály, například Berg Balance Scale nebo baterie testů jako Balance Evaluation Systems Test. Testování probíhá i za pomoci přístrojů, nejčastěji posturografií, silovými či tlakovými plochami (Bizovská a kol., 2017).

2.2.4 Posturální stabilita sportovců

Schopnost ovládnutí stability při sporte patří mezi základní vybavu každého sportovce. Faktem je, že sportovní trénink dokáže způsobit změnu kontroly držení těla i zlepšit spolupráci motorického a sensorického systému pro zlepšení stability v různých sportovních odvětvích i úrovních (Wojciechowska – Maszkowska a kol., 2021; Andreeva a kol., 2021). Existuje vícero studií prokazujících vliv specifického tréninku na zlepšení úrovně stability (Emirzeoğlu a Ülger, 2021; Sebastia – Amat, 2020; Martínez – Amat a kol., 2013; Rhodes a kol., 2021). Další studie srovnávají úroveň vlivu věku i pohlaví

na schopnost stability a prokazují snižování schopnosti stability se stoupajícím věkem bez rozdílu pohlaví, rovněž podávají informaci o vyšší schopnosti stability u žen než u mužů (Andreeva a kol., 2020; Jastrzębska, 2020; Palazzo a kol., 2021; Miller a kol., 2017; Mocanu a kol., 2022). Zajímavé srovnání poskytují studie s různými druhy sportu, kdy každý sportovec dosahuje nejlepších výsledků v jiné schopnosti stability (Hrysomallis, 2011; Matsuda a kol., 2008).

2.3 Y-Balance Test

Y-Balance Test (YBT) představuje spolehlivou metodu k ověření dynamické stability jak dolních, tak i horních končetin. Společně se Star Excursion Balance Testem (SEBT) jsou nejčastěji vyhledávané a využívané testy pro měření a hodnocení dynamické stability.

První zmínka o této metodě je z roku 2009 v práci Pliskeho a kol. Popudem k vytvoření tohoto testu byl nedostatečný diagnostický nástroj k prevenci zranění u sportovců. Je známo, že pro výkon sportovce je nezbytná jednostranná rovnováha a dynamická nervosvalová kontrola, tedy rizikovým faktorem zranění je dysfunkční jednostranný postoj. Hodnocení dynamické nervosvalové kontroly pomocí testování relativního pohybu těla pro vyhodnocení rizika zranění bylo dosud málo prozkoumáno. Kromě toho autoři potřebovali dynamický, časově nenáročný a spolehlivý test pro sesbírání co nejvíc informací při měření velkého množství jedinců. Díky YBT bylo možné spojit všechny výše zmíněné faktory do jednoho testu, jehož funkce byla představena jako „funkční goniometr“ pro jeho přesnou kvantifikaci relativního pohybu těla se současným využitím síly, flexibility a nervosvalové kontroly nevyjímaje stabilitu jádra, rozsah pohybu, rovnováhu a propriorecepce (Plisky a kol., 2009; Powden a kol., 2019; Jagger a kol., 2020; Linek a kol., 2017; Fratti Neves, 2017).

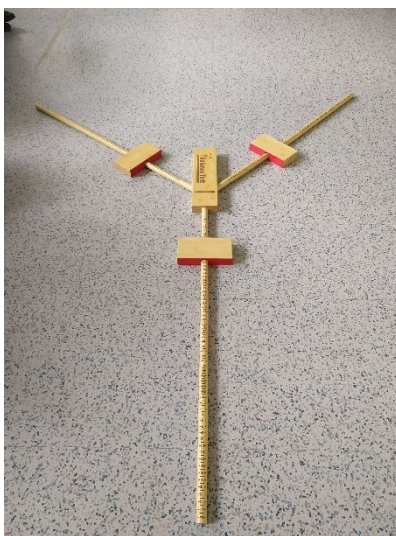
YBT je kvalitní nástroj pro testování motorické kontroly i funkční symetrie jedince, které je možné díky „rozčtvrcení“ těla na jednotlivé kvadranty, a vyhodnocením výsledku lze usoudit, jak spolupracuje jádro a jednotlivé končetiny při zátěži vlastní hmotností (Cook a Plisky, 2015).

Autoři YBT se inspirovali SEBT, z kterého využili 3 směry – anteriorní (ANT), posteromediální (PM) a posterolaterální (PL). Pro zodpovězení otázky výběru právě těchto směrů je nutné se podívat na studie předcházející vzniku YBT. Výsledek v PM směru dle studie Hertle a kol. (2006) identifikoval pacienty s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu srovnatelně dobře jako výsledky ve všech ostatních směrech. Dle zjištění Pliskeho a kol. (2006) byla asymetrie výsledků mezi končetinami v ANT směru znakem zvýšeného rizika poranění dolních končetin. Hubbard a kol. (2007) svojí studií potvrdil, že dosažené vzdálenosti v ANT a PM směru dokážou poukázat na jedince s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu. K této studii přidal další Nelson a kol. (2021), ve které poukázal na souvislost mezi silou abduktorů kyčle a dosaženou vzdáleností v PM směru, síla extenzorů kyčle měla vztah s PL směrem.

Tyto směry byly záměrně vybrány na základě výše zmíněných studií, které prokázaly vyšší diagnostický význam ve srovnání s ostatními směry SEBT pro určení jedinců s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu i s vyšším rizikem zranění dolních končetin.

Cílem vytvoření zjednodušené verze SEBT bylo také vylepšení opakovatelnosti měření a standardizace provedení. K zařízení byl vyvinut vhodný testovací protokol, díky kterému se testující může vyhnout běžným chybám a neshodám při provedení, jako jsou povolený dotek kontralaterálním chodidlem, zarovnání chodidla stejné dolní končetiny, povolený pohyb při vykonání testu, okamžité měření dosažené vzdálenosti, standardní výška dosahu od země, standardní pořadí směrů a kritéria pro úspěšný či neúspěšný pokus. Tento standardní postup je potřebný pro snazší srovnání výsledků ve studiích i mezi lékaři (Plisky a kol., 2009).

Pro účely této studie byl využit YBT – Lower Quarter, pro který je důležité mít přiměřenou sílu, flexibilitu, kontrolu středu těla i propriocepce dle limitů stability jedince. Pro provedení testu je nutné zapojení téměř všech součástí motorického řízení. V následujících kapitolách si ho přiblížíme (Cook a Plisky, 2015; Fratti Neves, 2017).



Obrázek 10: Y-Balance Test Kit (zdroj: vlastní)

2.3.1 Průběh měření

YBT patří do kategorie dynamických testů a provádí se ve třech směrech, jak bylo zmíněno výše, tedy anteriorním, posteromediálním a posterolaterálním. K měření se využívá zařízení Y-Balance Test Kit (dále jen „YBT Kit“), pozůstávající ze statické platformy ve středu, na kterou jsou připojeny tři trubice v každém směru testování. Na každé trubici je měřicí stupnice a posuvný blok. Testování může probíhat i bez využití

YBT Kitu, v terénních podmínkách je možné vytvoření písmena Y pomocí nalepovací pásky s vyznačenými centimetrovými úseky na zemi. Trubice v posteriorních směrech mezi sebou svírají úhel 45° , mezi posteriorními trubicemi a trubicí v anteriorním směru je daný úhel 135° .

Před zahájením samotného měření je pacient poučen o průběhu měření. První krok je měření délky obou dolních končetin. Dle dostupných zdrojů se využívá funkční délka, tedy od spina iliaca anterior superior po nejvzdálenější část malleolus medialis. Měření probíhá vleže na zádech pomocí páskového měřidla. Poté pacient na boso zaujme základní pozici ve stoji na jedné dolní končetině chodidlem na statické platformě (stojná) a nejvzdálenější část prstů je zarovnaná dle vyznačené (červené) linie na statické platformě. Druhá dolní končetina (dosahová) se snaží dosáhnout co nejdál posunutím posuvného bloku v jednotlivých směrech. Po dosažení maximální vzdálenosti musí být pacient schopen vrátit se do výchozí polohy bez ztráty rovnováhy, která by byla ukončena pádem nebo kontaktem chodidla s okolím v průběhu pokusu. Po návratu do výchozí polohy je povolené uložení dosahové dolní končetiny na podložku v úrovni statické platformy.

Provedení je možné změnit způsobem posunutí posuvného bloku. Testovaný může blok sunout dotykem špičky z nejbližší strany v daném směru – na boční hraně, pacient je tedy v stoji na vyvýšené ploše a při měření může chodidlo klesnout pod úroveň plochy. Druhým způsobem je posun bloku seshora s dotekem špičky na vrchní straně posuvného bloku. Tento způsob testování odpovídá terénní variantě testu a má testování připodobnit SEBT, kdy je základní postoj pacienta ve stoji ve stejné výšce i rovině (tj. na rovné podložce).

Před samotným testováním pacient vykoná 6 zkušebních pokusů, počet zkušebních pokusů se liší dle autora studie. Po zkušebních pokusech se pacient postaví chodidlem stojné dolní končetiny na statickou platformu a provádí v každém směru 3 hodnotící pokusy. Na tomto počtu se autoři shodují. Dle studie Linka a kol. (2017) dospělí sportovci dosáhnou stability výsledků po druhém měřeném pokusu. Po ukončení měření první dolní končetiny se končetiny vymění a následuje stejný postup. U některých autorů se doporučuje začít dominantní dolní končetinou. Všeobecně doporučené pořadí směru je následovné:

- 1) pravá dolní končetina – anteriorní směr (3 pokusy),
- 2) levá dolní končetina – anteriorní směr (3 pokusy),
- 3) pravá dolní končetina – posteromedialní směr (3 pokusy),

- 4) levá dolní končetina – posteromediální směr (3 pokusy),
- 5) pravá dolní končetina – posterolaterální směr (3 pokusy),
- 6) levá dolní končetina – posterolaterální směr (3 pokusy) (Cook a Plisky, 2015).

Význam střídání dolních končetin spočívá v dostatečném odpočinku mezi pokusy, což přinese přesné výsledky měření.

Pacient provede správný pokus, když je schopen udržet postavení po celou dobu bez ztráty rovnováhy, bez zapojení rukou, bez kontaktu chodidla či jiné části s podložkou a je schopen návratu do výchozí pozice. Při nedodržení těchto zásad je pokus neplatný, stejně jako při vykopnutí bloku. Pacient má možnost dalšího pokusu po neplatném pokusu, až kým nedosáhne 3 platné pokusy (Linek a kol., 2017; Mahato a kol., 2019; Hartley a kol., 2018; Chimera a kol., 2015; Zafar a kol., 2019; Jagger a kol., 2020; Cook a Plisky, 2015; Fratti Neves, 2017).

Metodické poznámky k testování:

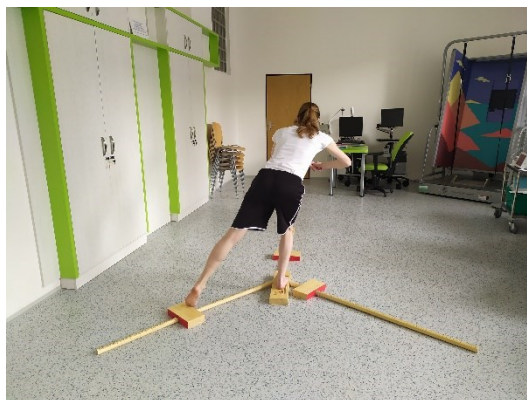
- testování probíhá na boso,
- hodnocení a záznam hodnot se provádí u stojné dolní končetiny,
- před měřením probíhá 6 zkušebních pokusů na každé dolní končetině v každém směru,
- proband provede tři pokusy v jednom směru, pak vystřídá stojnou dolní končetinu a provede tři pokusy ve stejném směru, poté se pokračuje měřením dalšího směru,
- udržení stoje na jedné dolní končetině po celou dobu měření,
- postavení špičky chodidla je vymezeno vyznačenou linií, tj. špička stojné dolní končetiny je těsně za vyznačenou linii na statické platformě,
- při pohybu musí být chodidlo v kontaktu s posuvným blokem – kopání je zakázáno,
- chodidlo musí být v kontaktu s boční částí posuvného bloku,
- posuvný blok nesmí být použit pro podporu stoje – chodidlo se nesmí dotýkat horní plochy posuvného bloku,
- návrat do výchozí pozice musí být kontrolovaný,
- dosahová dolní končetina může být mezi pokusy položena na podlahu v úrovni statické platformy při kontrolovaném návratu do základní pozice po ukončení pokusu,
- v případě nepochopení zopakovat pokyny – netrénovat pohyb (Cook a Plisky, 2015).

Cook a Plisky (2015) sestavili seznam šesti pokynů při provedení YBT:

- 1) Uveďte vznik a přítomnost bolesti v průběhu měření jakékoli části testu.
- 2) Položte chodidlo na střed statické platformy a zarovnejte prsty podle vyznačené linie.
- 3) Ve stoji na jedné dolní končetině na statické platformě posuňte druhou dolní končetinou posuvný blok přes kontakt špičky s boční (červenou) stranou posuvného bloku co nejdále.
- 4) Dosahová dolní končetina musí být špičkou v kontaktu s posuvným blokem v celém průběhu pokusu (není dovoleno kopnout do posuvného bloku).
- 5) Není dovoleno používat posuvný blok pro podporu stoje, tedy není povolený dotek s vrchní částí posuvného bloku.
- 6) Vraťte se dosahovou dolní končetinou kontrolovaně do výchozí polohy, povolené je uložení dosahové dolní končetiny vedle statické platformy po ukončení pokusu.



Obrázek 11: Měření YBT v anteriorním směru (zdroj: vlastní)



Obrázek 12: Měření YBT v posteromediálním směru (zdroj: vlastní)



Obrázek 13: Měření YBT v posterolaterálním směru (zdroj: vlastní)

2.3.2 Hodnocení výsledků

Testovaná dolní končetina je stejná dolní končetina. Dosah jednotlivých směrů je určen z hlediska stejné dolní končetiny.

Existují 3 vzdálenosti, které je možné při hodnocení YBT vypočítat, a to:

- **absolutní vzdálenost**, kdy se počítá průměr všech hodnotících pokusů v daném směru v centimetrech,
- **relativní (normalizovaná) vzdálenost**, která je vypočítaná jako podíl absolutní vzdálenosti a délky dolní končetiny, tato hodnota je v procentech, proto výslednou hodnotu násobíme 100,
- **kombinovaná vzdálenost, kompozitní skóre (composite score)**, kdy sečteme vzdálenosti tří nejdelších vzdáleností ze třech směrů a vydělíme je trojnásobkem délky končetiny, výslednou hodnotu pak násobíme 100, výsledná hodnota je udávána v procentech (Shaffer, 2013; Cook a Plisky, 2015).

Dle dostupných studií jsou známy určité hranice, které predikují zvýšené riziko zranění dle výše zmíněných hodnot. Rozdíly mezi jednotlivými končetinami v ANT směru by neměly přesahovat 4 cm (validita – 59 %, reliabilita – 72 %), taky v PM a PL směru by rozdíl neměl přesahovat víc než 4 cm, v literatuře je k nalezení i 6 cm.

Kompozitní skóre by nemělo vykazovat nižší hodnoty ve srovnání s hodnotami danými podle věku, pohlaví a daného sportu pacienta. Butler a kol. (2013) při zkoumání hráčů amerického fotbalu určil rizikovou hranici pro kompozitní skóre pod 89 %, pod touto hranicí se zvyšuje riziko bezkontaktního zranění o 250 %. Plisky a kol. (2006) uvádí u holek hrajících basketbal rizikovou hranici kompozitní skóre pod 94 %. Hráčky s nižším skóre měli 6,5 – krát vyšší riziko zranění dolní končetiny. Více studií informuje o vlivu věku, pohlaví a sportovní aktivity na výsledky YBT (Plisky a kol., 2006; Butler

a kol., 2013a; Smith a kol., 2015; Plisky a kol., 2021; Agel a kol. 2007; Fratti Neves, 2017).

2.3.3 Využití v praxi

Nejčastěji se tato metoda využívá u sportovců při zjišťování náchylnosti k poranění, snížení flexibility, výskytu různých asymetrií dolních končetin či oslabení neuromuskulární kontroly (Mahato a kol., 2019; Gil – Martín a kol., 2021; Bennett a kol., 2022; Wilson a kol., 2018; Benis a kol., 2016; Alghadir a kol., 2020; Linek a kol., 2019). Shaffter a kol. (2013) do svého výzkumu výskytu zranění zapojil probandy v aktivním vojenském výcviku, Chimera a kol. (2015) sledoval na atletech vliv pohlaví a úrazové anamnézy, Hartley a kol. (2018) se zaměřil na zhodnocení vlivu rozsahu pohybu a minulých zranění v hlezenním kloubu a BMI na predikci zranění v hlezenním kloubu, Repová a kol. (2020) měřila posturální stabilitu profesionálních judistů. Zajímavý je výzkum Zafara a kol. (2019), který pomocí YBT zkoumal vliv postavení čelisti na dynamickou rovnováhu, zajímavá je také korelace s indexem stability u BiodexBalance z práce Almeida a kol. (2017). Alshehre a kol. (2021) zkoumal výsledky YBT u mladých osob s chronickými bolestmi zad. González – Fernández a kol. (2022) srovnával výsledky hráčů fotbalu dle jejich úrovně a pozice. Sipe a kol. (2019) hodnotil výsledky s rizikem pádu u seniorů. Cook a Plisky (2015) shledají hlavní využití v prevenci zranění a zjištění změn motorické kontroly po zranění, srovnání před a po rehabilitační péči, měření zlepšení po tréninku výkonnosti a schopnost návratu k sportovní aktivitě.

2.3.4 Limity měření

Mnoho prací bylo omezeno na malou skupinu účastníků (Powden a kol., 2019; Jagger a kol., 2020), rozdílné počty mužských a ženských účastníků (Chimera a kol., 2015; Hartley a kol., 2018), výsledky může ovlivnit náročnost a frekvence tréninku (Alghadir a kol., 2020; Linek a kol., 2017), různé fyzické schopnosti účastníků (Shaffer a kol., 2013), zamlčení zranění v oblasti dolní končetiny i mechanismus zranění v anamnéze (Bennett a kol., 2022; Wilson a kol., 2018), kompenzace rovnováhy jinými částmi. Pořadí provádění pokusů by nemělo být uspořádané, ale náhodné, aby se vyhnulo efektu učení, a také únavě (Linek a kol., 2019; Mahato a kol., 2019). Také není vhodné srovnávat výsledky testů naměřené v jednom sportu s jinými sporty (Benis a kol., 2016; Nelson a kol., 2021). Při stání na vyvýšeném povrchu je možná změna vizuálního

vnímání, což jako limit uvádí Gil-Martín a kol. (2021). Důležité je neopomenout testování na boso, což může rovněž ovlivnit výsledek testu (Nelson a kol., 2021).

2.3.5 Validita a reliabilita

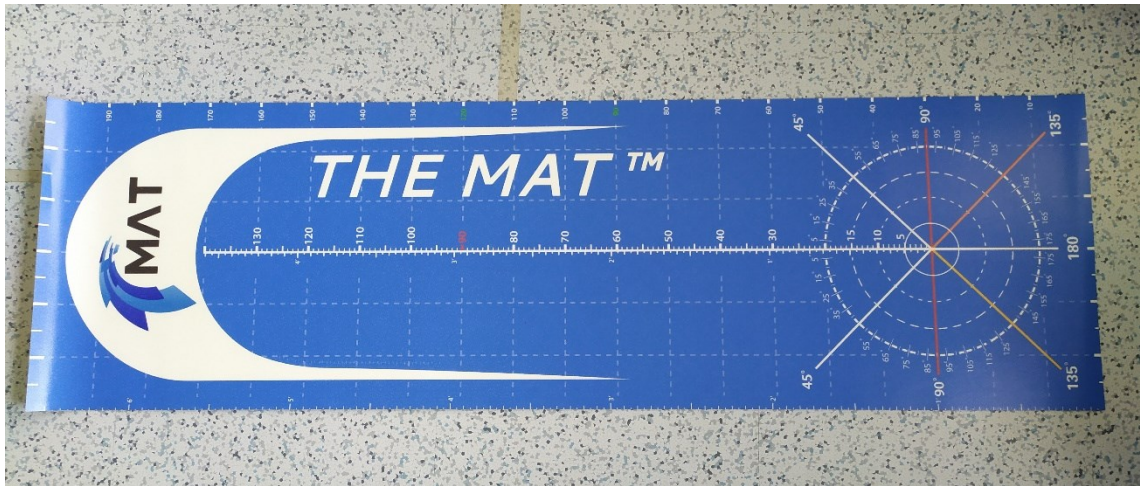
Při zjišťování úrovně spolehlivosti byla prokázána velmi dobrá hodnota interrater test – retest reliability, konkrétně Intraclass Correlation Coefficient (ICC) u vícero autorů. V studii Shaffera a kol. (2013) byla hodnota v rozmezí od 0,80 do 0,85, v studii Pliskeho a kol. (2009) byla hodnota ICC pro intraraterovou reliabilitu v hodnotách od 0,85 do 0,91 a interraterovou reliabilitu v hodnotách od 0,99 do 1,00. Pro kompozitní skóre byla interraterová reliabilita vypočítána v hodnotě 0,91 a intraraterová reliabilita v hodnotě 0,99. Vysoké hodnoty pro ICC prokazuje i studie Almeida a kol. (2017), které dosahují od 0,978 do 0,991. Další studie Faigenbauma a kol. (2014) vykazují hodnoty od 0,90 do 0,99 pro interraterovou reliabilitu. Greenberg a kol. (2019) se shoduje se studií Johnstona a kol. (2018), které prokazují ICC pro interraterovou reliabilitu v rozmezí od 0,960 do 0,999.

2.4 Star Excursion Balance Test

Star Excursion Balance Test (SEBT) pojmenovává test, kterým je možné testovat posturální dynamiku dolních končetin pomocí měření dosažených vzdáleností. Test zároveň umožňuje pozorovat schopnost kontroly síly, pohyblivosti i rovnováhy kloubů a svalů dolní končetiny. Při testování je vyšetřovaný nucen spojit pohyby v sagitální, frontální i transverzální rovině k dosažení žádaného pohybu. Literatura popisuje SEBT jako spolehlivý, citlivý a klinicky relevantní funkční test pro hodnocení dynamické posturální kontroly dolních končetin (Gribble a kol., 2012; Picot a kol., 2021; Glave a kol., 2016).

Historie testu sahá do roku 1995, kdy byl prvně popsán Grayem, který se zabýval funkčním profilem dolních končetin. Nápad pro vytvoření tohoto testu pochází z rehabilitačních cvičení (Picot a kol., 2021; Reghabi a kol., 2018). Jeho přidanou hodnotou je především hodnocení dynamické posturální kontroly dolní končetiny, ozřejmění funkčních deficitů po zranění a predikce jedinců náchylných ke zranění, zejména u sportovců (Gribble a kol., 2003; Gribble a kol., 2012; Clagg a kol., 2015; Domingues a kol., 2018). Mezi další výhody patří vysoká reprodukovatelnost (van Lieshout a kol., 2016), Picot a kol. (2021) označil výkonnost SEBT jako stabilní s průběhem času a také s předvídatelným množstvím chyb, které je možné vztahovat k celkovému výkonu v každém směru. Také test označuje jako nástroj pro zachycení poruch funkce vedoucích ke zraněním a hodnocení efektu rehabilitace po zranění.

Hodnocení testu prioritně vypovídá o dynamické kontrole dolní končetiny, na výkon může mít vliv kinematika hlezenního a kolenního kloubu i síla kyčelního kloubu, koordinace svalů dolních končetin pro udržení posturální kontroly nebo senzomotorických prvků globální posturální kontroly (Gribble a kol., 2012; Picot a kol., 2021; Glave a kol., 2016). Pro ANT směr je rozhodující rozsah pohybu do dorzální flexe, ale také kombinace flexe kyčelního a kolenního kloubu, PM a PL směry jsou ovlivněné frontální stabilizací – silou evertorů hlezenního kloubu, mediolaterální posturální stabilitou a proximální funkcí (Robinson a kol., 2008; Gabriner a kol., 2015; DeJong a kol., 2020; Picot a kol., 2021; Pierobon a kol., 2020).



Obrázek 14: Podložka The MAT® pro měření SEBT (zdroj: vlastní)

2.4.1 Průběh měření

Na rozdíl od YBT, SEBT se měří v osmi směrech – anteriorním, anteromediálním, mediálním, posteromediálním, posteriorním, posterolaterálním, laterálním a anterolaterálním. K vyšetření je možné použít podložku The MAT® (Movement Assessment Technologies, dále jen „The MAT“) nebo je možné vytvoření hvězdice z 8 čar se 45° úhly mezi sebou pomocí nalepovací pásky s vyznačenými centimetrovými úseky na zemi. Před začátkem testování je odměřena délka obou dolních končetin od spina illiaca anterior superior po nejdistanější část mediálního malleolu.

Na začátku testu je vyšetřovaný ve stoji na obou dolních končetinách na boso. Dle různých autorů může být chodidlo stojné dolní končetiny uložené hlezenními klouby na průsečíku, tato poloha však umožňuje nežádané pohyby při měření. Nabízí se další možnost umístění chodidla s uložení nejvzdálenější části palce do středu mřížky, což umožňuje dosažení nižší vzdálenosti v ANT směru, zároveň větší vzdálenosti v PM a PL směru. Další možností je nastavení polohy chodidla dle měřeného směru, při kterém je v ANT směru palec ve středu hvězdice, při PM a PL směru je pata ve středu hvězdice. Tohle uspořádání minimalizuje vliv délky chodidla na dosaženou vzdálenost, rizikem je nutná změna během testování, což může vést k chybám. Poloha horních končetin při testování je také otázkou názoru autorů měření. Ruce se nachází buď v poloze na bocích, nebo volně bez jednoznačného umístění. U většiny autorů je dána poloha rukou na bocích.

Po zaujetí základní polohy se pacient postaví na jednu dolní končetinu, která se označuje jako stojná a druhou volnou dolní končetinou se snaží dosáhnout co nejdál po čáře v jednotlivých směrech. Při dosahování nejvzdálenějšího bodu je

povolen velmi jemný dotek nejdistančnější části chodidla. Důležitou součástí testu je návrat zpět do výchozí polohy. Neúspěšný pokus nastává při pádu, napomáhání udržení rovnováhy pomocí položení či doteku chodidla na zem, posunutím chodidla stojné dolní končetiny, přenesením váhy na dosahovou dolní končetinu při kontaktu se zemí, při vícenásobném doteku s podlahou při dosahování, minutí měřicí pásky, švihovém pohybu dolní končetiny k provedení pohybu i zvednutí části chodidla i paty při měření v ANT směru. Snížení dorzální flexe v hlezenním kloubu je faktor ovlivňující výsledek v ANT směru a také rizikový faktor pro distorzi hlezenního kloubu. Povolené je mírné flektování kolenního kloubu stojné dolní končetiny.

Před samotnými měřnými pokusy je v původním manuálu popsanych 6 zkušebních pokusů, aktuální studie se shodují na čísle 4 (Cuğ, 2017; Picot a kol., 2021; Domingues a kol., 2018). Pro každý směr jsou měřeny 3 pokusy, do úvahy se vezme buď nejdelší pokus, nebo průměr všech pokusů.

Vyšetřovaná dolní končetina je stojná. Naměřená vzdálenost je zaznamenána vyšetřujícím v testovacím protokolu. Pořadí směrů bylo ve studii Gribbla a kol. (2013) randomizované pro každého testovaného, Hertel a kol. (2014) pro určení směrů využil latinský čtverec⁴. Jiné studie popsaly následující postup: anteriorní směr, anteromediální směr, posteromediální směr, mediální směr, posterolaterální směr, laterální směr a anterolaterální směr, což umožňuje orientaci podle hodinových ručiček, kdy je směr v stojí na pravé dolní končetině po směru hodinových ručiček, v stojí na levé dolní končetině je proti směru ručiček. Počínající stojná dolní končetina je dominantní. Testování probíhá stejně pro obě dolní končetiny (Gribble a kol., 2012; Gribble a kol., 2013; Cuğ, 2017; Picot a kol., 2021; Domingues a kol., 2018; Butler a kol., 2013b; Hertel a kol., 2014; Vuurberg a kol., 2018; Reghabi a kol., 2018).

Metodické poznámky k testování:

- měření probíhá na boso,
- průběh měření je vysvětlen a demonstrován testujícím i za pomoci videa,
- doporučené jsou 4 zkušební pokusy pro seznámení s testem,
- střídání dolních končetin mezi každým směrem pro vyloučení únavy,

⁴ Latinský čtverec je čtvercová tabulka o $n \times n$ polích, je vyplněná n různými symboly tak, aby se v každém řádku i sloupci nacházel každý symbol právě jednou (dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Latinsk%C3%BD_%C4%8Dtverec)

- poloha rukou na bocích snižuje možnost zapojení jiných částí do testování (Picot a kol., 2021).

Gribble a kol. (2013) sestavil seznam pěti pokynů při provedení SEBT:

- 1) Držte chodidlo stojné dolní končetiny na podložce s rukama v bok.
- 2) Druhou dolní končetinou se snažte dosáhnout co nejdále s jemným dotykem chodidla na měřidlo.
- 3) Bez zatlačení či odrazení dosahové dolní končetiny od podložky se vraťte zpět do výchozí polohy a položte chodidlo na zem vedle chodidla stojné dolní končetiny.
- 4) Povoleno je jakýkoliv pohyb pro dosažení maximální možné vzdálenosti pod podmínkou udržení stojné dolní končetiny chodidlem na podložce a rukou v bok.
- 5) Pokus je neplatný a opakuje se, když se dosahovou dolní končetinou víckrát dotknete měřidla, posunete chodidlo po měřidle, minete měřidlo, odtlačíte se dosahovou dolní končetinou od podložky při návratu zpět, zvednete patu nebo ruce z výchozí polohy nebo nejste schopni vrátit chodidlo zpět do výchozí polohy.



Obrázek 15: Měření SEBT v anteriorním směru (zdroj: vlastní)



Obrázek 16: Měření SEBT v posterolaterálním směru (zdroj: vlastní)



Obrázek 17: Měření SEBT v posteromediálním směru (zdroj: vlastní)

2.4.2 Hodnocení výsledků

Každý účastník měření má jinou výšku těla, což je nutné zohlednit při výpočtu jednotlivých hodnot. Proto se dosažené vzdálenosti normalizují s délkou dolních končetin. Vzorce pro výpočet absolutní a relativní vzdálenosti a kompozitního skóre jsou shodné se vzorci pro výpočet vzdáleností v YBT, konkrétně:

- **absolutní vzdálenost** = průměr měřených pokusů v jednotlivých směrech v cm,
- **relativní (normalizovaná) vzdálenost** se vypočítá pomocí následujícího vzorce:
ANT normalizované skóre (%) = průměr 3 pokusů v ANT směru (cm) / délka testované dolní končetiny (cm) x 100, což odpovídá podílu absolutní vzdálenosti a délky dolní končetiny vynásobené 100,

- **kombinovaná vzdálenost, kompozitní skóre (composite score)** se vypočítá sečtením nejdelších vzdáleností ve všech měřených směrech s vydělením násobkem délky dolní končetiny podle počtu měřených směru a vynásobením 100.

Picot a kol. (2021) popsal vzorec pro výpočet kompozitního skóre normalizovaného pro délku dolní končetiny, u kterého se vypočítá průměr normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech, příklad výpočtu podle následujícího vzorce: **kompozitní skóre normalizované (%) = normANT (%) + normPM (%) + normPL (%) / 3.**

Pro určení rizika zranění se vyhodnocuje „cut off“ skóre – hraniční hodnota kompozitního skóre, pod kterou je riziko zranění zvýšené. V studii Pliskeho a kol. (2006) bylo toto skóre stanovené na 94 %, hráčky basketbalu měly 6,5 – krát vyšší riziko zranění dolních končetin pod touto hranicí, mužské pohlaví bylo rizikové třikrát více při nedosažení 94 %. Dalším faktem vyplývajícím z této studie je spojení absolutní asymetrie dosažené vzdáleností v ANT směru větší nebo rovné 4 cm mezi končetinami s 2,5 – krát zvýšeným rizikem poranění dolních končetin u obou pohlaví stejně. Attenborough a kol. (2017) zjistil zvýšené riziko laterální distorze hlezenního kloubu pod hranici 77,5 % u hráčů netballu. Noronha a kol. (2012) prokázal vztah vyššího normalizovaného skóre v PL směru nad 80 % a snížení rizika distorze hlezenního kloubu. Vliv na hodnocení výsledků může mít pohlaví, věk, typ a úroveň sportovní aktivity a předcházející zranění.

2.4.3 Využití v praxi

Praktické využití se nabízí při hodnocení dynamické posturální stability (Gribble a kol., 2012; Bouillon a Baker, 2011), fyzické výkonnosti (Bhat a Moiz, 2013), chronické nestability hlezenního kloubu ve studiích Olmsteda a kol. (2002), Hocha a kol. (2016), Hubbarda a kol. (2016) i Pierobona a kol. (2020). Hubbard a kol. (2007) pomocí SEBT dokázal předpovědět riziko zranění hlezenního kloubu s přesností 73,3 % mezi zdravými jedinci. Dobija a kol. (2019) využila SEBT pro hodnocení síly quadricepsu a femoropatelní bolesti po zranění předního zkříženého vazů. Plisky a kol. (2006) se zaměřil na hodnocení zvýšeného rizika zranění dolní končetiny u basketbalistů. Kinematiku kyčelního a kolenního kloubu zkoumal Willis a kol. (2017), Karagiannakis a kol. (2020) sledoval aktivitu zapojení svalů hlezenního kloubu, Armstrong a kol. (2018) se zaměřil na vliv únavy při testování u tanečníků. Attenborough a kol. (2017) v práci

s hráči netballu identifikoval rizikové faktory pro zranění hlezenního kloubu. Určením nerovnováhy mezi končetinami je možné sledovat progres rehabilitace.

2.3.4 Limity měření

V rámci měření je prvním limitem poloha stojné dolní končetiny na podložce, kdy je rozdíl v poloze chodidla nacházejícího se na středu hvězdice patou, hlezenním kloubem nebo přednožím (Gribble a kol., 2012; Picot a kol., 2021). Dalším limitem je nadměrná tréninková zátěž, která může ovlivnit výkon při testování, stejně tak i psychická stránka může ovlivnit výsledek (Olmsted a kol., 2002; Plisky a kol., 2006). I délka trvání testů může snížit ochotu zúčastnit se testování. Vhodné je provádět měření ve stejný čas u všech probandů. Stejně jako u YBT může zvolené pořadí pokusů ovlivnit efekt učení a únavu, také předcházející zkušenost může pomoci ke zlepšení výsledku (Willis a kol., 2017; Bhat a Moiz 2013). Mechanismus a doba od začátku zranění může ovlivnit výsledek, neporovnání se zdravou dolní končetinou neudá hodnocení asymetrie mezi končetinami (Dobija a kol., 2019; Hoch a kol., 2016).

2.4.5 Validita a reliabilita

Vícero studií potvrzuje výbornou intraraterovou (0,85 – 0,91) i interraterovou reliabilitu (0,99 – 1) ve všech třech směrech. Střední hodnoty ICC pro interraterovou reliabilitu dosahovali v ANT směru 0,88 (od 0,83 do 0,96), v PM směru 0,87 (od 0,80 do 1,00) a PL směru 0,88 (od 0,73 do 1,00). Intraraterová reliabilita dosahovala středních hodnot ICC 0,88 (od 0,84 do 0,93) pro ANT směr, 0,88 (od 0,85 do 0,94) pro PM směr a 0,90 (od 0,68 do 0,94) pro PL směr. Výše zmíněné hodnoty prokazují relativní konzistentnost ukazatelů výkonnosti mezi relacemi a hodnotiteli (Plisky a kol., 2009; Robinson a Gribble, 2008; Picot a kol., 2021; Hyong a Kim; 2014; Onofrei a kol., 2019).

2.5 Výzkumný problém – srovnání Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu

Posturální stabilita s její statickou i dynamickou složkou ovlivňují výkon jedince. Snížení posturální kontroly, stejně tak nesoulad mezi senzoryckými a motorickými složkami nervového, svalového a kostrového systému vede k posturální nestabilitě a zvýšenému riziku zranění (Jagger a kol., 2020; Fullam a kol., 2014).

Protože je YBT modifikací SEBT a podstata obou testů spočívá v hodnocení dynamické stability v stoji na jedné dolní končetině pomocí dosažení nejdelší vzdálenosti ve stejných směrech, může se zdát, že výsledky obou testů lze srovnávat vzájemně, což také tvrdí Gorman a kol. (2012). Jeho tvrzení odporuje svým experimentem Fullam a kol. (2014), který na základě 3D analýzy prokázal rozdíly v dynamických neuromuskulárních požadavcích na provedení pohybu v ANT směru. Rozdíly mezi dosaženými směry zaznamenal i Jagger a kol. (2020), konkrétně v PM a PL směru. Ko a kol. (2020) srovnával výsledky obou testů u pacientů s chronickou nestabilitou hlezenních kloubů, kdy se dosažené vzdálenosti lišily v ANT i PM směru. Gabriel a kol. (2021) zaznamenal významné změny v ANT směru a poukazuje na malé množství dostupné literatury k této problematice.

Hlavní rozdíl při srovnání provedení testů spočívá v povrchu, na kterém stojí testovaný. SEBT je prováděný na pevném rovném povrchu, zatímco YBT využívá vyvýšený podpůrný povrch pro posouvání bloku v jednotlivých směrech. V SEBT se dosahová dolní končetina nachází ve stejné výšce i rovině se stojnou dolní končetinou, YBT s využitím vyvýšené plochy umožňuje pokles dolní končetiny pod úroveň plochy, na které se nachází stojná dolní končetina. Využití zařízení pro YBT se snaží vyloučit část SEBT, při které se jedinec dotýká země, protože velikost tlaku v bodě maxima při dosažení maximální vzdálenosti je obtížné kontrolovat.

Další rozdíl nalezneme v kinematickém uspořádání kloubů dolní končetiny. V SEBT začíná dosahová dolní končetina pohyb v ANT směru podél rovné podložky s minimální flexí kyčelního kloubu, naproti tomu u YBT je nutná flexe kyčelního a kolenního kloubu od začátku pohybu. Pro provedení je nutné dosažení větší flexe v kyčelním kloubu pro kontakt s posuvným blokem, proto se vzdálenost obou testů může lišit. YBT vyžaduje vyšší úroveň dynamického rozsahu pohybu kyčelního a kolenního kloubu (Fullam a kol., 2014; Jagger et al., 2020).

Rozdílné výsledky lze dosáhnout i různým způsobem výpočtu jednotlivých hodnot. Ve studiích se vypočítává kompozitní skóre po normalizaci k délce dolní končetiny osobitě pro pravou a levou dolní končetinu nebo se vypočítá jedno kompozitní skóre pro obě končetiny společně.

Při zkoumání limitů měření se jeví jako největší rozdíl délka trvání měření SEBT, kterým se měří osm směrů ve srovnání s tři směry při YBT, což může mít vliv na úroveň učení i únavy, a také na ochotu motivace a spolupráce ze strany probanda.

Jak už bylo zmíněno výše, tyto testy jsou často využívány v měření dynamické stability dolních končetin u sportovců i v rehabilitační praxi. Dle dostupných literárních zdrojů není jednoznačné, zda je možné tyto testy vzájemně srovnávat a zda jsou schopny poskytnout výsledky se stejnou výpovědní hodnotou.

2.5.1 Shrnutí vědeckých poznatků

Dynamická posturální stabilita představuje významný faktor ovlivňující výkonnostní úroveň sportovce. Pro posturální stabilitu je důležitá spolupráce senzoričké, nervové a svalové složky, viz kapitola 2.2.1 Posturální stabilita a 2.2.4 Posturální stabilita sportovců. Proto je potřebné najít způsoby, kterými je možné zkoumat a testovat tuto část sportovní výbavy jedince.

Po prostudování dostupných zdrojů týkajících se testování florbalistů v České republice je zřejmé zaměření na testování fyzické připravenosti a schopností jako rychlost, vytrvalost, síla i výbušnost, viz kapitola 2.1.11 Testování hráčů florbalu. Absence testování zaměřeného na posturální složku se může odrazit na snížení sportovního výkonu, zhoršení motorické kontroly i zvýšeném riziku vzniku zranění, což považuji za největší přidanou hodnotu této práce vzhledem k faktu, který udává za nejčastější oblast vzniku úrazu právě dolní končetinu, viz kapitola 2.1.10 Úrazovost ve florbale.

Vzhledem ke skutečnosti, že testování posturální stability, zdá se, není běžnou součástí testovacích baterií fyzioterapeutů a kondičních trenérů u florbalových hráčů, je cílem této práce zjištění úrovně dynamické posturální stability dolních končetin u florbalistů s možností vyhodnocení rizikovosti zranění dolních končetin.

3. METODOLOGIE PRÁCE

Diplomová práce má charakter neexperimentální observační studie. Projekt této výzkumné práce prošel schválením Etické komise UK FTVS s jednacím číslem 111/2022 dne 19. 10. 2022. Schválená žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS je v práci k nalezení v přílohách jako Příloha č. 1.

Dostupná literatura a studie zkoumající dynamickou posturální stabilitu nalézají shodu ve významném podílu dynamické stability při výkonu sportovce. Proto je nezbytné mít tento parametr výkonu pod kontrolou pravidelným a účelovým testováním. YBT i SEBT naplňují tento požadavek a představují vhodné nástroje měření dynamické stability ve sportu i v rehabilitaci. Posturální stabilita má důležité místo ve fyzických dovednostech hráčů florbalu vzhledem ke způsobu provedení jednotlivých herních činností jako střelba či přihrávka. Vzájemné srovnání může přinést odpověď na otázky kvality, praktické využitelnosti a správného výběru z těchto metod.

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je nalezení vztahu mezi výsledky Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu, které testují dynamickou posturální stabilitu dolních končetin, u profesionálních hráčů a hráček florbalu.

Druhým cílem je zjištění úrovně dynamické posturální stability dolních končetin a následné vyhodnocení míry rizika zranění hodnocené jednotlivými testy u profesionálních hráčů a hráček florbalu.

3.2 Výzkumné otázky

Smyslem obou testů je měření dynamické posturální stability dolních končetin na stejném principu, ale po prozkoumání studií zabývajících se srovnáním výsledků byla prokázána jak shoda, tak i odlišnost mezi výsledky testů. Tyto studie byly prováděny ve většině případů na sportovcích, u kterých je dynamická posturální stabilita, její snížená úroveň i různé asymetrie nejlépe viditelné (Gorman a kol., 2012; Fullam a kol., 2014; Jagger a kol., 2020; Ko a kol., 2020).

Na základě výše zmíněného jsou pro studii stanoveny následující výzkumné otázky:

- 1) Existuje vztah mezi výsledky Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu na profesionální úrovni?

- 2) Jaká je úroveň dynamické posturální stability dolních končetin u profesionálních hráčů florbalu ve vztahu k riziku zranění hodnocenému jednotlivými testy?

3.3 Hypotézy

Stanovení hypotéz pro tuto práci proběhlo na základě zpracování dostupných literárních zdrojů věnujících se YBT a SEBT ve spojení převážně se sportovci a zdrojů zmiňujících dynamickou posturální stabilitu. Hypotézy byly vytvořeny ve vztahu k výzkumným otázkám práce v tomto znění:

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že výsledky kompozitních skóre YBT a SEBT budou mít silný korelační vztah ($r \geq 0,8$)⁵.

Hypotéza č. 2: Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi zdravou a unilaterálně anamnesticky označenou poraněnou dolní končetinou ($p < 0,05$).

Hypotéza č. 3: Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou ($p < 0,05$).

Hypotéza č. 4: Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi ženami a muži v kompozitním skóre YBT a SEBT ($p < 0,05$).

Hypotéza č. 5: Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi ipsilaterální dolní končetinou na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetinou v kompozitním skóre v YBT a SEBT ($p < 0,05$).

3.4 Úkoly práce

- 1) Rešerše literárních zdrojů, odborných publikovaných příspěvků a odborné literatury, kvalitní prostudování a ucelené zpracování poznatků souvisejících s tématem práce, tedy florbalu, posturální stability, YBT i SEBT.
- 2) Zvolení cíle, výzkumných otázek a hypotéz, určení metodického postupu studie.
- 3) Zajištění vhodných podmínek a technicko – materiálního vybavení pro studii.

⁵ $r = 0,00 - 0,19$ „velmi slabá korelace“
 $r = 0,20 - 0,39$ „slabá korelace“
 $r = 0,40 - 0,59$ „střední korelace“
 $r = 0,60 - 0,79$ „silná korelace“
 $r = 0,80 - 1,00$ „velmi silná korelace“ (Evans, 1996).

- 4) Seznámení, porozumění a praktická zkušenost s nástroji měření YBT Kit a podložkou The MAT.
- 5) Oslovení a zajištění vhodných probandů pro studii.
- 6) Provedení anamnestického dotazování a zaznamenání demografických údajů probandů.
- 7) Informování probandů o postupu měření, jeho rizicích a kritériích pro vyloučení ze studie.
- 8) Realizace měření YBT a SEBT u 60 hráčů a hráček florbalu.
- 9) Analýza a zpracování získaných dat.
- 10) Provedení statistické analýzy a vyhodnocení získaných výsledků.
- 11) Celkové shrnutí výsledků, zodpovězení výzkumných otázek a hypotéz na základě dosažených výsledků.
- 12) Odvození závěrů a srovnání výsledků s aktuálními informacemi z literární rešerše.

4. METODIKA PRÁCE

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou část zpracující teoretická východiska a část empirickou, která se zaměřuje na samotnou studii. Teoretická východiska byla zpracována z dostupných domácích i zahraničních zdrojů.

4.1 Zpracování teoretických východisek a výzkumné části práce

Ke zpracování teoretické části byly využity dostupné a dohledatelné domácí i zahraniční zdroje (hlavně v anglickém jazyce) v tištěné, literární i elektronické formě, převážnou část tvořily monografie, odborná periodika, vědecké články apod.

Teoretická východiska pojednávají o florbalu samotném, jeho historii, pravidlech a organizační struktuře sezóny i týmu. Zároveň se zaměřují na popis biomechanických, kineziologických a fyziologických aspektů florbalu, které navazují na patologii a zranění. V další kapitole je objasněn pojem dynamické posturální stability, její složky, princip řízení, možnosti měření a propojení se sportovní populací. Kapitoly týkající se využitých nástrojů pro studii, tedy YBT a SEBT, shrnují popis, průběh, hodnocení výsledků, využití v praxi společně s popisem variability a reliability.

Odborná literatura byla vyhledávána v dostupných databázích PubMed, Web of Science, ResearchGate, MedLine, Elsevier, EBSCOhost a Google Scholar. Zdroje využité v práci jsou citovány v závěru práce v referenčním seznamu a pro vytvoření citací byla použita jednotná citační norma ČSN ISO 690 v harvardském systému (ČSN ISO 690, 2022). Pro vytvoření referenčního seznamu byla využita desktop verze Mendeley, verze 1.19.4.

Výzkumná část zpracovává samotné měření. Praktické měření probíhalo v období 10/2022 – 11/2022 v sportovních halách zapojených klubů. První část popisuje měření dynamické posturální stability u hráčů florbalu, SEBT pomocí podložky The MAT a YBT pomocí zařízení YBT Kit. Oba testy jsou plně validní a reliabilní, jak bylo popsáno v kapitole 2.3.5 a 2.4.5 Validita a reliabilita. Druhá část zpracovává hodnocení dynamické posturální stability profesionálních hráčů a hráček florbalu. Naměřená data byla zaznamenána do tištěného skórovacího listu, poté byla převedena a vhodně přizpůsobena pro další zpracování v Microsoft Excel 2016. Získaná data byly statisticky zpracovávána s využitím nástrojů statistické analýzy Microsoft Excel 2016.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

Do studie bylo zařazeno 60 probandů, z toho 30 mužů a 30 žen, kteří tvořili homogenní výzkumný soubor. Všichni jedinci byli záměrně vybráni na základě předem stanovených kritérií zmíněných dále. V rámci výběru bylo záměrně osloveno 5 nejlepších týmů nejvyšší soutěže mužů i žen. Vybraní probandi byli aktivní profesionální hráči a hráčky české nejvyšší florbalové soutěže v seniorské kategorii – Livesport Superliga mužů a Extraliga žen ve florbale. Záměrně vybraný výzkumný soubor $n = 60$ (z toho 30 mužů a 30 žen) se pohyboval ve věkovém rozmezí 18 – 33 let s průměrným věkem 21,47 ($\pm 3,63$), s průměrnou tělesnou výškou 175,91 cm ($\pm 8,83$ cm), s průměrnou tělesnou hmotností 70,46 kg ($\pm 9,50$ kg) a s průměrným BMI 22,72 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ($\pm 2,14$). Tréninková zátěž činila průměrně 4 tréninkové jednotky týdně, v přepočtu na hodiny 7,23 hodiny týdně a zápasová zátěž činila jeden soutěžní ligový zápas za týden organizovaný pod hlavičkou ČFbU. Průměrná doba hraní činila 4,34 roku ($\pm 3,18$ roku). Charakteristické údaje výzkumného vzorku jsou shrnuty v tabulce (Tabulka 1). Hráči a hráčky byly řádnými členy ČFbU a jejich účast v soutěži nejvyšší úrovně byla minimálně 1 rok. Probandi měli platnou zdravotní prohlídku pro aktuální sezónu 2022/2023. Kritériem pro vyloučení ze studie nebylo předchozí zranění v oblasti dolní končetiny, od kterého uplynula doba minimálně půl roku. Kritérii k vyloučení ze studie byly následující diagnózy: aktuální nebo dřívější poškození rovnováhy a vestibulárního systému, aktuální neurologické i interní onemocnění, příznaky svědčící pro vestibulární, neurologické i psychologické poruchy, příznaky vertiga a závratí, závažné akutní onemocnění, fraktury v oblasti dolní končetiny nebo jakékoliv jiné akutní onemocnění či omezení pohybového aparátu a rekonvalescence po úrazu v trvání do posledního půl roku.

Tabulka 1: Popisná charakteristika výzkumného souboru ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

	Skupina florbalistů $n = 60$				
	průměr	SD	min	medián	max
Věk [roky]	21,470	3,630	18,000	20,500	33,000
Výška [cm]	175,910	8,830	158,000	175,500	195,000
Hmotnost [kg]	70,460	9,500	54,000	70,000	95,000
BMI [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$]	22,720	2,140	19,310	22,220	28,930
Trénink [hod/týden]	7,230	1,500	6,000	6,000	10,500
Doba hraní [roky]	4,340	3,180	1,000	4,000	14,000

Legenda k tabulce 1: min – minimum, max – maximum, SD – směrodatná odchylka

4.3 Metody sběru dat

Praktické měření všech probandů probíhalo v období 10/2022–11/2022 ve sportovních halách TJ Tatran Střešovice a Bublina Arena (názvy testovaných týmů nejsou uvedené záměrně s ohledem na informovaný souhlas). Před začátkem měření byly vyplněním anamnestického záznamu získány základní informace od všech probandů (Příloha č. 3). Pro účely této práce byl autorkou vytvořen vlastní záznamový formulář dotazující se na rok narození, hmotnost, výšku, hráčskou pozici, dominantní končetinu podle laterality, držení hole, počet tréninkových jednotek, počet let aktivního hraní a úrazovost – oblast, mechanismus, délka trvání léčby a rekonvalescence, také informace o předešlé zkušenosti s těmito testy. Celkový počet dotazovaných otázek je 16 a čas vyplnění je přibližně 4 minuty. Dotazy k určení dominance dolní končetiny podle laterality byly vybrány z dotazníku Waterloo footedness questionnaire (van Melick a kol., 2017). Na jednotlivé informace bylo možné odpovědět kroužkováním jedné z možností nebo tvorbou odpovědi. Dotazník byl anonymní a neposkytoval žádná citlivá data hráčů. Po vyplnění záznamu byly probandi testováni YBT na zařízení YBT Kit a SEBT na podložce The MAT dle metodiky popsané v kapitole 2.3.1 a 2.4.1 Průběh měření.

4.4 Sběr dat

Pro výzkumnou část byly využity dva testy – YBT a SEBT. Oba testy jsou validní a reliabilní pro měření dynamické posturální kontroly, intraraterová reliabilita pro YBT je hodnocena jako výborná (0,85 – 0,91), stejně tak interraterová (0,99 – 1,00). Pro SEBT jsou hodnoty podobné – výborná intraraterová (0,85 – 0,91) i interraterová (0,99 – 1) reliabilita. Pro oba testy se používají vlastní zařízení pro měření, konkrétně YBT Kit a podložka The MAT.

Oslovení florbalových týmů probíhalo přes emailovou, elektronickou i osobní komunikaci. Po dohodě s jednotlivými týmy probíhalo měření v tréninkových sportovních halách těchto týmů. Autorka práce se účastnila tréninkové jednotky po předchozí dohodě s trenéry. Měřicí zařízení YBT Kit a podložka The MAT byly zapůjčeny z Laboratoře aplikované kineziologie UK FTVS a přineseny na místo měření.

V každé hale byl vybrán dostatečně velký a vhodný prostor pro měření mimo hrací plochu, aby bylo zamezeno vzniku zranění kvůli nevhodnosti povrchu nebo vlivu jiných

rušivých elementů vyplývajících z využívání sportovní haly i jinými týmy. Měření v známém prostředí a zázemí hráček usnadnilo celkovou práci a průběh měření.

Měření probíhalo za standardních podmínek, a to vždy ve večerních hodinách mezi 18. až 21. hodinou před tréninkovou jednotkou. Probandi byli minimálně 24 hodin po ukončení ligového zápasu, tréninkový cyklus se nacházel v závodním období a hráči se nacházeli v mikrocyklu zahrnujícím 4 až 5 tréninkových jednotek týdně.

Všichni probandi byli předem řádně seznámeni s cílem i průběhem studie a svým podpisem informovaného souhlasu (Příloha č. 2) potvrdili porozumění celému testování, dobrovolnou účast, možná rizika a souhlas se zpracováním anonymních osobních údajů i naměřených hodnot pro účely této práce. Před měřením vyplnili anamnestický formulář pro získání základních anamnestických a demografických dat společně s daty týkajícími se florbalu (Příloha č. 3). V případě nemožnosti zařazení probanda do výzkumného souboru vhodného pro studii nebyl proband připuštěn k měření. Zjistila se předchozí zkušenost některých probandů s těmito testy.

Po vyplnění všech potřebných dokumentů se probandi převlékli do pohodlného sportovního oblečení a na boso jim byla změřena výška, hmotnost i délka obou dolních končetin za standardních podmínek. Následně proběhlo rozcvičení probandů běžné pro florbalový trénink – rozběhání v trvání 5 minut, atletická běžecká abeceda, statický strečink a dynamický strečink. Celková doba rozcvičení byla 15 minut.

Na začátku měření byli probandi instruováni do výchozí pozice na podložce The MAT s postavením chodidla daným pro jednotlivé směry a na středu statické platformy zařízení YBT Kit se zarovnáním prstů s vyznačenou linií. Při testování bylo pravidelně kontrolováno postavení dolních končetin. Pořadí testování dolních končetin bylo určeno podle Cooka a Pliskeho (2015), kdy byla první testovaná dolní končetina pravá. Jako první proběhlo měření YBT na zařízení YBT Kit ve třech směrech a následně měření SEBT na podložce The MAT ve všech osmi směrech. U všech probandů bylo dodrženo stejné pořadí směrů v jednotlivých testech. Při měření YBT bylo využito pořadí doporučené Cookem a Pliskym (2015), ve kterém byl otestován ANT směr na obou dolních končetinách, poté PM na obou dolních končetinách a PL směr na obou dolních končetinách. Poloha horních končetin nebyla pevně dána. Při měření SEBT byl využit postup směrů podle hodinových ručiček, v stojí na pravé dolní končetině byly směry měřeny po směru hodinových ručiček, v stojí na levé dolní končetině proti směru ručiček. Určená poloha horních končetin byla rukami na bocích. Každý proband absolvoval 4 zkušební a 3 měřené pokusy u obou testů. Mezi zkušebními a řádnými pokusy byla

dána pauza, jejíž délka vyplynula z času potřebného k zaznamenání naměřené hodnoty a posunutí posuvného bloku zpátky, nebo přemístění končetiny kvůli změně směru měření (Thorpe a kol., 2008). Dosažené vzdálenosti byly autorkou zaznamenány do tištěného skórovacího protokolu (Příloha č. 7 a č. 8). Testování probíhalo za stálých podmínek měření.

Měření jednoho probanda trvalo 20 minut a proběhlo za přítomnosti autorky a odborné konzultantky studie. Po ukončení testování byly probandi informováni o možnosti vyhodnocení jejich výsledků a poté se zapojili do tréninkového procesu.

4.5 Analýza a zpracování dat

U obou testů byla získaná data jednotlivých měření zaznamenána písemně do určeného protokolu a následně převedena do elektronické verze použitím Microsoft Excel 2016. Z těchto dat byly vypočteny základní statistické charakteristiky výzkumného souboru (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, minimum, maximum...) ve výše zmíněném programu. K vyhodnocení získaných dat byla využita deskriptivní statistika. Pro zjištění normálního rozložení dat zkoumaného souboru byla využita grafická kontrola pomocí histogramů jednotlivých parametrů, která prokázala normální rozložení dat.

V hypotézách č. 2, 3 a 5 byla statistická významnost získaných hodnot v jednotlivých testech vypočítána s využitím párového t-testu, který porovnává dvě měření u jednoho výběrového souboru. Pro vyhodnocení získaných dat párovým t-testem byla stanovena statistická hladina významnosti na hodnotě $\alpha < 0,05$ (Soukup, 2013).

Pro hypotézu č. 1 zaměřenou na srovnání výsledků obou testů byl využit Pearsonův korelační koeficient [r] pro měření lineární závislosti mezi dvěma náhodně proměnnými veličinami či parametry (parametrický test korelace). P-hodnota testu nulovosti korelace byla stanovena na hladině významnosti $\alpha < 0,05$ dle Soukupa (2013). Síla korelačního vztahu je dána podle hodnoty korelačního koeficientu r následovně:

- $r = 0,00 - 0,19$ „velmi slabá korelace“
- $r = 0,20 - 0,39$ „slabá korelace“
- $r = 0,40 - 0,59$ „střední korelace“
- $r = 0,60 - 0,79$ „silná korelace“
- $r = 0,80 - 1,00$ „velmi silná korelace“ (Evans, 1996; Papageorgiou, 2022).

Pro ověření hypotézy č. 4 byl využit dvouvýběrový t-test, který porovnává střední hodnoty u dvou různých skupin. I pro tento test byla stanovená statistická hladina významnosti na hodnotě $\alpha < 0,05$ (Soukup, 2013).

5. VÝSLEDKY

Následující kapitola poskytuje přehled statisticky zpracovaných dat naměřených u všech probandů z obou testů. V tabulkách jsou uvedeny výsledky obou testů a zhodnoceny parametry zmiňované v hypotézách.

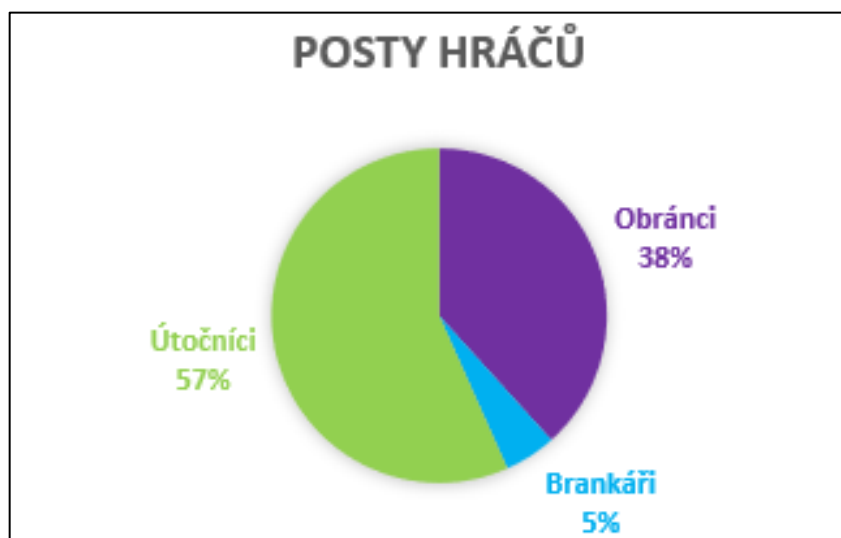
5.1. Výsledky anamnestického formuláře

V kapitole 4.2 Charakteristika výzkumného souboru je k nahlédnutí tabulka 1 se souhrnem zpracovaných dat z anamnestického formuláře o hráčích, včetně počtu tréninků za týden, i o době hraní.

V následujících grafech (1 – 3) jsou barevně odlišené jednotlivé posty hráčů, dominance dolní končetiny z pohledu laterality a strana držení hole.

Měření se zúčastnilo 34 útočníků (57 %), 23 obránců (38 %) a 3 brankáři (5 %). V otázce dominance dolní končetiny podle laterality se prokázala výrazná preference pravé strany. U vyhodnocení strany držení hole je poměr levé a pravé strany 75 % ku 25 %.

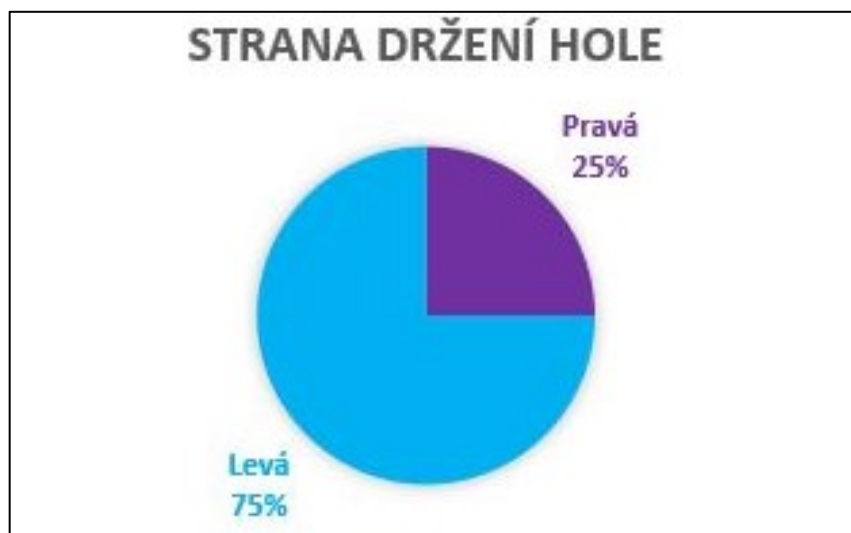
Graf 1: Posty hráčů (n=60)



Graf 2: Dominance dolní končetiny podle laterality (n=60)



Graf 3: Strana držení hole (n=60)



V tabulce 2 jsou zpracována data získána z dotazů anamnestického formuláře týkající se výskytu, místa, příčiny vzniku, doby léčby a shody poraněné dolní končetiny s dominantností dolní končetiny podle laterality. Při hodnocení četnosti zranění až 75 % hráčů v minulosti překonalo zranění dolní končetiny, rozdíl mezi ženami a muži je minimální, konkrétně u žen 76,7 % hráček a 73,3 % hráčů.

Podle získaných dat z anamnestického formuláře se potvrdily výsledky studií zkoumajících výskyt zranění ve florbale – největší výskyt zranění na dolní končetině byl v hlezenním kloubu, a to až v 51,1 %, kolenním kloubu v 26,7 %, dále na chodidle (4,4 %), tříse (4,4 %) nebo kombinace více oblastí (13,3 %) z celkového počtu zranění. U žen převládá poranění hlezenního kloubu v 60,9 % případů před kolenním kloubem a kombinací vícero oblastí zranění v 17,4 % případů a zraněním

stehna v 4,3 %. U mužů se výskyt zranění hlezenního a kolenního kloubu liší v jednom případě, konkrétně v 40,9 %, respektive 36,4 %. Zranění chodidla a kombinace víc míst zranění byly nalezeny v 9,1 % případů a zranění třísla v 4,5 %.

Příčina vzniku zranění byla až v 48,9 % případů kvůli špatnému došlapu, kontakt s protihráčem byl důvodem v 24,4 % případů, bez cizího zavinění v 22,2 % případů a kombinace víc příčin v 4,4 % případů. U žen byl špatný došlap příčinou zranění v 52,2 %, kontakt s protihráčem v 17,4 %, zranění bez cizího zavinění ve 21,7 % a kombinace více příčin vzniku zranění v 8,7 %. U mužů byl příčinou zranění špatný došlap v 45,5 %, kontakt s protihráčem v 31,8 % a bez cizího zavinění v 22,7 %, kombinace více příčin se u mužů nevyskytla.

Nejdelsí doba léčby byla jeden rok u žen, u mužů 7 a půl měsíce. Průměrně se hráči léčí 9 týdnů, tedy přes 2 měsíce, což tvoří téměř 30 % ze závodního období.

Zajímavý je pohled na shodnost a rozdílnost strany zranění a dominance dolních končetin. V rovných 40 % se našla shoda mezi stranou zraněné a dominantní dolní končetiny, rozdílnost byla ve 46,7 %, obě zraněné mělo 13,3 % probandů. U žen se shoda vyskytla u 43,7 %, rozdíl v 47,8 % a v 8,7 % měli hráčky zraněné obě končetiny. U mužů byla shodnost u 36,4 % hráčů, rozdílnost u 45,5 % hráčů a obě zraněné mělo 18,2 % hráčů.

Tabulka 2: Vyhodnocení anamnestického formuláře v části zranění u výzkumného souboru ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
ČETNOST ZRANĚNÍ			
Se zraněním dolní končetiny	45 (75 %)	23 (76,7 %)	22 (73,3 %)
Bez zranění dolní končetiny	15 (25 %)	7 (23,3 %)	8 (26,7 %)
MÍSTO ZRANĚNÍ			
Hlezenní kloub	23 (51,1 %)	14 (60 %)	9 (40,9 %)
Kolenní kloub	12 (26,7 %)	4 (17,4 %)	8 (36,4 %)
Chodidlo	2 (4,4 %)	0	2 (9,1 %)
Tříslo/stehno	2 (4,4 %)	1 (4,3 %)	1 (4,5 %)
Kombinace víc míst	6 (13,3 %)	4 (17,4 %)	2 (9,1 %)
PŘÍČINA VZNIKU ZRANĚNÍ			
Špatný došlap	22 (48,9 %)	12 (52,2 %)	10 (45,5 %)
Kontakt s protihráčem	11 (24,4 %)	4 (17,4 %)	7 (31,8 %)
Bez cizího zavinění (přetížení, zánět a i.)	10 (22,2 %)	5 (21,7 %)	5 (22,7 %)
Kombinace více příčin	2 (4,4 %)	2 (8,7 %)	0
DOBA LÉČBY			
Doba léčby (týdny)	548	248	300
Průměrná doba léčby (týdny)	9	8	10
Maximum (týdny)	52	52	30
Minimum (týdny)	4	4	4
SROVNÁNÍ STRANY KONČETIN			
Shoda zraněné končetiny + dominantní končetiny	18 (40 %)	10 (43,7 %)	8 (36,4 %)
Rozdíl zraněné končetiny + dominantní končetiny	21 (46,7 %)	11 (47,8 %)	10 (45,5 %)
Obě zraněné končetiny	6 (13,3 %)	2 (8,7 %)	4 (18,2 %)
Bez zranění končetiny	15 (25 %)	7 (23,3 %)	8 (26,7 %)

V tabulce 3 jsou vyhodnoceny četnosti kompozitních skóre, které nedosáhly hraniční skóre 94 %. V YBT z celkového výzkumného vzorku ($n = 60$) pravou dolní končetinou 5 % probandů nedosáhlo danou hranici, levou dolní končetinou 10 % a v průměru obou dolních končetin 3,3 % probandů. U žen pravou dolní končetinou nedosáhlo 94 % přesně 6,7 % hráček, levou dolní končetinou 10 % hráček a v průměru kompozitního skóre to bylo 3,3 %. U mužů hraniční skóre nedosáhlo 3,3 % hráčů pravou dolní končetinou, 10 % hráčů levou dolní končetinou a v průměru také 3,3 % hráčů.

V SEBT v hodnocení hraničního skóre 94 % byly výsledky zajímavější: z celkového výzkumného vzorku ($n = 60$) nedosáhlo hraniční skóre pravou dolní končetinou 35 % probandů, levou dolní končetinou 28,3 % probandů a v průměru kompozitních skóre obou dolních končetin 26,7 % probandů. U žen na hraniční skóre nedosáhlo pravou dolní končetinou 40 % hráček, levou dolní končetinou 33,3 % hráček

a v průměru kompozitních skóre obou dolních končetin 36,7 % hráček. Muži nedosáhli hraniční skóre pravou dolní končetinou v 30 %, levou dolní končetinou v 23,3 % a v průměru obou dolních končetin v 16,7 %.

Tabulka 3: Vyhodnocení kompozitního skóre pod hraniční skóre 94 % YBT a SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

KOMPOZITNÍ SKÓRE < 94 %	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
YBT			
Pravá dolní končetina	3 (5,0 %)	2 (6,7 %)	1 (3,3 %)
Levá dolní končetina	6 (10,0 %)	3 (10,0 %)	3 (10,0 %)
Průměr kompozitního skóre obou dolních končetin	2 (3,3 %)	1 (3,3 %)	1 (3,3 %)
SEBT			
Pravá dolní končetina	21 (35,0 %)	12 (40,0 %)	9 (30,0 %)
Levá dolní končetina	17 (28,3 %)	10 (33,3 %)	7 (23,3 %)
Průměr kompozitního skóre obou dolních končetin	16 (26,7 %)	11 (36,7 %)	5 (16,7 %)

Legenda k tabulce 3: kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 4 informuje o výskytu rozdílu většího než 4 cm mezi dolními končetinami u nejdelšího pokusu v jednotlivých směrech u jednoho probanda. V YBT se z celého výzkumného vzorku ($n = 60$) asymetrie našla u 46,7 % probandů v ANT směru, 48,3 % probandů v PM směru a 53,3 % probandů v PL směru. U žen se asymetrie prokázala u 46,7 % hráček v ANT směru, stejné procento hráček v PM směru a 56,7 % hráček v PL směru, u mužů 46,7 % hráčů v ANT směru a 50 % hráčů v PM i PL směru.

SEBT prokázal rozdíly v ANT směru u 51,7 % probandů, v PM směru u 55 % probandů a v PL směru u 56,7 % probandů z celkového výzkumného vzorku ($n = 60$). Ženy dosáhly rozdílu většího než 4 cm v ANT směru u 40 % hráček, v PM směru u 50 % hráček a v PL směru u 46,7 % hráček. Muži prokázali asymetrii u 63,3 % hráčů v ANT směru, u 60 % hráčů v PM směru a u 66,7 % hráčů v PL směru.

Tabulka 4: Vyhodnocení rizika zranění pomocí určení rozdílů větších než 4 cm v nejdelších pokusech mezi končetinami v jednotlivých směrech YBT a SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ROZDÍL NEJDELŠÍHO POKUSU MEZI KONČETINAMI (> 4 cm)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
YBT			
ANT	28 (46,7 %)	14 (46,7 %)	14 (46,7 %)
PM	29 (48,3 %)	14 (46,7 %)	15 (50 %)
PL	32 (53,3 %)	17 (56,7 %)	15 (50 %)
SEBT			
ANT	31 (51,7 %)	12 (40 %)	19 (63,3 %)
PM	33 (55,0 %)	15 (50,0 %)	18 (60,0 %)
PL	34 (56,7 %)	14 (46,7 %)	20 (66,7 %)

Legenda k tabulce 4: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr

5.2 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování YBT a SEBT

V tabulce č. 5 a 6 jsou uvedeny průměrné hodnoty absolutních a normalizovaných dosažených vzdáleností YBT a SEBT.

Tabulka 5: Absolutní a normalizované dosažené vzdálenosti v jednotlivých směrech YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ANT	62,931± 9,978	63,117±9,897	62,744±10,138
PM	107,914±10,585	102,461±8,861	113,367±9,326
PL	105,483±11,172	100,539±9,692	110,428±10,472
Kompozitní skóre [%]	105,243±8,626	103,408±7,771	107,077±9,101
Délka dolní končetiny	90,613±4,596	89,033±4,513	92,192±4,122
NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]			
ANT	69,459±10,446	70,826±10,036	68,093±10,751
PM	119,109±10,238	115,154±9,188	123,063±9,756
PL	116,444±11,238	113,013±10,363	119,875±11,109
Kompozitní skóre	101,67±8,551	99,664±7,811	103,677±8,847

Legenda k tabulce 5: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 6: Absolutní a normalizované dosažené vzdálenosti v jednotlivých směrech SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ANT	69,925± 8,179	68,328±7,996	71,522±8,111
PM	94,353± 10,946	89,628±9,673	99,078±10,132
PL	91,319± 10,273	87,672±7,990	94,967±11,043
Kompozitní skóre [%]	97,393± 8,122	95,181±7,970	99,605±11,043
NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]			
ANT	77,233±8,761	76,775±8,434	77,691±9,125
PM	104,114±10,709	100,727±10,157	107,502±10,236
PL	100,791±10,122	98,571±8,692	103,011±11,004
Kompozitní skóre	94,046±7,640	92,024±7,429	96,068±7,365

Legenda k tabulce 6: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Hlavním tématem této diplomové práce je srovnání výsledků získaných měření YBT a SEBT. V tabulce 7 jsou uvedeny výsledky korelace vypočítané pomocí Personova korelačního koeficientu [r]. Podle získaných hodnot je možné vyhodnotit korelační vztah mezi YBT a SEBT u kompozitního skóre u celkového výzkumného vzorku ($n = 60$) jako středně silný ($r = 0,537$), stejně tak v ANT, PM i normalizovaném kompozitním skóre, slabý vztah byl vyhodnocený v PL směru.

Ženská část výzkumného vzorku ($n = 30$) vykazuje u všech hodnocených parametrů silný vztah ve srovnávaných výsledcích ve všech směrech, viz tabulka 7. U mužů ($n = 30$) korelační koeficient vykazuje hodnoty pro střední vztah v ANT směru, slabý vztah v PM směru, kompozitním skóre i normalizovaném kompozitním skóre a velmi slabý vztah v PL směru, viz tabulka 7.

Výsledky z tabulky 7 neprokázaly velmi silnou korelaci ($r = 0,80 - 1,00$) ani v jednom parametru, proto vzájemné srovnávání a zaměňování výsledků YBT a SEBT v klinických studiích není opodstatněné a ve své podstatě zavádějící.

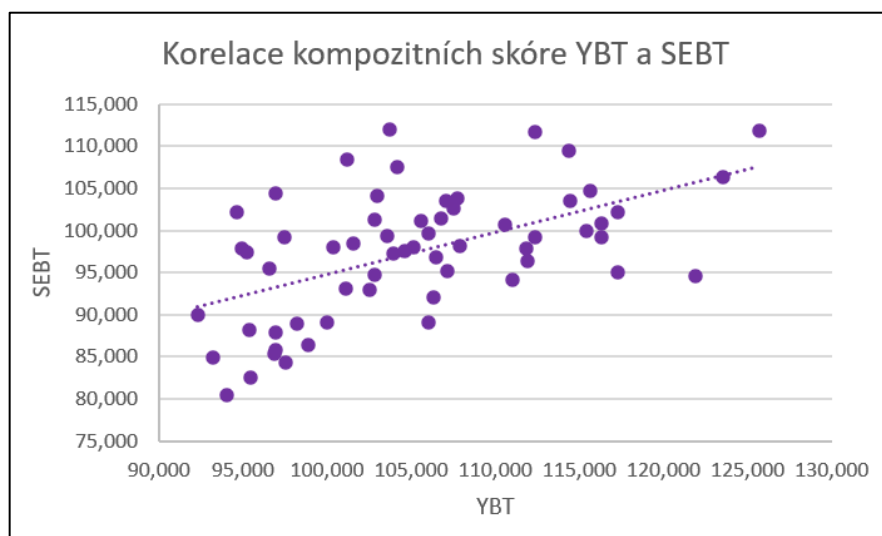
Tabulka 7: Korelace průměrných hodnot v jednotlivých směrech mezi YBT a SEBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

KORELACE YBT x SEBT [r]	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
	r	r	r
ANT normalizovaná	0,518	0,646	0,430
PM normalizovaná	0,494	0,606	0,255
PL normalizovaná	0,390	0,594	0,167
Kompozitní skóre	0,537	0,674	0,369
Kompozitní skóre normalizované	0,540	0,678	0,362

Legenda k tabulce 7: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu

Srovnání výsledků kompozitních skóre mezi YBT a SEBT pomocí Pearsonovy korelace je graficky znázorněno v grafu 4. Bodový graf výsledků kompozitních skóre je přeložený lineárním trendem a podporuje nalezený korelační koeficient $r = 0,537$; p-hodnota nulové korelace = $0,003 \times 10^{-3}$.

Graf 4: Korelace výsledku kompozitních skóre YBT a SEBT



Legenda ke grafu č. 4: přerušovaná čára – rovnost ve výsledcích kompozitních skóre v obou testech

Tabulka 8 informuje o korelaci výsledků mezi YBT a SEBT na pravé a levé dolní končetině. Na pravé končetině byl nalezen střední vztah mezi jednotlivými výsledky až na výjimku v PL směru, ve kterém je korelace slabá. Na levé dolní končetině jsou výsledky obdobné, slabý korelační vztah byl nalezen v PM směru v celkovém výzkumném vzorku (n = 60).

U žen (n = 30) na pravé dolní končetině korelační koeficient poukazuje na střední vztah v PM směru, ostatní hodnoty vykazují silnou korelaci, na levé dolní končetině je

střední vztah v ANT směru, ostatní hodnoty jsou v silném korelačním vztahu, viz tabulka 8.

Výsledky korelace mužů na pravé dolní končetině ($n = 30$) prokázaly střední vztah v ANT směru, korelační koeficienty prokazující slabý vztah jsou nalezeny ve PM směru, kompozitním skóre i normalizovaném kompozitním skóre, záporná velmi slabá korelace byla nalezena v PL směru. Na levé dolní končetině byl nalezen střední vztah v ANT a kompozitním skóre, slabý vztah v PL směru a normalizovaným kompozitním skóre a velmi slabý vztah v PM směru, viz tabulka 8.

Ve výsledcích z tabulky 8 nejsou k nalezení hodnoty korelačního koeficientu $r = 0,80 - 1,00$ prokazující velmi silnou korelaci ani v jednom parametru, což potvrzuje výsledky z tabulky 7 a skutečnost, že výsledky obou testů není možné vzájemně srovnávat, hodnotit a jejich význam tedy chybně interpretovat.

Tabulka 8: Korelace výsledků mezi pravou a levou dolní končetinou YBT a SEBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

KORELACE YBT x SEBT [r]	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA	r	r	r
ANT normalizované	0,571	0,741	0,439
PM normalizované	0,480	0,545	0,282
PL normalizované	0,272	0,601	-0,028
Kompozitní skóre	0,491	0,690	0,281
Kompozitní skóre normalizované	0,486	0,705	0,244
LEVÁ DOLNÍ KONČETINA	r	r	r
ANT normalizované	0,471	0,561	0,437
PM normalizované	0,310	0,679	0,163
PL normalizované	0,477	0,611	0,318
Kompozitní skóre	0,582	0,671	0,460
Kompozitní skóre normalizované	0,511	0,668	0,370

Legenda k tabulce 8: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu

5.3 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování dominantní a nedominantní dolní končetiny podle laterality YBT a SEBT

Pro porovnání naměřených hodnot získaných u dominantní a nedominantní dolní končetiny byl využit párový t-test a stanovena hladina významnosti testu na hodnotě $p = 0,05$. Výsledky YBT a SEBT nebyly srovnávané vzájemně vzhledem ke skutečnosti, že výsledky jednotlivých testů nelze využít pro vzájemnou komparaci, což bylo prokázáno ve výsledcích uvedených v tabulce 7 a 8.

Při srovnání výsledků dominantní a nedominantní dolní končetiny v YBT v celkovém výzkumném vzorku ($n = 60$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 37; kompletní data set), v ženském vzorku ($n = 30$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 38; kompletní data set) ani mužském vzorku ($n = 30$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 39; kompletní data set) nebyly nalezeny statisticky významné hodnoty ani v jednom srovnávaném parametru. Přehled p -hodnot získaných v jednotlivých směrech YBT je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9: Přehled p -hodnot získaných porovnáním dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

SROVNÁNÍ DOMINANTNÍ x NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
YBT	p-hodnota	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,861	0,546	0,659
ANT normalizované	0,885	0,556	0,628
PM	0,650	0,831	0,430
PM normalizované	0,731	0,708	0,424
PL	0,073	0,221	0,201
PL normalizované	0,083	0,255	0,201
Kompozitní skóre	0,367	0,980	0,188
Kompozitní skóre normalizované	0,345	0,888	0,249

Legenda k tabulce 9: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Srovnání výsledků dominantní a nedominantní dolní končetiny v SEBT nevykazuje statisticky významné hodnoty v sledovaných parametrech v celkovém vzorku ($n = 60$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 40), tak v ženském vzorku ($n = 30$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 41), i v mužském vzorku ($n = 30$) (viz Příloha č. 10 – tabulka 42). Přehled p -hodnot získaných v jednotlivých směrech v SEBT je uveden v tabulce 10.

Tabulka 10: Přehled p-hodnot získaných porovnáním dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

SROVNÁNÍ DOMINANTNÍ x NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
SEBT	p-hodnota	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,330	0,733	0,331
ANT normalizované	0,370	0,667	0,331
PM	0,446	0,817	0,425
PM normalizované	0,466	0,696	0,534
PL	0,064	0,096	0,337
PL normalizované	0,062	0,124	0,277
Kompozitní skóre	0,305	0,215	0,981
Kompozitní skóre normalizované	0,906	0,762	0,873

Legenda k tabulce 10: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Výše uvedené tabulky a v nich uvedené výsledky neprokazují významný rozdíl mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou podle laterality mezi jednotlivými parametry jak v celkovém vzorku, tak ani mezi ženami a muži s platností pro YBT i SEBT.

5.4 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování zraněné a zdravé dolní končetiny YBT a SEBT

Srovnání naměřených hodnot získaných při testování zraněné a zdravé dolní končetiny YBT v celkovém výzkumném vzorku ($n = 60$) prokazuje statisticky významnou hodnotu v ANT směru i normalizovaném ANT směru ($p = 0,042$, respektive $p = 0,034$), u dalších měřených parametrů nevykazuje statistickou významnost (viz Příloha č. 10 – tabulka 43; kompletní data set).

V ženském vzorku ($n = 30$) se významné rozdíly nevyskytly a nedosáhli statistické významnosti (viz Příloha č. 10 – tabulka 44; kompletní data set).

V mužském vzorku ($n = 30$) byly nalezeny statisticky významné hodnoty v ANT směru i normalizovaném ANT směru ($p = 0,008$, respektive $p = 0,007$) i v normalizovaném kompozitním skóre (viz Příloha č. 10 – tabulka 45; kompletní data set).

Přehled p-hodnot získaných v jednotlivých směrech YBT je uveden v tabulce 11.

Tabulka 11: Přehled p-hodnot získaných porovnáním zraněné a zdravé dolní končetiny YBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

SROVNÁNÍ ZRANĚNÉ x ZDRAVÉ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
YBT	p-hodnota	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,042	0,714	0,008
ANT normalizované	0,034	0,643	0,007
PM	0,640	0,332	0,167
PM normalizované	0,494	0,454	0,124
PL	0,131	0,268	0,324
PL normalizované	0,075	0,182	0,260
Kompozitní skóre	0,173	0,936	0,052
Kompozitní skóre normalizované	0,061	0,592	0,036

Legenda k tabulce 11: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu; tučně zvýrazněná významná hodnota

Při porovnání výsledků SEBT nebyl nalezen významný rozdíl mezi testováním zraněné a zdravé dolní končetiny ani v jednom měřeném parametru u výzkumného vzorku (n = 60), žen (n = 30) ani u mužů (n = 30) (viz Příloha č. 10 – tabulky 46, 47 a 48; kompletní data set).

V tabulce 12 jsou uvedeny p-hodnoty získané v jednotlivých parametrech u všech měřených skupin.

Tabulka 12: Přehled p-hodnot získaných porovnáním hodnot u zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

SROVNÁNÍ ZRANĚNÉ x ZDRAVÉ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
SEBT	p-hodnota	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,464	0,317	0,935
ANT normalizované	0,429	0,352	0,873
PM	0,717	0,876	0,724
PM normalizované	0,621	0,807	0,643
PL	0,503	0,598	0,689
PL normalizované	0,356	0,460	0,589
Kompozitní skóre	0,335	0,598	0,380
Kompozitní skóre normalizované	0,332	0,435	0,584

Legenda k tabulce 12: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu

5.5 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny

Podle p-hodnot získaných t-testy provedenými pro srovnání ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny v YBT nebyl nalezen významný rozdíl mezi těmito končetinami ani v jednom měřeném parametru u všech měřených skupin (viz Příloha č. 10 – tabulky 49, 50, 51; kompletní data set).

Přehled p-hodnot získaných pro jednotlivé parametry u jednotlivých skupin je uveden v tabulce 13.

Tabulka 13: Přehled p-hodnot získaných porovnáním ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

SROVNÁNÍ IPSILATERÁLNÍ x KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
YBT	p- hodnota	p- hodnota	p- hodnota
ANT	0,547	0,648	0,131
ANT normalizované	0,559	0,648	0,139
PM	0,532	0,739	0,596
PM normalizované	0,491	0,684	0,583
PL	0,166	0,204	0,475
PL normalizované	0,146	0,187	0,455
Kompozitní skóre	0,247	0,095	0,967
Kompozitní skóre normalizované	0,416	0,318	0,863

Legenda k tabulce 13: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Srovnání ipsilaterální a kontralaterální dolní končetiny vzhledem k straně držení hokejky v SEBT nevykazuje významné rozdíly ani statistickou významnost ani v jednom měřeném parametru u celkového výzkumného vzorku ($n = 60$), u žen ($n = 30$) ani u mužů ($n = 30$) (viz Příloha č. 10 – tabulky 52, 53, 54).

Přehled p-hodnot získaných párovým t-testem mezi jednotlivými parametry SEBT u celkového vzorku, u žen a mužů je uveden v tabulce 14.

Tabulka 14: Přehled p-hodnot získaných porovnáním ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

SROVNÁNÍ IPSILATERÁLNÍ x KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINY (p-hodnota)	TOTAL (n=60)	ŽENY (n=30)	MUŽI (n=30)
SEBT	p- hodnota	p- hodnota	p- hodnota
ANT	0,518	0,303	0,978
ANT normalizované	0,450	0,283	0,986
PM	0,877	0,564	0,480
PM normalizované	0,926	0,511	0,446
PL	0,659	0,367	0,820
PL normalizované	0,634	0,359	0,829
Kompozitní skóre	0,754	0,535	0,811
Kompozitní skóre normalizované	0,595	0,257	0,646

Legenda k tabulce 14: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

5.6 Výsledky porovnání hodnot získaných při testování žen a mužů

Vzájemné srovnání mezi ženami a muži v YBT poukázalo na významné rozdíly v PM směru, normalizovaném PM směru, PL směru i normalizovaném PL směru, také v kompozitním skóre a normalizovaném kompozitním skóre. Přehled p-hodnot je uveden v tabulce 15.

Tabulka 15: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků žen a mužů YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

SROVNÁNÍ ŽENY x MUŽI	p-hodnota
YBT	
ANT	0,839
ANT normalizované	0,153
PM	0,001
PM normalizované	0,001
PL	0,001
PL normalizované	0,001
Kompozitní skóre	0,019
Kompozitní skóre normalizované	0,010

Legenda k tabulce 15: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu; tučně zvýrazněná významná hodnota

Při porovnání pravé a levé dolní končetiny mezi ženami a muži v YBT byly významné rozdíly nalezeny shodně u obou dolních končetin v PM směru i normalizované

hodnotě PM směru, stejně tak v PL směru i normalizované PL, výsledné p-hodnoty jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků pravé a levé dolní končetiny žen a mužů YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

YBT	ŽENY x MUŽI	
	PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA	LEVÁ DOLNÍ KONČETINA
	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,860	0,914
ANT normalizovaná	0,299	0,335
PM	0,000	0,000
PM normalizovaná	0,001	0,004
PL	0,000	0,000
PL normalizovaná	0,031	0,011
Kompozitní skóre	0,062	0,143
Kompozitní skóre normalizované	0,072	0,068

Legenda k tabulce 16: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu, tučně zvýrazněná významná hodnota

Při porovnání žen a mužů v SEBT jsou hodnoty významně rozdílné ve všech hodnocených parametrech s výjimkou normalizované ANT směru. Z tabulky 17, ve které jsou uvedeny p-hodnoty, je možné zhodnotit rozdílnost mezi ženami a muži v provedení SEBT.

Tabulka 17: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků žen a mužů SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

SROVNÁNÍ ŽENY x MUŽI	p-hodnota
SEBT	
ANT	0,032
ANT normalizované	0,569
PM	0,001
PM normalizované	0,001
PL	0,001
PL normalizované	0,016
Kompozitní skóre	0,003
Kompozitní skóre normalizované	0,003

Legenda k tabulce 17: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu, tučně zvýrazněná významná hodnota

Při srovnání pravé a levé dolní končetiny mezi ženami a muži v SEBT byl nalezen významný rozdíl shodně na obou dolních končetinách v PM i PL směru, v ANT, kompozitním skóre a normalizovaném kompozitním skóre na levé dolní končetině a normalizované PM na pravé dolní končetině. V tabulce 18 jsou uvedeny p-hodnoty vypočítané pomocí dvouvýběrového t-testu mezi ženami a muži.

Tabulka 18: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků pravé a levé dolní končetiny žen a mužů SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

SEBT	ŽENY x MUŽI	
	PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA	LEVÁ DOLNÍ KONČETINA
	p-hodnota	p-hodnota
ANT	0,407	0,033
ANT normalizovaná	0,788	0,288
PM	0,001	0,001
PM normalizovaná	0,023	0,419
PL	0,004	0,007
PL normalizovaná	0,079	0,102
Kompozitní skóre	0,086	0,012
Kompozitní skóre normalizované	0,083	0,133

Legenda k tabulce 18: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro pravou a levou dolní končetinu, tučně zvýrazněná významná hodnota

6. DISKUZE

V dnešní době je florbal prezentován jako populární a rychle se rozvíjející sport ve všech věkových a výkonnostních úrovních. Zdá se, že je stále víc preferován chlapci než holkami, o čemž svědčí i vyšší zastoupení mužských týmů v seniorských, ale i mládežnických kategoriích. Hráči a hráčky florbalu na všech výkonnostních úrovních se během tréninku i zápasů pravidelně potýkají se vznikem zranění, která plynou z povahy tohoto sportu. Fyzický kontakt hráčů, nečekané změny směru, náhlé zrychlení a zpomalení, různé typy střelby i přihrávek i manipulace s hokejkou a míčkem jsou faktory, které zvyšují riziko vzniku zranění napříč všemi kategoriemi (Bernacikova a kol., 2010; Tervo a kol., 2019).

Studie zabývající se zkoumáním výskytu zranění ve florbale označují za nejvíce postiženou oblast právě kolenní a hlezenní kloub, nejčastěji v podobě distorze či ruptury vazů. Zvýšený výskyt zranění se objevuje v oblasti obličeje a očí, na což reagují kluby ve světě i Česku zvýšenou ochranou v podobě hracích brýlí pro mládež, ale i dospělé a je možné je vidět i na mezinárodních akcích (Tervo a kol., 2019; Leppänen a kol., 2017; Tatraflorbal.cz, 2022).

Pro florbal, stejně jako jiné sporty, je fyzická kondice, zahrnující rychlost, výbušnost nebo obratnost, nedílnou součástí výkonu. Jak už bylo zmíněno výše, fyzická hra i technická vybavenost hráče vyžadují koordinaci horních a dolních končetin i trupu pro co nejlepší provedení základních pohybových i technických dovedností hráče (Kysel, 2010; Leppänen a kol., 2015). Nezastupitelnou roli pro výkon má i úroveň statické a dynamické posturální stability. Nelze přehlédnout sílu fenoménu, kterým téma stability ve fyzioterapii je, a to ve všech skupinách pacientů, nejen v oblasti sportu. Pro statickou složku je vhodné měření pomocí statické posturografie, v praxi lze využít Rhombergův test. Pro dynamickou stabilitu je vhodné využít dynamickou posturografii pro získání objektivních výsledků (Bizovská a kol., 2017; Kolář, 2009).

Výzkumy v oblasti stability ve florbale se v literatuře nevyskytují ve velkém počtu. Dostupné zdroje odkazují na výzkumy bakalářských a magisterských prací, které jsou prováděné využitím různých testů zaměřených na stabilitu a většinou limitovány počtem probandů. Levínská a kol. (2015) ve své práci zkoumala vliv senzomotorické koordinace na stabilitu mezi hráči nejvyšší seniorské ligy a prokázala zlepšení stability při tréninku senzomotorické koordinace. Kramperová (2018) srovnávala stabilitu hráček nejvyšší florbalové soutěže žen a juniorek pomocí testů

na silové plošině (mCTSIB – Modified clinical test of sensory interaction on balance, US – Unilateral stance test) a SEBT, mezi kterými nebyla prokázána korelace. Černá (2022) zkoumala dynamickou posturální stabilitu pomocí přístroje firmy NeuroCom a dospěla k závěru, který nepotvrzuje lepší stabilitu florbalistek ve srovnání s nepravidelně sportující populací ve víc než polovině ze 7 vybraných testů.

Hlavním cílem této práce je korelace hodnot dvou testů – Y-Balance Test a Star Excursion Balance Test hodnotících dynamickou posturální stabilitu, ale velkou částí se dotýká i hodnocení rizika vzniku zranění, které je, vzhledem k velkému počtu i zvyšujících se fyzických nároků na hráče a hráčky, vždy aktuálním tématem mezi hráči, trenéry, fyzioterapeuty a lékaři.

Oba testy, zaměřené na hodnocení dynamické posturální stability, měří nejdelší dosažené vzdálenosti v ANT, PM a PM směru ve stoji na jedné dolní končetině a často se využívají u sportovců pro jejich vysokou výpovědní hodnotu, variabilitu a reliabilitu (Cook a Plisky, 2015; Picot a kol., 2021). Protože YBT byl odvozen od SEBT a jejich provedení se zakládá na stejném principu, zdá se logické předpokládat, že výsledky obou testů je možné vzájemně srovnat i zaměnit. Po prozkoumání dostupné literatury tento závěr není jednoznačný.

Design této práce je odlišný od předchozích studií z důvodu praktického provedení měření v terénu, tedy měření florbalistů nebylo prováděno v laboratorních podmínkách. Terénní měření bylo zvoleno záměrně pro ukázkou praktického využití pro testování florbalistů v jejich běžných podmínkách. Pro měření této studie byly využity YBT Kit a podložka The MAT pro zajištění objektivitu při měření, ale v běžné praxi, kdy trenéři a fyzioterapeuti nemají přístup k těmto pomůckám, je možné YBT a SEBT modifikovaně hodnotit pomocí lepící pásky přilepené na zemi, což dělá tyto testy finančně, časově i materiálově přístupné pro praktickou realizaci.

Postup měření byl vytvořen podle dostupných literárních zdrojů, které byly zaměřené na testování těmito testy u běžné populace i sportovců. Zajímavostí je, že každý autor jednotlivé studie zvolil svůj vlastní postup, při hodnocení se tedy vždy najdou nesrovnalosti v postupu měření, což může významně ovlivnit výsledky.

První rozdíl mezi YBT a SEBT je počet směrů, tedy 3 a 8. Tento rozdíl je možné přehlédnout, když se ve studii využije modifikovaný SEBT, který měří jenom 3 směry jako YBT. Za nejvýraznější rozdílný faktor v měření lze považovat využití YBT Kit a podložky The MAT, případně, jak bylo ve většině studií uvedeno, lepících pásek na zemi při měření SEBT.

Postoj na YBT Kit je na vyvýšené platformě, tedy už základní výchozí poloha nutí jedince využít své rovnovážné a balanční schopnosti, aniž by vykonával samotný test. SEBT se provádí na rovné podložce, tedy jedinec stojí na zemi, což mu umožňuje větší stabilitu a snižuje možnost pádu. Při nestabilní poloze v stojí na jedné dolní končetině se při využití YBT Kit zvyšují nároky na udržení rovnováhy a také se zvětšuje riziko pádu. Výchozí poloha SEBT v stojí na jedné dolní končetině na rovné a pevné podložce poskytuje větší oporu, stabilitu a jistotu.

Rozdíl představuje i měnící se mechanismus zpětné vazby (feedback) a dopřední kontroly (feedforward) potřebné pro správnou posturální kontrolu. Při YBT je přítomna neustálá zpětná vazba v důsledku proprioceptivního vstupu na chodidle při tlačení posuvného bloku. Tato smyčka zpětné vazby pomáhá účastníkům určit, jak daleko dosáhli a kdy se blíží limitům stability. SEBT využívá dopřední kontroly, kdy jedinci dosáhnou limity stability před kontaktem s opěrným bodem, a tedy se musí spolehnout na anticipační akce před dosažením smyslového vstupu ze země. Při provedení samotného testu se při YBT Kit využívá posunutí posuvného bloku po trubici, což pro dolní končetiny představuje uzavřený kinematický řetězec a využití jiné pohybové strategie, biomechanického zapojení kloubů i odlišných dynamických neuromuskulárních požadavek na organismus. Tato výchozí poloha taky umožňuje jedinci pohyb pod úroveň stojné dolní končetiny, což je další významný rozdíl od SEBT, ve kterém se při pohybu využívá otevřený kinematický řetězec a pohyb je možný jen na úrovni stojné dolní končetiny. SEBT se zdá být víc test dosahu, YBT víc test tlaku.

Strategie posturální kontroly během SEBT umožňuje jedinci větší flexi v kyčelním i kolenním kloubu, také větší pohybové možnosti v pánvi. Při pohybu se nezapájí kokontrakce synergického svalu stejně. Při YBT je definovaná trajektorie dolní končetiny a kontrolovaný rozsah pohybu v kloubech dolní končetiny i dalších segmentech těla ve všech směrech. Při YBT stojí pacient po celou dobu na jednom místě a pohybuje jenom jednou dolní končetinou, kdež to při SEBT při měření všech 8 směrů je pacient nucen při změně směru změnit i postavení těla a chodidla při měření, což může být rušivý faktor kvůli ztrátě koncentrace a nutnosti zaujmout novou východiskovou pozici (Jagger a kol., 2020; Plisky a kol., 2009; van Lieshout a kol., 2016; Mohammadi a kol., 2017; Hoch a kol., 2021; Palazzo a kol., 2021).

Výběr směru se ve většině studií shoduje, ale jsou i výjimky, kde využili anteriorní, mediální a posteriorní směr a dané testování pojmenovali jako YBT (Sabin a kol., 2010; Gribble a kol., 2012).

Rozdílné vzdálenosti mezi jednotlivými směry v jednotlivých testech mohou být vysvětleny i rozdílným využitím sensorických systémů. Při měření jsou využívány tři sensorické systémy – vizuální, vestibulární a propioceptivní. Při měření v ANT směru je pravděpodobné nalezení shodných výsledků mezi oběma testy, protože jedinci mohou využít zvýšenou kontrolu zraku a uvědomění si polohy svého těla. Při měření v PM a PL směru jedinci nevidí měřicí pás, nevědí o délce dosažené vzdálenosti a při SEBT musí hledat správnou pozici pro trefení špičky na měřidlo. Existuje tedy předpoklad většího zapojení vestibulárního a propioceptivního systému a ve výsledku vznik rozdílů mezi anteriorním a posteriorními směry (Jagger a kol., 2020; Mohammadi a kol., 2017).

Velké rozdíly u jednotlivých autorů jsou k nalezení u provedení SEBT, kdy můžeme najít rozdílné uložení chodidla při měření všech 8 směrů. Nejčastěji se vyskytuje uložení chodidla na průsečíku čar patou, prvním prstem, středem chodidla nebo středem mezi oběma kotníky. Poloha chodidla středem chodidla nebo kotníků se zdá být nepřesná a náročná na sledování správného uložení a zachování této polohy při měření a může ovlivnit výsledky dosažené v jednotlivých směrech subjektivní chybou měřícího (Olmsted a kol., 2002; Picot a kol., 2021). V této studii bylo chodidlo uloženo palcem na průsečíku čar v ANT směru, v PM a PL směru byla poloha chodidla dána uložení paty na průsečíku čar.

Víc autorů pro svůj výzkum zvolilo měření obou testů ve dvou sezeních, aby bylo zamezeno efektu učení a únavě. Na prvním sezení se probandi seznámili s testem a měli zkušební pokusy nebo byli měřeni jenom jedním testem. Na druhém sezení prováděli samotný test nebo druhý test (Sabin a kol., 2010; Hertel a kol., 2006; López – Plaza a kol., 2018). Protože by bylo časově náročné zvládnout dvě sezení u florbalistů s minimálně čtyři tréninky týdně, tato možnost nebyla pro metodiku této studie vhodná.

Další faktor ovlivňující výkon na obou testech je rozcvičení před samotným testováním. Autoři se shodují na vhodnosti rozcvičení, každý využívá svoje dostupné možnosti. V laboratorních podmínkách se využívá stacionární kolo nebo statický a dynamický strečink (Hoch a kol., 2017; Brumitt a kol., 2020). V této studii nebyla rozcvička pevně dána, florbalisté se rozcvičili dle své běžné předtréninkové rozcvičky, která zahrnuje běžeckou část i statické a dynamické prvky strečinku.

Počet zkušebních a měřených pokusů se liší v závislosti na autorech. Na počtu 3 měřených pokusů se většina autorů shodla, tedy byla využita i v této studii. Na počtu zkušebních pokusů se ale autoři neshodují, většinou jsou to 4 nebo 6 (Plisky a kol., 2006; Gribble a kol., 2013), ale vyskytla se i práce s jedním zkušebním pokusem (Hertel a kol.,

2006). Zkušební pokusy mohou zvýšit efekt učení, tedy jejich počet může ovlivnit dosažené vzdálenosti. Picot a kol. (2021) uvádí, že 4 zkušební pokusy jsou adekvátní pro maximální výkon a kinematika dolních končetin je stabilizovaná. V této studii měli probandi k dispozici 4 zkušební pokusy v každém směru před samotným měřením vzhledem k faktu zmíněnému výše i časové náročnosti provádění 6 zkušebních pokusů. I měřené pokusy mohou zvýšit efekt učení, což možno usuzovat i z průběhu samotného měření této studie, kdy někteří jedinci dosáhli nejdelší vzdálenosti na druhý až třetí pokus.

Další rozporuplnou otázkou naskytující se při měření obou testů je měření na boso, nebo v botách. Většina autorů svůj výzkum prováděla bez bot, tedy i v této studii bylo měření prováděno na boso. Otázkou je, či využití bot významně ovlivní výsledky vzhledem k faktu, že většina sportovců při výkonu boty využívá, nebo je lepší měřit bez bot, což by mohlo snadněji odhalit snížení dynamické posturální stability. Sogut a kol. (2022) zjistil, že větších vzdáleností se dosáhlo v ANT, PM směru a kompozitní skóre s využitím bot. Chimera a Larson (2021) zkoumali vliv tvaru chodidla na výkon v YBT. Zjistili, že tvar chodidla může mít vliv na dosaženou vzdálenost, stejně tak i snížená dorzální flexe hlezenního kloubu. V této studii bylo využito měření na boso, jelikož se na tomto postupu shoduje většina studií zabývajících se oběma testy.

Využití přestávek mezi testováním při měření většina autorů neuvádí. Při přehledu studií byly nalezeny studie, které využily minutovou pauzu mezi jednotlivými směry nebo jenom pauzu, která vyplynula ze zaznamenání naměřené hodnoty a posunutí posuvného bloku zpátky, nebo přemístění končetiny kvůli změně směru měření (Thorpe a kol., 2008; Fullam a kol., 2014). Při praktickém provedení na florbalistech u obou testů byla využita pauza vyplývající ze zaznamenání naměřené hodnoty a posunutí posuvného bloku zpátky, nebo přemístění dolní končetiny kvůli změně směru měření.

Dolní končetina, kterou měření začíná, se u obou testů liší. Při měření YBT je možné najít studie, u kterých se začíná dominantní dolní končetinou, manuál dle Cooka a Pliskeho (2015) doporučuje začít pravou dolní končetinou. V SEBT se doporučuje začít dominantní dolní končetinou. I tento rozdíl může mít vliv na dosažené vzdálenosti při měření. V této studii byla jako první měřená pravá dolní končetina v YBT i SEBT.

Diskutovaným tématem je i poloha horních končetin během měření YBT i SEBT. Při měření YBT se poloha horních končetin blíže nespecifikuje, při měření SEBT je dána poloha na bocích. Horní končetiny pomáhají udržet těžiště těla a ulehčují kontrolu rovnováhy při změně polohy dolních končetin. Volná poloha horních končetin při měření umožňuje dosažení co nejdelší vzdálenosti při měření ve všech směrech, ale poloha rukou

na bocích umožňuje zaměření na výkon dolních končetin. Proto je doporučeno udržet horní končetiny na bocích, aby bylo zamezeno kompenzaci nebo neprojevení deficitu posturální kontroly (Picot a kol., 2021) a neudržení horních končetin na bocích se považuje za neplatný pokus při SEBT. Hébert-Losier (2017) zkoumal vliv polohy horních končetin na výkon v YBT a potvrdil signifikantní rozdíl v poloze volně a na bocích. V této studii byla poloha horních končetin při YBT libovolná, při SEBT byla dána na bocích.

Délka dolních končetin, která se měří u obou testů pro výpočet normalizované vzdálenosti, je ve většině studií dána od spina iliaca anterior superior po mediální malleolus, tedy se jedná o funkční délku, a toto měření bylo využito i v této studii. Běžnou praxí je měření po nejvíc prominující část mediálního malleolu, ve studiích je popsána vzdálenost od přední horní spiny k nejdistančnější části mediálního malleolu. Při praktickém provedení osobami bez bližší znalosti měření délky dolních končetin je možné odlišné měření této délky, což může vést k ovlivnění výsledků vázaných na délku dolní končetiny, jako je normalizované skóre i kompozitní skóre. Pro zjednodušení a sjednocení postupu měření pro odborníky i laiky by bylo vhodné měřit funkční délku dolní končetiny od přední horní spiny po nejvíc prominující část mediálního malleolu. Hébert-Losier (2017) zkoumal rozdíl mezi měřením délky k mediálnímu i laterálnímu malleolu a nebyl zde nalezen významný rozdíl. Měření využitá v této studii bylo provedeno od přední horní spiny po nejdistančnější část mediálního malleolu.

Vyhodnocení samotných výsledků se liší napříč studii. Vzhledem k různým možnostem výpočtu jednotlivých výsledků je možná různá interpretace výsledků. Nejdůležitější poznatek je zjištění, jestli autoři dosažené výsledky normalizovali na délku dolní končetiny. Další poznatek vychází z výpočtu kompozitního skóre, které může, ale nemusí být vypočítané, tedy autoři srovnávají průměrné hodnoty vzdáleností v jednotlivých směrech. Dál je důležité zohlednit, jestli měření proběhlo jenom na jedné dolní končetině, nebo na obou dolních končetinách a následně bylo hodnocené jedno kompozitní skóre z průměru obou dolních končetin nebo kompozitní skóre jednotlivě pro každou končetinu (López – Plaza a kol., 2018; Plisky a kol., 2009; Picot a kol., 2021). Výsledky v této studii byly vyhodnoceny v absolutních i normalizovaných hodnotách v jednotlivých směrech, bylo vypočítáno i kompozitní skóre a normalizované kompozitní skóre.

Rozdílné využití pohybových vzorů ovlivňuje výkon v obou testech. V studii Gribbla a kol. (2012) byly při měření jednotlivých směrů nalezeny rozdílné rozsahy

kolenního kloubu v sagitální rovině. Největší flexe kolenního kloubu byla naměřena v ANT směru. ANT, anteromediální, mediální a PM směr prokázaly větší flexi než anterolaterální směr. Flexe kolenního kloubu byla menší v PM a laterálním směru ve srovnání s jinými směry kromě anteromediálního směru. ANT, anteromediální i mediální směr prokázaly větší dorzální flexi hlezenního kloubu, mediální a laterální směr se nelišily. Tyto kinematické vztahy mohou být užitečné pro vyšetřující v jejich rozhodování o vhodném využití směrů pro hodnocení pacientů s poruchami rozsahů pohybu (Gribble a kol., 2012).

Neméně důležitými faktory ovlivňujícími výkon v těchto testech je věk a výkonnostní úroveň. Rozdíly mezi věkovými skupinami ve výkonech v obou testech jsou dány změnami při vývoji. Výkonnostní úroveň může ovlivnit výsledky měření pro odlišnou úroveň neuromuskulární kontroly, funkčních pohybů kloubu, aktivace svalů, které mohou souviset i s náplní a zaměřením tréninků na jednotlivých úrovních. Dosažení horších výsledků hráčů na vyšší výkonnostní úrovni je možné připsat vyššímu počtu zranění (Vitale a kol., 2019; McCann a kol., 2015; Picot a kol., 2021).

6.1. Diskuze k výzkumným otázkám

1) Existuje vztah mezi výsledky Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu na profesionální úrovni?

Zkoumání právě těchto dvou testů bylo zvoleno kvůli jejich primárnímu využití ve sportovním odvětví. Pro získání odpovědi na výše zmíněnou otázku byla zvolena skupina probandů z nejvyšší možné výkonnostní kategorie, konkrétně hráči a hráčky nejvyšších seniorských lig v České republice. Hráči a hráčky z vybraných týmů jsou součástí nejlepších a nejvyš postavených týmů nacházejících se ve vrchní části tabulky, proto je zde předpoklad jejich vysoké úrovně fyzické připravenosti ve všech aspektech výkonu. Tento výběr byl záměrný, aby bylo zajištěno maximální možné kvalitní provedení obou testů u profesionálních sportovců s vysokou úrovní fyzické zdatnosti. V České republice pravidla umožňují účast v nejvyšší soutěži hráčům a hráčkám spadajícím do kategorie veteráni (ženy – 30+, muži – 35+), jejíž počet v jednotlivých týmech je poměrně vysoký a ve vzorku probandů této studie se vyskytují také.

YBT byl Pliskym a kol. „objeven“ roku 2009, proto studií zabývajících se zkoumáním vztahu mezi YBT a SEBT není mnoho. Coughlan a kol. (2012) ve své studii srovnával tyto dva testy na 20 zdravých aktivních mužských probandech ve věku

od 18 do 30 let s minimální sportovní aktivitou třikrát týdně, bez zranění dolní končetiny v posledních 3 měsících, a měření proběhlo v laboratorních podmínkách. Každý proband byl měřen dvakrát s odstupem minimálně jednoho týdne. Při měření měl 4 zkušební pokusy, následně 3 měřené pokusy v každém směru dosahu na každé dolní končetině. Po statistickém vyhodnocení průměrných pokusů pomocí párových testů, Pearsonovy korelace a Bland – Altmanových grafů srovnával vzdálenosti dosažení v obou testech. Závěrem jeho studie je nalezení rozdílů v ANT směru na obou dolních končetinách, kdy dál dosáhli v SEBT, další rozdíly mezi směry ani dolními končetinami nebyly nalezeny.

Mohammadi a kol. (2017) využil pro srovnání obou testů sportovce ve věku od 15 do 17 let. Jeho cílem bylo zjistit, který z těchto testů je vhodný k měření změn vyvolaných tréninkem v průběhu času. Výsledky jednotlivých testů srovnával před a po tréninkové intervenci v trvání 6 týdnů obsahující balanční a posilovací cvičení. Před a po tréninkové intervenci byly SEBT a YBT prováděny v náhodném pořadí. Pomocí párového t-testu se prokázaly změny v PM a PL směru, v ANT směru nebyly nalezeny signifikantní rozdíly.

Fullam a kol. (2014) ve své studii zkoumal vztah mezi oběma testy na 15 zdravých mužích a 14 zdravých ženách, kteří provedli 3 měřené pokusy v každém směru na dominantní dolní končetině. Vzdálenosti byly normalizovány na délky dolních končetin a pomocí Pearsonovy korelace byly vzdálenosti srovnány navzájem. Výzkum potvrdil významný rozdíl v ANT směru mezi oběma testy. Na závěr přidává informaci o nesprávnosti záměny obou testů.

Jagger se svými spolupracovníky (2020) zkoumal rozdílnost mezi YBT, modifikovaným YBT a modifikovaným SEBT na 17 mužích a 11 ženách z mladé zdravé populace. Modifikovaný SEBT znamená měření jenom tří směrů, neměří se tedy všech osm směrů, jak je to v původním SEBT. Navíc SEBT měřil pomocí YBT Kit. Modifikovaný YBT se provádí pomocí připevněného obdélníčku na horní části posuvného bloku, což zaručí centraci dosahové dolní končetiny nad posuvný blok a brání dosahování pod úroveň stoje nebo laterálně ke středové linii. Ve výsledku zjistili rozdíly v PM a PL směru mezi YBT a MSEBT, ale v ANT směru nebyl nalezen signifikantní rozdíl.

Ve studii Gabriela a kol. (2021) se testování zúčastnilo 24 mladých aktivních probandů a zjištěny byly rozdíly v ANT směru, kdy průměrná délka byla signifikantně rozdílná v SEBT ve srovnání s YBT.

Ve studii Ko a kol. (2020) zkoumali na 86 účastnících s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu vzdálenosti v jednotlivých směrech. Po normalizaci dat bylo významně kratších vzdáleností dosaženo v ANT i PM směru, zatímco PL směr nevykázal významné rozdíly.

Všechny výše uvedené studie se zabírají srovnáním dosažených vzdáleností jednotlivých testů u fyzicky aktivní populace, což zcela neodpovídá vzorku probandů v této studii. Podle výsledků získaných u florbalistů byla větší normalizovaná průměrná vzdálenost dosažená v ANT směru v SEBT, v PM a PL směru v YBT. Na základě výsledků výše zmíněných studií i výsledků dosažených v této studii je možné potvrdit, že existuje vztah mezi jednotlivými testy. Fakt, který plyne z výše uvedených studií, poukazuje na nalezení rozdílů u různých studií v jiném měřeném směru, autoři se tedy neshodují na jednotné rozdílnosti mezi YBT a SEBT. Cílem této studie nebylo určení vhodnějšího testu pro hodnocení dynamické posturální stability, i když se to zdá užitečné. Nakolik oba testy vykazují vysokou variabilitu i reliabilitu, je vhodné je využít, avšak nezaměňovat, jak na to poukazují různí autoři. Emery (2003) také uvádí skutečnost, že není vhodné využít jeden test pro všechny sporty stejně a je nutné vždy zohlednit specifika sportu. Sporty s podobnými vlastnostmi by mohly využívat testy vytvořené pro daný sport samostatně. Takové testy by měly být snadno proveditelné, jejich provedení finančně dostupné pro všechny, čímž by se dosáhlo co největšího využití v praxi.

2) Jaká je úroveň dynamické posturální stability dolních končetin u profesionálních hráčů florbalu ve vztahu k riziku zranění hodnocenému jednotlivými testy?

Pro určení rizika zranění jsou dané takzvané „cut off“ skóre, jejíž hodnoty byly určeny vícero autory napříč sporty. Jako první určil toto skóre Plisky a kol. (2006) měřením SEBT na 235 basketbalových hráčích a hráčkách ze středních a vysokých škol. V svém výzkumu zjistil, že ženy, které nedosáhly v kompozitním skóre normalizovaném na délku dolní končetiny hranici 94 %, měly 6,5–krát větší riziko zranění dolní končetiny, u mužů bylo toto riziko 3–krát vyšší.

Attenborough a kol. (2017) u 94 hráčů netballu zjistil, že normalizované skóre pod 77,5 % v PM směru v SEBT je spojeno se zvýšeným rizikem laterální distorze hlezenního kloubu. V studii Noronha a kol. (2012) bylo prokázáno, že nedosažení normalizovaného skóre v PL směru minimálně na hodnotě 80 % zvýšilo riziko distorze

hlezenního kloubu u 125 fyzicky aktivních mladých lidí, slabý výkon v SEBT je tedy považován za prediktivní faktor pro distorzi hlezenního kloubu. Po prostudování obou prací bylo zjištěno, že PM směr u první studie je shodný s PL směrem v druhé studii, tedy zjištění jsou shodná, ale je třeba klást důraz na správnou interpretaci postupu měření.

Stranové asymetrie, tedy rozdíly nejdelších pokusů mezi jednotlivými dolními končetinami, jsou spolehlivým prediktorem rizika zranění. Absolutní asymetrie větší než 4 cm v ANT směru byla spojena s 2,5–krát zvýšeným rizikem poranění dolních končetin u obou pohlaví (Plisky a kol., 2006). Toto zjištění potvrzuje Stiffler a kol. (2017), který u 147 hráčů národní vysokoškolské atletické ligy prokázal, že asymetrie v ANT směru nad 4,5 % po normalizaci vzdálenosti na délku dolní končetiny může identifikovat sportovce se zvýšeným rizikem poranění dolních končetin s přesností 82 %, čímž je možné identifikovat hráče se zvýšením rizikem bezkontaktního zranění kolenního nebo hlezenního kloubu.

Butler a kol. (2013a) ve výzkumu měření SEBT na 59 fotbalových hráčích s využitím hraničního skóre 89,6 % prokázal 3,5-krát vyšší riziko zranění při nedosažení této hranice, neprokázal však, že asymetrie mezi končetinami dokáže identifikovat rizikové jedince pro vznik poranění dolní končetiny.

Smith a kol. (2015) měření YBT na 184 vysokoškolských atletech potvrdil asymetrii nad 4 cm jako vhodný hraniční bod a dle jeho výsledků byla tato asymetrie významně spojená s rizikem zranění v ANT směru.

Pro prozkoumání dostupných literárních zdrojů nebylo nalezeno hraniční skóre pro florbal. Pro vyhodnocení této studie by bylo vhodné najít hraniční skóre pro sporty podobné florbalu, tedy hokejkové sporty, jako jsou lední hokej nebo hokejbal. Studie s tímto zaměřením nebyly provedeny, proto byla jako hraniční skóre zvolena hranice 94 % ze studie Pliskeho a kol. (2006) vzhledem k potvrzení rizikovosti tohoto hraničního skóre jak pro ženy, tak pro muže.

Výsledky počtů hráčů hraničních skóre pro jednotlivé testy jsou uvedeny v tabulce 3. V YBT nejsou k nalezení vysoké počty, tedy hráči i hráčky dosáhli vysokých kompozitních skóre jak na pravé, tak i na levé dolní končetině.

Zajímavé výsledky poskytují počty hráčů v SEBT (podle měření tohoto testu bylo hraniční skóre vyhodnocené), ve kterém v celkovém počtu na pravé dolní končetině nedosáhlo hraničního skóre 35 % hráčů, na levé dolní končetině 28,3 % hráčů a v průměru obou dolních končetin to bylo 26,7 %. Pro ženy jsou hodnoty na pravé dolní končetině až 40 %, na levé dolní končetině 33,3 % a v průměru kompozitních skóre obou

dolních končetin 36,7 %. Muži nedosáhli hraniční skóre na pravé dolní končetině v 30 %, levé dolní končetině 23,3 % a v průměru kompozitních skóre obou dolních končetin 16,7 %.

Výsledky SEBT tedy naznačují, že přibližně každý čtvrtý hráč neproказuje dostatečnou dynamickou posturální stabilitu a má zvýšené riziko zranění dolní končetiny. Při počtu hráčů, který tvoří jeden tým, tedy 20 až 25 hráčů, je průměrně 4 až 5 hráčů v rizikové skupině.

U ženské části probandů se pohybuje v rizikové skupině 36,7 %, což svědčí o přibližně každé třetí hráčce, tedy z jednoho týmu je to 8 hráček s rizikem vzniku zranění dolní končetiny. U mužů se průměr pohybuje u 16,7 %, proto se v rizikové skupině nachází každý sedmý hráč, což činí v jednom týmu přibližně tři hráči.

Při hodnocení asymetrie dosažených vzdáleností mezi končetinami byl v této studii stanoven hraniční rozdíl 4 cm, který se ukázal jako vhodný pro stanovení míry rizika zranění stejně u žen i mužů. Shrnutí výsledků z tabulky 4 poukazuje jak v YBT, tak SEBT na vysoké počty v celkovém vzorku, ale i samostatně u žen a mužů.

V YBT v celkovém vzorku probandů byla zjištěna asymetrie až v 46,7 % případů v ANT směru, tedy skoro u poloviny hráčů je vyšší riziko zranění dolní končetiny. Asymetrie v PM směru se prokázala u 48,3 %, tedy téměř polovina probandů vykazuje zvýšené riziko laterální distorze hlezenního kloubu. V PL směru procento počtu asymetrií přesáhlo polovinu, přesněji 53,3 %, tedy zvýšené riziko poranění hlezenního kloubu je u víc než poloviny hráčů. U žen se v ANT směru ukázaly hodnoty shodné s PM směrem, tedy téměř polovina hráček dosahuje asymetrie větší než 4 cm a nachází se v rizikové skupině se zvýšenou pravděpodobností poranění dolní končetiny i hlezenního kloubu. V PL směru se procento nachází nad polovinou, tedy u 56,7 % hráček byla nalezena asymetrie mezi oběma končetinami, což potvrzuje vysokou míru rizika vzniku poranění. U mužů přesně polovina hráčů v PM i PL a jen těsně pod hranicí poloviny hráčů v ANT směru prokázala asymetrii, proto je riziko vzniku zranění dolní končetiny a zranění hlezenního kloubu až u poloviny hráčů.

U SEBT se v celkovém vzorku probandů v ANT směru asymetrie našla v 51,7 %, v PM směru v 55 % a v PL směru v 56,7 %. Procento je vysoké, tedy více než polovina hráčů se pohybuje v rizikové skupině se zvýšeným rizikem zranění dolní končetiny. U žen byla nalezena asymetrie v ANT směru až u 40 % hráček, v PM směru přesně u 50 % a v PL směru u 46,7 %. U mužů byla nalezena asymetrie v ANT směru až u 63,3 %, v PM směru 60 % a PL směru 66,7 %.

Tato zjištění vypovídají o dynamické posturální stabilitě florbalistů podle hodnocení asymetrie vzdáleností mezi končetinami jako o průměrné. Většina výsledků je v rozmezí mezi 45 % až 60 %. Toto číslo představuje vysokou míru rizika zranění vzhledem ke skutečnosti, že měření probíhalo u profesionálních hráčů s vysokou úrovní fyzické připravenosti.

K zhodnocení dynamické posturální stability u florbalistů podle „cut off“ skóre je důležité zdůraznit, že tohle skóre není vhodné využívat pro hodnocení všech sportovců, protože je potřeba zvážit faktory ovlivňující výkon v jednotlivých testech, jako je věk, pohlaví, výkonnostní úroveň, a započítat je do výpočtu. Proto Cook a Plisky (2015) doporučují pro určení „cut off“ skóre pro daný sport používat mezní body specifické pro věk, pohlaví, sport/aktivitu, které se nacházejí v softwaru Move2Perform. Ve své systematické review Plisky (2021) potvrdil důležitost zohlednění věku, pohlaví i typu sportu pro výpočet hraničního skóre zkoumáním 57 studií pojednávajících o YBT.

6.2 Diskuze k hypotéze č. 1

Znění hypotézy č. 1: *Předpokládám, že výsledky kompozitních skóre YBT a SEBT budou mít silný korelační vztah ($r \geq 0,08$).*

Oba testy, které jsou v této práci zkoumány, měří dynamickou posturální stabilitu stejným principem – v stojí na jedné dolní končetině, tedy stojné končetině, se druhá dolní končetina, tedy dosahová končetina, snaží dosáhnout co nejdále. Tento způsob měření vyžaduje zapojení a koordinaci síly dolních končetin, pohyblivosti jednotlivých kloubů v sagitální, frontální i transverzální rovině, zapojení rovnováhy a stability celého těla. Stoj na jedné dolní končetině představuje nestabilní polohu pro tělo a vyžaduje velkou míru zapojení nejen svalů a kloubů dolních končetin, ale i trupového svalstva a svalstva horních končetin, což se využívá i ve florbale a činnostech, jako je střelba či přihrávka.

Fullam a kol. (2014) ve svém výzkumu na 29 účastnících (15 mužů, 14 žen) při porovnání YBT a SEBT v ANT, PM a PL směru využil měření jenom na dominantní dolní končetině v laboratorních podmínkách. Přední linie polohy chodidla byla dána podle druhého prstu. Pomocí Pearsonovy korelace dospěl k následujícím výsledkům ve vztahu mezi oběma testy: ANT směr: $r = 0,680$, PM směr: $r = 0,912$ a PL směr: $r = 0,803$.

I když hlavním cílem studie Mohammadiho a kol. (2017) bylo srovnání výkonů před a po 6 – týdenní tréninkové intervenci na 30 sportovcích ve věku od 15 do 17 let

a testy byly měřeny v náhodném pořadí, je možnost nalézt srovnání obou testů před intervencí. Pro porovnání obou testů využil Pearsonovu korelaci a získal následující hodnoty pro vztah mezi testy: ANT směr: $r = 0,884$, PM směr: $r = 0,925$, PL směr: $r = 0,917$. Ve svém hodnocení využil průměry vzdáleností dosažených v jednotlivých směrech normalizované na délku dolní končetiny, tedy nesrovnával jednotlivé kompozitní skóre.

Coughlan a kol. (2012) provedl svoji studii na 20 zdravých aktivních mužských probandech, kteří se podrobili laboratornímu měření na obou dolních končetinách ve dvou měřeních s odstupem jednoho týdne, tedy na prvním sezení byli měření pomocí jednoho testu a o týden později provedli druhý test. Jejich rozdělení bylo randomizováno. Autoři dospěli k následujícím hodnotám: ANT směr – pravá dolní končetina: $r = 0,648$, levá dolní končetina: $r = 0,782$; PM směr – pravá dolní končetina: $r = 0,786$, levá dolní končetina: $r = 0,578$; PL směr – pravá dolní končetina: $r = 0,651$, levá dolní končetina: $r = 0,626$.

Bulow a kol. (2019) zkoumal 25 fyzicky aktivních dívek ve věku 14 let. Dospěl k následujícím výsledkům normalizovaným na délku dolní končetiny v jednotlivých směrech – ANT směr – pravá dolní končetina: $r = 0,516$, levá dolní končetina: $r = 0,489$; PM směr – pravá dolní končetina: $r = 0,543$, levá dolní končetina: $r = 0,656$; PL směr – pravá dolní končetina: $r = 0,414$, levá dolní končetina: $r = 0,655$; kompozitní skóre – pravá dolní končetina: $r = 0,612$, levá dolní končetina: $r = 0,798$. Jeho další zjištění zkoumající míru rizika poranění založené na asymetrii končetin se v ANT směru mezi testy lišila, kompozitní skóre se nelišilo.

V této studii byl pro srovnání obou testů využit Pearsonův korelační koeficient s výsledky uvedenými v tabulce 7 a 8. Normalizované průměrné vzdálenosti byly vzájemně korelovány. V ANT směru byl korelační koeficient $r = 0,517$, pro pravou dolní končetinu $r = 0,571$, pro levou dolní končetinu $r = 0,471$; v PM směru $r = 0,494$, pro pravou dolní končetinu $r = 0,480$ a pro levou dolní končetinu $r = 0,310$; v PL směru $r = 0,389$, pro pravou dolní končetinu $r = 0,272$ a pro levou dolní končetinu $r = 0,477$; v kompozitním skóre $r = 0,537$, pro pravou dolní končetinu $r = 0,491$ a pro levou dolní končetinu $r = 0,582$.

Srovnání obou testů pomocí Pearsonovy korelace umožňuje zjistit sílu lineárního vztahu mezi oběma testy. Výše uvedené studie poskytují široké rozmezí hodnot korelačního koeficientu. Každá studie měla jiný design práce, proto se mohou výsledky těchto studií lišit. Ani jedna studie neměla skupinu probandů v nejvyšší možné

výkonnostní kategorii. Také všechny nesrovnávaly kompozitní skóre, ale průměrné vzdálenosti v jednotlivých směrech, které byly vždy normalizované na délku dolní končetiny, což je standardem pro všechny výzkumy a studie. Laboratorní měření ve studiích se liší od měření v terénu, které bylo využito v této studii a patří mezi rozdílné faktory provedení měření. Věk probandů sehraává významnou roli, v dospívajícím věku je posturální stabilita, koordinace, úroveň síly dolních končetin i schopnost koncentrace na nižší úrovni ve srovnání s dospělými. Faktorem ovlivňujícím dosažené vzdálenosti je i postavení chodidla při měření SEBT.

Tato studie zaměřující se na srovnání dynamické posturální stability mezi YBT a SEBT u profesionálních florbalistů je první studie pojednávající o tomto tématu. Profesionální hráči představují skupinu s vysokou úrovní fyzické zdatnosti. Výsledky korelace kompozitního skóre mezi oběma testy byly na hodnotě $r = 0,537$, což odpovídá střednímu korelačnímu vztahu. Kompozitní skóre pro pravou a levou dolní končetinu dosáhly stejně tak střední korelační vztah, tedy na základě výsledků této práce lze zhodnotit, že **hypotéza č. 1 je zamítnuta**.

6.3 Diskuze k hypotéze č. 2

Znění hypotézy č. 2: Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi zdravou a anamnesticky unilaterálně označenou poraněnou dolní končetinou ($p < 0,05$).

Výše zmíněný princip měření obou testů v stoji na jedné dolní končetině umožňuje vyhodnocení rozdílu mezi jednotlivými končetinami, tedy i mezi zdravou a poraněnou dolní končetinou. Informace ohledně zranění dolních končetin byly zjišťovány pomocí anamnestického formuláře a vyhodnocení výsledků jednotlivých otázek týkajících se zranění je k nalezení v tabulce 2. Velká incidence zranění ve sportu všeobecně, florbal nevyjímaje, a využití těchto testů, kromě jiného, pro vyhodnocení míry rizika zranění, poskytly základ pro zformulování této hypotézy. Při stoji na poraněné nebo postižené dolní končetině za účelem udržení stability se může prokázat deficit v dosažené vzdálenosti ve srovnání se zdravou, což poukazuje na nedostatek dynamické kontroly držení těla, který by mohl být spojen s patologickým stavem na stojné dolní končetině (Gribble a kol., 2012).

Olmsted a kol. (2002) srovnávali dosažené vzdálenosti v SEBT na 20 probandech s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu. Jeho zkoumání přineslo výsledky v podobě

dosažení nižších vzdáleností v jednotlivých směrech mezi zraněnou a nezraněnou dolní končetinou. Tyto vzdálenosti ale nebyly normalizované na délku dolní končetiny, což může ovlivnit výsledky.

Dobija a kol. (2019) při zkoumání 33 pacientů s poraněním ACL prokázala asymetrii mezi zdravou a zraněnou dolní končetinou jenom v ANT směru, v ostatních směrech ani v kompozitních skóre se rozdíly nenašly. Měření proběhlo v laboratorních podmínkách, poloha paty byla na průsečíku čar třech měřených směrů. Probandi nejdříve absolvovali 4 zkušební pokusy, následně 3 měřené pokusy.

Domingues a kol. (2018) si za vzorek vybral 24 pacientů s poraněním ACL na jedné dolní končetině a zkoumal rozdíly dosažených vzdáleností na zraněné a zdravé dolní končetině před a po operaci, stejně tak je srovnával se zdravými jedinci v SEBT. Závěrem jeho práce je nalezení rozdílů mezi naměřenými vzdálenostmi v PM, PL směru i kompozitním skóre v předoperačním měření, v pooperačním měření nebyly nalezeny rozdíly. Stejně tak nebyl prokázán významný rozdíl ve výsledcích mezi zraněnou a zdravou dolní končetinou před operací ani po operaci.

Hartley a kol. (2018) měřili 384 mužů a 167 žen z různých sportů pomocí YBT. Mužští atleti se zraněním kolenního kloubu dosáhli horších výsledků v ANT směru ve srovnání se zdravými končetinami.

V této studii proběhlo srovnávání zdravé a zraněné dolní končetiny v rámci jednoho testu na základě vyvrácení předešlé hypotézy a zjištění, že YBT a SEBT nemají silný korelační vztah. Výsledky srovnání YBT a SEBT jsou uvedeny v tabulce 11 a 12. Srovnávání byli probandi, kteří měli zranění jen jedné dolní končetiny bez bližšího rozlišení oblasti nebo mechanismu zranění. Žádný z probandů neměl akutní úraz v průběhu měření.

Párový t-test prokázal statisticky významný rozdíl v ANT směru v celkovém vzorku probandů, stejně tak byl nalezen významný rozdíl v ANT směru u muže. V SEBT nebyl nalezen významný rozdíl mezi jednotlivými směry ani kompozitním skóre. Vzhledem k nalezení statisticky významných výsledků v ANT směru v YBT **je hypotéza č. 2 potvrzena.**

K ovlivnění výsledků může přispět nerozlišení typu zranění, které se může projevit v jiném zapojení posturálních mechanismů, v jiném způsobu kompenzace postižených částí organismu, a taky možnost, že hráči dokázali postiženou část víc stabilizovat a dostat do lepšího zdravotního stavu, než je zdravá dolní končetina. V dalších studiích by bylo vhodné rozlišit typ zranění a specificky se zaměřit

na vyhodnocení těchto výsledků. Jelikož toto srovnávání neproběhlo v jiné klinické studii zabývající se florballem, je možné tyto výsledky srovnávat jenom s jinými sporty.

6.4 Diskuze k hypotéze č. 3

Znění hypotézy č. 3: *Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou ($p < 0,05$).*

Otázka dominance dolní končetiny je často diskutovaným tématem ve sportu. Dominantní dolní končetina je považována za obratnou, tedy končetinu, která je v běžném životě využívána na provedení praktických věcí jako zvednutí předmětu ze země, vystoupení na židli nebo doskočení na jednu dolní končetinu. Ve sportu se dominance projevuje podstatně víc, hlavně ve sportech využívajících dolní končetiny jako jsou fotbal či nohejbal, a také v atletice – sprint, skok do dálky, skok do výšky, kdy je dominance dolní končetiny využívána pro odraz. Při florbale se dominance dolní končetiny může projevit při sprintu, kdy je potřebná síla odrazové dolní končetiny, také při střelbě, kdy jedna dolní končetina je stojná a potřebuje větší stabilitu a sílu (Kysel, 2010; Leppänen a kol., 2017). Dominance se může projevit i při herních situacích, například při odkopu míčku při hře. Otázkou je, jakým způsobem určit dominantnost dolní končetiny. V mnoha studiích byla dominance určena podle dolní končetiny, kterou proband kope do míče (Picot a kol., 2021). V této studii byl zvolen Waterloo footedness questionnaire, popsáný v kapitole 2.1.6 Analýzy pohybu hráče florbalu.

Cuř a kol. (2017) ve výzkumu na 19 hráčích a 17 hráčkách fotbalu pomocí SEBT nenalezl rozdíl ve srovnání výsledků dosažených dominantní a nedominantní končetinou.

Sabin a kol. (2010) s pomocí SEBT a 16 vysokoškolských basketbalových hráčů a hráček nenalezl rozdíly mezi výsledky dosaženými oběma končetinami. Měření proběhlo ve dvou sezeních. Na prvním sezení se hráči seznámili s SEBT a měli minimálně 3 pokusy na vyzkoušení. Na druhém sezení se podrobili měření a využili i mediální směr.

Thorpe a kol. (2008) na 12 fotbalových hráčkách zkoumal vztah mezi dominantní a nedominantní končetinou a ve výsledcích nenalezli významný rozdíl. Zajímavostí je provedení SEBT, kdy uspořádání úhlů v posteriorních směrech bylo 90° na rozdíl od běžně využívaných 135° , na úvodním měření si probandi zkusili 6 zkušebních pokusů, na druhém měření absolvovali taky 6 zkušebních pokusů a měření 3 pokusů. Při změně mezi jednotlivými směry měli probandi minutovou pauzu.

Alnahdi a kol. (2015) ve své studii na 30 ženách a 30 mužích ve věku od 18 do 29 let pomocí YBT srovnával dolní končetiny a také potvrzuje zjištění předcházejících studií – dominance dolní končetiny neovlivňuje výkon YBT v žádném směru. Probandi byli bez předchozích zranění, což může ovlivnit výsledky testování a využito bylo 6 zkušebních pokusů v každém směru, poté 3 měřené pokusy. Dominance dolní končetiny byla zjištěna pomocí vybrání preferované dolní končetiny při kopnutí do míče.

Butler a kol. (2016) v studii srovnávali 88 středoškolských, 78 vysokoškolských a 90 profesionálních baseballových hráčů. YBT byl měřen na YBT Kit a probandi měli k dispozici 6 zkušebních pokusů, následně 3 měřené pokusy, čas oddechu mezi pokusy byl 20 vteřin, který odpovídal zaznamenání dosažené vzdálenosti a vrácení posuvného bloku zpět na místo. Vzdálenosti byly normalizované na délku dolní končetiny. Jejich studie také nenalezla významný rozdíl mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou.

Stoddardová a kol. (2022) měřila na 22 dívkách a 4 chlapcích v dospívajícím věku bez sportovního zaměření pomocí YBT výkon mezi dominantní a nedominantní končetinou ve dvou sezeních. V její studii nebyl nalezen významný rozdíl mezi výsledky získanými měřeními dominantní a nedominantní končetiny. Zároveň dodává, že YBT je vhodný test pro hodnocení dynamické stability i u dospívajících, kteří aktivně neprovozují sport.

Ve výsledcích této studie, uvedených v tabulce 9 a 10, se ve výzkumném vzorku 60 profesionálních florbalistů a florbalistek nenalezly významné rozdíly ve výsledcích mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou, což potvrzuje výsledky předchozích studií. Pro florbalisty tedy dominantnost dolní končetiny není aspekt ovlivňující jejich výkon. Dominantní dolní končetina podle laterality se nemusí shodovat se stojnou dolní končetinou, která je využívána při střelbě a je daná držením hokejky. Na základě těchto výsledků je **hypotéza č. 3 zamítnuta**.

6.5 Diskuze k hypotéze č. 4

Znění hypotézy č. 4: *Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi muži a ženami v kompozitních skóre v YBT a SEBT ($p < 0,05$).*

Při srovnávání žen a mužů je logické, že muži s delší dolní končetinou dosáhnou větších vzdáleností. Proto je velmi důležité normalizovat naměřené vzdálenosti na délku dolní končetiny, což vyloučí vliv výšky těla a délky dolní končetiny na výkon.

Z hlediska anatomických, funkčních i biomechanických rozdílů mezi pohlavími se zaměřila tato studie i na srovnání výkonů mezi ženami a muži. Gribble a kol. (2012) uvádí, že po normalizaci hodnot na délku dolní končetiny jsou výsledky mezi ženami a muži relativně konzistentní, a dodává, že SEBT může být využit pro popis rozdílů mezi pohlavími při změnách neuromuskulární kontroly, jako je zranění nebo únava. Jednoznačné výsledky studie zkoumající rozdíly mezi ženami a muži neposkytují.

Gribble a kol. (2012) srovnával 16 žen a mužů i s vlivem únavy ve 4 směrech – ANT, PM, PL a mediální. V konečném výsledku ženy dosáhly větších vzdáleností než muži ve všech měřených směrech v této studii, zároveň byla u žen zaznamenána větší flexe kolenního kloubu.

Sabin a kol. (2010) ve studii zkoumal významný rozdíl mezi ženami a muži u 16 basketbalových hráčů. Rozdíl se našel v posteriorním směru, ale měření proběhlo v anteriorním, mediálním a posteriorním směru, tedy nebyly využity PM a PL směr.

Stiffler a kol. (2015) si vybral pro výzkum hráčky a hráče z fotbalu, basketbalu, golfu, hokeje, softbalu, volejbalu a wrestlingu, celkový vzorek činil 393 hráčů. Ve vzájemném srovnání obou pohlaví byl nalezen rozdíl mezi hráčkami a hráči fotbalu, kdy ženy dosáhly výrazně delších vzdáleností normalizovaných na délku dolní končetiny v ANT směru.

Gribble a kol. (2009) srovnával obě pohlaví na 30 probandech a ve výsledku bylo zjištěno, že po normalizaci vzdáleností nebyly nalezeny významné rozdíly mezi pohlavími.

Cuř a kol. (2016) pomocí SEBT vyšetřoval na 19 hráčů a 17 hráček fotbalu a v jeho studii nebyly nalezeny významné rozdíly mezi ženami a muži.

Ve výsledcích této studie, uvedených v tabulce 15 až 18, se při srovnání kompozitních skóre mezi ženami a muži našel významný rozdíl ($p = 0,019$). Statisticky významné rozdíly byly nalezeny i v PM a PL směru v normalizovaných vzdálenostech v YBT. V SEBT byly statisticky významné hodnoty nalezeny ve všech směrech i kompozitním skóre kromě ANT směru.

Zvolený design studie neumožňuje určit důvod a vysvětlení rozdílnosti mezi ženami a muži. Lze předpokládat, že rozdílnost závisí na různém zapojení neuromuskulární kontroly, využití svalové síly i kinematických vzorců, rozsazích potřebných k provedení pohybu – kolenní a kyčelní pohyby v sagitální rovině i rozsah dorzální flexe v ANT směru významně ovlivňují výkon na SEBT. Gribble a kol. (2009) při měření YBT zjistil, že ženy využily v průměru víc než 4° dodatečné flexe kolenního

kloubu v ANT směru a více než 5° dodatečné flexe kolenního kloubu v posteriorních směrech ve srovnání s muži. Willis a kol. (2017) na zdravém vzorku probandů v modifikovaném SEBT prokázal rozdíly mezi ženami a muži i ve frontální a transverzální rovině, kdy významné rozdíly byly nalezeny v addukci/abdukci a intrarotaci/extrarotaci kyčelního kloubu stejné dolní končetiny, konkrétně v addukci kyčelního kloubu v ANT a PM směru. Ženy vykazovaly větší extrarotaci v kyčelním kloubu v PM a PL směru, také větší intrarotaci tibie v PL směru. Muži dosahovali větší rozsahy do varozity kolenního kloubu v ANT a PM směru. Významným faktorem může být také historie zranění, tréninková zátěž i fyzický a mentální stav žen a mužů. Ve výsledcích této studie byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi ženami a muži, proto je **hypotéza č. 4 potvrzena**.

6.6 Diskuze k hypotéze č. 5

Znění hypotézy č. 5: *Předpokládám nalezení významných rozdílů získaných hodnot mezi ipsilaterální dolní končetinou na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetinou v kompozitních skóre v YBT a SEBT ($p < 0,05$).*

Tato hypotéza je založena na předpokladu potřeby zvýšené stability stejné dolní končetiny, tedy končetiny kontralaterální k straně držení hokejky. Při bližším zkoumání střelby a přihrávky ve florbale je zřejmé, že jedna dolní končetina je opěrná, tedy hráč na ni přenesse těžiště a hmotnost, a proto potřebuje zvýšenou stabilitu právě téhle dolní končetiny. Vyhodnocení této hypotézy pomocí párového t-testu bylo provedeno jednotlivě pro YBT i SEBT. Statisticky významné hodnoty nebyly nalezeny ani v jednom z hodnocených směrů ani v kompozitním skóre. Výsledky jsou uvedené v tabulkách 13 a 14. Vliv na výsledky může mít i fakt, že i když je dána určitá výhodná základní výchozí pozice hráče při střelbě, lze využít při přihrávce či střele jako opěrnou i končetinu shodnou s držením hokejky, což není výhodné postavení kvůli snížené opoře, síle i neoptimálnímu zapojení svalových řetězců, ale někdy nevyhnutelné vlivem okolností vyplývajících ze hry.

Tyto výsledky je možné srovnat s výsledky diplomové práce Černé (2022), která hodnotila dynamickou posturální stabilitu florbalistek na přístroji NeuroCom a její výsledky neprokázaly statisticky významný rozdíl mezi dolní končetinou shodnou se stranou držení hokejky a kontralaterální dolní končetinou.

Na základě výsledků získaných v této studii je **hypotéza č. 5 zamítnuta**.

6.7 Diskuze k limitům práce

Tato studie má své limitace, a je nutné je blíže popsat. Protože tyto chyby mohou ovlivnit výsledky měření, je vhodné se jim v dalších studiích, zabývajících se podobným problémem, vyhnout.

Prvním limitem práce je průběh terénního měření. Jednotlivá měření proběhly ve sportovních halách v prostorách vedle hřiště, které jsou využívány nejen pro účely florbalu, ale také jiných sportů. Také samotný průběh tréninkového procesu mohl narušit schopnost soustředění a koordinace a ovlivnit výkon. Měření probíhalo i s přítomností spoluhráčů, kteří se účastnili na tréninkovém procesu, což může být další rušivý faktor. Při měření SEBT se mohla snadno objevit subjektivní chyba vyšetřujícího při odečítání vzdáleností vzhledem k metodice měření, kdy je povolený jen lehký dotek špičkou na měřicím zařízení. K dalším subjektivním chybám lze přiřadit i nepostřehnutí zvednutí paty od podložky při měření v ANT směru, špatná pozice chodidla a neuhlídání polohy rukou v bok při měření SEBT. Při měření YBT bylo možné nepostřehnutí dotyku mimo boční hranu posuvného bloku nebo zvednutí paty od podložky. Těmto subjektivním chybám lze předejít účastí druhé osoby při měření nebo využitím technické podpory ve formě pořízení videozáznamu průběhu měření pro objektivní vyhodnocení platnosti pokusu.

Za další limitující faktor lze považovat zevní i vnitřní podmínky působící během měření, které nelze zcela ovlivnit, proto je nutné je považovat za limitující. Ze zevních podmínek ovlivňujících měření byla stěžejní okolní teplota, jelikož měření probíhalo v září a říjnu a vytápění sportovních hal ještě nebylo maximální. I když hráči byli rozcvičeni a zahřátí, 20–minutové měření je delší úsek bez aktivního pohybu. Tato situace vzniká i při ligových utkáních, proto je i rizikovým faktorem vzniku poranění. Vnitřní podmínky jako jsou aktuální psychické ladění, pocit únavy, hladu, žízně, míra spánku, či menstruační cyklus u žen, mohou ovlivnit aktuální výkon, potřebný pro dynamickou posturální stabilitu. Hráči a hráčky byli testováni před tréninkem, tedy vliv hladu a žízně byl, snad, minimální vzhledem k předpokladu nejvyšší ligové úrovně a dostatečné informovanosti o správné životosprávě. Všechna měření probíhala ve večerních hodinách, proto faktor únavy vyplývající z celodenního vytížení může mít výrazný vliv na provedení testu. Důležitým poznatkem je míra fyzické únavy způsobená tréninkem nebo zápasem nebo jinou fyzickou aktivitou probandů ve volném čase. Jelikož měření probíhalo na hráčích a hráčkách nejvyšší úrovně a jejich tréninkový cyklus představuje

4 až 6 tréninkových jednotek týdně, je také vysoký rizikový faktor přetrénování. Testování probíhalo minimálně 24 hodin po odehraném zápase, ale nebyl vyloučen vliv tréninkové zátěže den předem nebo i během samotného dne měření.

Další limit práce je výzkumný soubor, tvořen 60 probandy ($n = 60$), z toho bylo 30 žen ($n_{\text{ženy}} = 30$) a 30 mužů ($n_{\text{muži}} = 30$). Výběr výzkumného vzorku byl záměrný, protože bylo osloveno 5 nejlepších týmů v mužské i ženské nejvyšší soutěži. Věkové rozmezí se pohybovalo od 18 do 33 let, což mohlo ovlivnit jednotlivé výsledky vzhledem k předpokladu zvýšené míry regenerace po výkonu a nižším počtu úrazů u mladších hráčů a hráček. Důležitým poznatkem je platnost těchto výsledků pouze pro danou věkovou kategorii hráčů a danou výkonnostní úroveň. Není správné hodnotit jiné věkové nebo výkonnostní kategorie dle těchto výsledků. Ačkoliv tato práce nebyla zaměřená na hodnocení probandů dle jejich hracího postu, v následujících studiích by bylo vhodné při výběru probandů srovnávat útočníky, obránce i brankáře, kde ale může nastat problém, protože běžný počet brankářů v jednom týmu jsou 3, maximálně 4 jedinci. Celkový počet probandů ($n = 60$) je poměrně velký, větší vzorek hráčů by mohl víc specifikovat zkoumané aspekty.

Limitujícím faktorem pro provedení testu je i doba měření. V období měření této práce, tedy v říjnu až listopadu, se probandi nacházeli na konci první třetiny základní části, tedy byli v plném tréninkovém i zápasovém vytížení. Měření těmito testy by bylo vhodné zařadit do screeningového testování před zahájením samotné kondiční přípravy pro zjištění aktuálního stavu dynamické posturální stability hráčů a hráček a vhodného nastavení přípravy zohledňujícího i výsledky získané z těchto testů, zvýšit tak fyzickou připravenost hráčů i v této části výkonu a zlepšit samotný výkon, ale především snížit riziko zranění u rizikových jedinců. Proto je vhodné zařadit testování do mezocyklu všeobecného přípravného období, tedy na začátek ročního tréninkového makrocyklu florbalistů. Námětem pro další studii může být i měření dynamické posturální stability po tréninku nebo zápase, protože většina zranění se stane v době posledních minut zápasu, kdy jsou fyzické možnosti jedince vyčerpány a jeho koncentrace a schopnost neuromuskulární a posturální stability je výrazně snížena (Perera a kol., 2019; Traanaeus a kol., 2010; Pasanen a kol., 2018). Měření po zápase nebo tréninku po největší fyzické i psychické zátěži na organismus by prokázalo možný deficit dynamické posturální stability ovlivněné únavou a fyzickým vyčerpáním. Ověření jednotlivých nedostatků by mohlo vést k cílenému a efektivnímu zaměření tréninkových jednotek pro zlepšení

dynamické posturální stability florbalistů ve všech věkových a výkonnostních kategoriích.

6.8 Diskuze k praktickým výstupům práce

Zjištění vyplývající z této studie podporují výsledky studií předcházejících autorů zkoumajících vztah YBT a SEBT, které potvrdily, že výsledky obou testů nejsou rovnocenné, proto není správné je zaměňovat. Při hodnocení jedinců je nutné využít jenom jeden z těchto testů na začátku, v průběhu i na konci rehabilitace či testování sportovců. Otázkou zůstává, který z těchto testů si vybrat pro hodnocení dynamické posturální stability dolních končetin. Je nutno zmínit, že oba testy jsou klinicky variabilní a reliabilní a schopné identifikovat rizikové jedince i určit, jestli je jedinec po zranění na adekvátní úrovni pro návrat k aktivitě nebo sportu, proto je výběr na zvážení vyšetřujícího, který by měl zvážit obě možnosti a vybrat test, který nejlépe odpovídá potřebám vyšetřujícího i zároveň vhodně prozkoumá sportovní, rekreační i pracovní povinnosti sportovce či pacienta. Prospěch z využití YBT mohou mít jedinci s potřebou zpracovávat okolní vstupy během pohybu, z využití SEBT mohou těžit jedinci s potřebou cílit pohyb v otevřeném prostoru (Jagger a kol., 2020; Powden a kol., 2019; Ko a kol., 2020; Bulow a kol., 2019).

Tato studie byla provedena terénním měřením, tedy měření proběhlo přímo v praxi. Využití těchto testů s použitím lepicích pásek je snadno dostupné, finančně nenáročné a má vysokou výpovědní hodnotu pro zjištění rizikových jedinců náchylných na zranění dolní končetiny. Proto je vhodné zařadit je do běžné testovací bariéry nejen florbalistů, ale i ostatních sportů. Využití SEBT ve všech 8 směrech je časově náročné, pro hodnocení je tedy vhodné použít modifikovaný SEBT s třemi směry nebo YBT.

Práce na této studii a provedení praktického měření umožňuje navrhnout několik praktických poznámek vyplývajících ze zkušeností získaných při terénním měření, které je třeba aplikovat při následujících studiích s podobným metodickým postupem:

- volba vhodného místa bez rušivých elementů (zamezit kontaktu se spoluhráči, možnosti dopadu míčku, špatnému osvětlení, nízkým teplotám okolí),
- vysvětlení průběhu měření předem pomocí instruktážního videa (snížení časové náročnosti, zjednodušení průběhu měření),
- přítomnost další osoby pro snížení subjektivní chyby měření (neuhlídání zvednutí paty, ztráty rovnováhy, špatného došlapu, položení rukou dolů z boků),
- měření 3 směrů pro YBT i SEBT (snížení časové náročnosti),

- měření na boso s rukama v bok u SEBT i YBT,
- vhodné přestávky mezi testy (snaha o maximální udržení koncentrace a ovlivnění nástupu únavy),
- čas měření v dopoledních hodinách (snaha o snížení únavy z běžného denního života).

7. ZÁVĚR

Na závěr bych chtěla zhodnotit tuto diplomovou práci, která se věnovala srovnání Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u profesionálních hráčů florbalu. V teoretické části práce je blíže popsán samotný florbal jako sport, jeho historie, základní pravidla, rozdělení věkových kategorií, rozdělení soutěžní sezóny, rozdělení hráčů podle herních postů, analýza kinematického pohybu, velká část se věnuje výskytu zranění, jelikož je otázka zranění ve sportu diskutovaným tématem a mnoho prací týkajících se florbalu pojednává právě o výskytu zranění ve florbale. Na konci je zde přiblížen aktuální stav testování hráčů a hráček v České republice. V další kapitole je rozebrán pojem posturální stability, jelikož oba zkoumané testy jsou zaměřeny na hodnocení dynamické posturální stability i její využití a testování ve sportu. Rozsáhlou část teoretických východisek tvoří popis Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu, ve které je pojednáváno o vzniku testů, průběhu měření, hodnocení výsledků, využití v praxi i jejich validitě a reliabilitě.

Úkoly zadané pro naplnění cílů práce se podařilo splnit. Provedení literární rešerše, jak už bylo zmíněno výše, bylo důkladné s využitím všech aktuálně dostupných zdrojů. Design práce a metodický postup byly schváleny Etickou komisí UK FTVS, po které následoval záměrný výběr probandů vhodných pro provedení praktického měření. Před měřením probandi vyplnili informovaný souhlas a krátký anamnestický formulář. K samotnému měření byly využity testy hodnotící dynamickou posturální stabilitu – Y-Balance Test a Star Excursion Balance Test. Testování proběhlo terénní formou, tedy přímo v tréninkových sportovních halách týmů. Po provedení měření byla data zaznamenána do skórovacího protokolu a převedena do programu Microsoft Excel (verze 2016) a byla provedena statistická analýza získaných dat. Získané výsledky byly zhodnoceny a srovnány s dostupnými zdroji odborné literatury. Poté byly dané výsledky diskutovány a jednotlivé hypotézy byly potvrzeny, nebo zamítnuty.

Hlavní cíle této práce jsou shrnuty ve dvou výzkumných otázkách. Oba tyto cíle byly splněny. První cíl se zaměřuje na existenci vztahu mezi výsledky Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu na profesionální úrovni. Po prostudování dostupné literatury bylo zřejmé, že vztah mezi výsledky obou testů existují. Každá studie věnující se této problematice našla korelační vztah mezi výsledky, avšak síla vztahu mezi oběma testy se liší. Ve výsledcích u profesionálních florbalistů byla potvrzena

existence vztahu mezi oběma testy, v hodnocení celkového vzorku probandů ($n = 60$) byl nalezen středně silný korelační vztah.

Druhým cílem bylo zhodnocení úrovně dynamické posturální stability dolních končetin u profesionálních hráčů florbalu ve vztahu k riziku zranění hodnocenému jednotlivými testy. Tento cíl lze považovat za praktický výstup práce. Pro vyhodnocení tohoto cíle byla využita „cut off“ skóre, tedy hraniční skóre vyjadřující zvýšené riziko zranění vyplývající z kompozitního skóre a hodnocení rozdílů nejdelších pokusů mezi jednotlivými končetinami. Celkovou úroveň dynamické posturální stability u hráčů a hráček florbalu lze označit jako průměrnou. Ve Star Excursion Balance Testu v průměru nedosáhlo toto skóre 26,7 % hráčů, na pravé dolní končetině 35 % a levé dolní končetině 28,3 %. Je nutno podotknout, že hraniční skóre bylo vypočteno na vzorku basketbalistů, jelikož hraniční skóre pro florbal není v době průběhu této studie dáno, proto je toto hodnocení orientační. Větší výpovědní hodnotu má hodnocení rozdílů nejdelších pokusů větších než 4 cm v jednotlivých směrech mezi jednotlivými končetinami. V celkovém vzorku byly tyto rozdíly mezi dolními končetinami v kompozitním skóre i mezi jednotlivými směry nalezeny v rozmezích od 46,7 % do 56,7 % probandů, tedy v průměru víc než 50 %. Tento výsledek poukazuje na skutečnost, že přibližně polovina hráčů a hráček nemá dostatečnou dynamickou posturální stabilitu, což může vést ke zvýšenému riziku zranění dolní končetiny.

Hypotézy č. 1, 3 a 5 se nepotvrdily, jelikož pro potvrzení hypotézy č. 1 byla stanovena hodnota korelačního vztahu jako velmi silná a výsledkem této studie bylo nalezení středně silného vztahu, což potvrzuje skutečnost, že vzájemné zaměňování a interpretace výsledků, srovnávacích tyto dva testy, není správné. Hypotéza č. 3, pojednávající o nalezení rozdílů ve výsledcích mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou, a její zamítnutí značí, že není nutné se zaměřovat na odlišení dominantní a nedominantní dolní končetiny při testování nebo tréninku florbalistů, jelikož rozlišení dominantnosti není významným faktorem pro výkon florbalistů. Zamítnutí hypotézy č. 5, která pojednává o zvýšené posturální stabilitě kontralaterální dolní končetiny k ipsilaterální dolní končetině shodné se stranou držení hokejky, lze také využít u praktického tvoření tréninku, který není potřeba cílit na zvýšení stability jenom jedné dolní končetiny.

Potvrzené hypotézy byly hypotézy č. 2 a 4. V hypotéze č. 2, která je zaměřená na hodnocení výsledků mezi anamnesticky označenou zraněnou a nezraněnou dolní končetinou, byl nalezen významný rozdíl jenom v anteriorním směru v celkovém vzorku

probandů. Vliv na výsledek této hypotézy mohl mít typ zranění, který nebyl brán v úvahu, proto by pro další studii bylo vhodné zohlednit místo a vážnost zranění. Pro hypotézu č. 4, pojednávající o rozdílech ve výsledcích mezi ženami a muži, byl zjištěn významný rozdíl v kompozitních skóre u obou testů, dále byly rozdíly nalezeny i v posteromediálním, posterolaterálním směru v Y-Balance Testu a v Star Excursion Balance Testu byly kromě anteriorního směru všechny ostatní výsledky významně rozdílné. Design této práce neumožňuje zjištění důvodu rozdílnosti mezi oběma pohlavími, proto by se další studie zkoumající rozdíly mezi ženami a muži mohly zabírat zjištěním příčiny rozdílnosti.

Florbal, vzhledem k jeho pozdnímu vzniku ve srovnání s celosvětově rozšířenými sporty, jako jsou fotbal nebo lední hokej, sice nabírá na popularitě, avšak stále nepatří mezi sporty, které jsou celosvětově preferovány a podporovány, což se také odráží na malém počtu studií zabývajících se jeho zkoumáním. Většina autorů a studií se věnuje problematice zranění, která je stěžejním tématem pro sportovce celkově, ale úroveň posturální stability je také výrazným aspektem ovlivňujícím výkon florbalisty a prediktorem vzniku zranění, proto je vhodné tuto problematiku dál zkoumat a věnovat jí náležitou pozornost napříč věkovými i výkonnostními kategoriemi nejen v Česku, ale i ve světě.

Praktický přínos této práce se ukazuje ve zviditelnění otázky hodnocení posturální stability u florbalistů, zjištění její úrovně pomocí terénního měření YBT a SEBT, které jsou obě vysoce validní a reliabilní, a měření je snadno proveditelné i v tréninkových podmínkách a je možné následně aplikovat získané poznatky do tréninkového procesu florbalistů, ať už ve formě balančního tréninku, nebo neuromuskulárního tréninku pro zvýšení dynamické posturální stability i celkového výkonu hráče a snížení rizika poranění dolní končetiny.

Dalším praktickým přínosem této práce je možnost navázání spolupráce s Českou florbalovou unií, která pod sebou zastřešuje kluby všech věkových a výkonnostních kategorií v Česku. Výsledky této práce poukazují na průměrnou úroveň dynamické posturální stability u hráčů florbalu, což predikuje zvýšené riziko zranění dolní končetiny, která je nejčastěji postiženou oblastí ve florbale. Proto považuji za vhodné zařazení těchto testů do testové baterie pro všechny věkové i výkonnostní kategorie, tedy od reprezentace přes kluby až k samotným jednotlivcům. Bylo by vhodné tato zjištění převést do praxe plošným měřením hráčů florbalu na začátku ročního makrocyklu, tedy na začátku všeobecného přípravného období. Následně v trvání kondiční přípravy i sezónního období zaznamenávat četnost zranění, což by umožnilo výpočet „cut off“ skóre

pro florbal a pomohlo při interpretaci výsledků těchto testů přímo pro florbalové hráče. Jak už bylo zmíněno výše, měření je lehké proveditelné, časově a finančně nenáročné a vhodné pro všechny věkové i výkonnostní kategorie. Pro instruktáž trenérů a fyzioterapeutů by bylo zhotoveno video s podrobným vysvětlením a popisem průběhu měření. Celkové výsledky by byly zpracovány a zhodnoceny pro sledování vývoje úrovně dynamické posturální kontroly i výskytu zranění a srovnání výsledků hráčů v průběhu času.

Na závěr je vhodné zmínit, že pro zvýšení úrovně a přínosu této studie by bylo vhodné najít větší počet literárních materiálů zabývajících se florbalem, provést obdobné měření s vyšším počtem probandů, sjednotit metodický postup měření pro oba testy, rozlišovat mezi oblastmi poranění dolní končetiny a prozkoumat i úroveň dynamické posturální stability pro jednotlivé věkové, výkonnostní kategorie a herní posty samostatně.

8. REFERENCE

- 1) AGEL, Julie, Todd A. EVANS, Randall DICK, Margot PUTUKIAN, Stephen W. MARSHALL. Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2002-2003. *Journal of Athletic Training* [online]. 2007, **42**(2), 270-277 [cit. 2023-03-07]. PMID: 17710176, Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17710176/>
- 2) ALGHADIR, Ahmad, Zaheen IQBAL, Amir IQBAL, Hashim AHMED a Swapnil RAMTEKE. Effect of Chronic Ankle Sprain on Pain, Range of Motion, Proprioception, and Balance among Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(15) [cit. 2023-03-07]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17155318
- 3) ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão, Isabel Oliveira MONTEIRO, Débora Fortes MARIZEIRO, Láisa Braga MAIA a Pedro Olavo DE PAULA LIMA. Y balance test has no correlation with the Stability Index of the Biodex Balance System. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. 2017, **27**, 1-6 [cit. 2023-04-10]. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2016.11.008
- 4) ALNAHDI, Ali H., Asma A. ALDERAA, Ali Z. ALDALI a Hana ALSOBAYEL. Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2015, **27**(12), 3917–3921 [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3917>
- 5) ALSHEHRE, Yousef, Khalid ALKHATHAMI, Kelli BRIZZOLARA, Mark WEBER a Sharon WANG-PRICE. Reliability and Validity of the Y-balance Test in Young Adults with Chronic Low Back Pain. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2021, **16**(3) [cit. 2023-04-11]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/001c.23430
- 6) ANDREEVA, Albina, Andrey MELNIKOV, Dmitry SKVORTSOV, et al. Postural stability in athletes: The role of sport direction. *Gait & Posture* [online]. 2021, **89**, 120-125 [cit. 2023-04-09]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2021.07.005
- 7) ARMSTRONG, Ross, Christopher Michael BROGDEN, Debbie MILNER, Debbie NORRIS a Matt GREIG. The Influence of Fatigue on Star Excursion Balance Test Performance in Dancers. *Journal of Dance Medicine & Science* [online]. 2018, **22**(3), 142-147 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1089-313X. Dostupné z: doi:10.12678/1089-313X.22.3.142
- 8) ATTENBOROUGH, Alison S., Peter J. SINCLAIR, Tristan SHARP, Andrew GREENE, Max STUELCKEN, Richard M. SMITH a Claire E. HILLER. The identification of risk factors for ankle sprains sustained during netball participation. *Physical Therapy in Sport* [online]. 2017, **23**, 31-36 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1466853X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ptsp.2016.06.009
- 9) ÅKERLUND, Ida, Markus WALDÉN, Sofi SONESSON a Martin HÄGGLUND. Forty-five per cent lower acute injury incidence but no effect on overuse injury prevalence in youth floorball players (aged 12–17 years) who used an injury prevention exercise programme: two-armed parallel-group cluster randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2020, **54**(17), 1028-1035 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2019-101295

- 10)ÅMAN, Malin, Forssblad MAGNUS a Karin LARSÉN. National injury prevention measures in team sports should focus on knee, head, and severe upper limb injuries. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2019, **27**(3), 1000-1008 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-018-5225-7
- 11)BENIS, Roberto, Matteo BONATO a Antonio La TORRE. Elite Female Basketball Players' Body-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test. *Journal of Athletic Training* [online]. 2016, **51**(9), 688-695 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-51.12.03
- 12)BENNETT, Hunter, Samuel CHALMERS, Steve MILANESE a Joel FULLER. The association between Y-balance test scores, injury, and physical performance in elite adolescent Australian footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2022, **25**(4), 306-311 [cit. 2023-04-10]. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2021.10.014
- 13)BERNACIKOVA, M., K. KAPOUNKOVÁ a J. NOVOTNÝ. Fyziologie sportovních disciplín: Florbal [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2010 [cit. 2019-09-10]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/elearning/fyziologie_sport/sport/hry-florbal.html
- 14)BHAT, Rashi a Jamal Ali MOIZ. Comparison of Dynamic Balance in Collegiate Field Hockey and Football Players Using Star Excursion Balance Test. *Asian Journal of Sports Medicine* [online]. 2013, **4**(3) [cit. 2023-04-10]. ISSN 2008-000X. Dostupné z: doi:10.5812/asjasm.34287
- 15)BIZOVSKÁ, Lucia, Miroslav JANURA, Marcela MÍKOVÁ a Zdeněk Svoboda. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. Dostupné z: <https://doi.org/10.5507/ftk.17.24452593>
- 16)BOUILLON, Lucinda E. a Joshua L. BAKER. Dynamic Balance Differences as Measured by the Star Excursion Balance Test Between Adult-aged and Middle-aged Women. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2011, **3**(5), 466-469 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738111414127
- 17)BRESSEL, Eadric, Joshua C. YONKER, John KRAS a Edward M. HEATH. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training* [online]. 2007, **42**(1), 42-46 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896078/>
- 18)BRO, T. a F. GHOSH. Floorball-related eye injuries: The impact of protective eyewear. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2017, **27**(4), 430-434 [cit. 2023-04-09]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.12653
- 19)BRUMITT, Jason, Jill SIKKEMA, Saiko MAIR, C. J. ZITA, Victor WILSON a Jordan PETERSEN. Preseason Y Balance Test Scores are Not Associated With a Lower Quadrant Sports Injury in a Heterogeneous Population of Division III Collegiate Athletes. *International Journal of Athletic Therapy and Training* [online]. 2020, **25**(2), 68-75 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2157-7277. Dostupné z: doi:10.1123/ijatt.2018-0071
- 20)BRUUN, M., V. HALONEN, S. KRATZ, et al. This is floorball – 25th anniversary. *IFF* [online]. 2011, **25**, 1-27 [cit. 2022-08-16]. Dostupné z: https://issuu.com/iff_floorball/docs/this_is_floorball_2011_issuu

- 21) BULOW, A., J. E. ANDERSON, J. R. LEITER, P. B. MACDONALD a J. PEELER. The modified Star Excursion Balance and Y-Balance Test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2019, **14**(2), 192-203. PMID: 30997272; PMCID: PMC6449011. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30997272/>
- 22) BUTLER, Robert J., Michael E. LEHR, Michael L. FINK, Kyle B. KIESEL a Phillip J. PLISKY. Dynamic Balance Performance and Noncontact Lower Extremity Injury in College Football Players. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2013a, **5**(5), 417-422 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738113498703
- 23) BUTLER, Robert J., Robin M. QUEEN, Brian BECKMAN, Kyle B. KIESEL, Phillip J. Plisky. Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from Rwanda and the United States. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2013b, **8**(6), 749-755 [cit. 2023-04-10]. PMID: 24377061. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867068/>
- 24) BUTLER, Robert J., Garrett BULLOCK, Todd ARNOLD, Phillip PLISKY a Robin QUEEN. Competition-Level Differences on the Lower Quarter Y-Balance Test in Baseball Players. *Journal of Athletic Training* [online]. 2016, **51**(12), 997-1002 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-51.12.09
- 25) CASTAGNA, Carlo, Peter KRUSTRUP a Susana PÓVOAS. Cardiovascular fitness and health effects of various types of team sports for adult and elderly inactive individuals – a brief narrative review. *Progress in Cardiovascular Diseases* [online]. 2020, **63**(6), 709-722 [cit. 2023-04-09]. ISSN 00330620. Dostupné z: doi:10.1016/j.pcad.2020.11.005
- 26) CESKYFLORBAL. Historie florbalu v ČR. *CESKYFLORBAL* [online]. 2014-2019a [cit. 2022-08-16]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/informacni-deska/historie/historie-v-cr>
- 27) CESKYFLORBAL. Florbal v číslech. *CESKYFLORBAL* [online]. 2014-2019b [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/struktura/florbal-v-cislech/>
- 28) CESKYFLORBAL. Soutěže. *CESKYFLORBAL* [online]. 2014-2019c [cit. 2022-08-16]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/souteze>
- 29) CESKYFLORBAL. Soutěžní řád. *CESKYFLORBAL* [online]. 2014-2019d [cit. 2022-08-16]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/predpisy/legislativa/soutezni-rad>
- 30) CESKYFLORBAL. ČFbU – Mládež – Testování mládeže – Kondiční testy. *CESKYFLORBAL* [online]. 2014-2019e [cit. 2022-08-18]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/mladez/testovanimladeze>
- 31) CESKYFLORBAL. Testová sestava. *CESKYFLORBAL* [online]. 2023 [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/testova-sestava?tabId=66&locale=en>
- 32) CLAGG, Sarah, Mark V. PATERNO, Timothy E. HEWETT a Laura C. SCHMITT. Performance on the Modified Star Excursion Balance Test at the Time of Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2015, **45**(6), 444-452 [cit. 2023-04-11]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2015.5040

- 33) CONDON, Cillin a Katie CREMIN. Static Balance Norms in Children. *Physiotherapy Research International* [online]. 2014, **19**(1), 1-7 [cit. 2023-04-09]. ISSN 13582267. Dostupné z: doi:10.1002/pri.1549
- 34) COOK, Gray a Phil PLISKY. FMS. Move well. Move often. YBT. [online]. 2015. 322 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: https://www.functionalmovement.com/files/Articles/660a_YBT%20Online%20Manual%20v1.pdf
- 35) COUGHLAN, Garrett F., Karl FULLAM, Eamonn DELAHUNT, Conor GISSANE, Brian M. CAULFIELD a Med SCI. A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y-Balance Test. *Journal of Athletic Training* [online]. 2012, **47**(4), 366-371 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-47.4.03
- 36) CUĚ, Mutlu. Stance foot alignment and hand positioning alter Star Excursion Balance Test scores in those with chronic ankle instability: What are we really assessing?. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2017, **33**(4), 316-322 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2017.1302028
- 37) CZEZINKAR, Martin. *Zjištění úrovně kondiční připravenosti hráčů ve florbalu*. Praha, 2012. 59 s. Bakalářská práce na Univerzitě Karlovy. Vedoucí práce PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D.
- 38) ČERNÁ, Markéta. *Hodnocení dynamické posturální stability florbalistek*. Praha, 2022. 95 s. Diplomová práce na Univerzitě Karlovy. Vedoucí práce doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.
- 39) ČSN ISO 690 (010197), *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2022.
- 40) DOBIJA, Lech, Vivien REYNAUD, Bruno PEREIRA, William VAN HILLE, Stephane DESCAMPS, Armand BONNIN a Emmanuel COUDEYRE. Measurement properties of the Star Excursion Balance Test in patients with ACL deficiency. *Physical Therapy in Sport* [online]. 2019, **36**, 7-13 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1466853X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ptsp.2018.12.010
- 41) DOMINGUES, Paula Calori, Felipe de Souza SERENZA, Thiago Batista MUNIZ, Luciano Fonseca Lemos DE OLIVEIRA, Rodrigo SALIM, Fabricio FOGAGNOLO, Mauricio KFURI a Aline Miranda FERREIRA. The relationship between performance on the modified star excursion balance test and the knee muscle strength before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *The Knee* [online]. 2018, **25**(4), 588-594 [cit. 2023-04-09]. ISSN 09680160. Dostupné z: doi:10.1016/j.knee.2018.05.010
- 42) DRNKOVÁ-PAVLÍKOVÁ, Zdena a Růžena SYLLABOVÁ. *Záhada leváctví a praváctví*. 2. dopl. vyd. Praha, Avicenum, 1991. 88 s. ISBN 80-201-0113-6
- 43) DEJONG, Alexandra F., L. Colby MANGUM a Jay HERTEL. Ultrasound Imaging of the Gluteal Muscles During the Y-Balance Test in Individuals With or Without Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* [online]. 2020, **55**(1), 49-57 [cit. 2023-04-11]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-363-18
- 44) EIKENBERRY, Adam, Jim MCAULIFFE, Timothy N. WELSH, Carlos ZERPA, Moira MCPHERSON a Ian NEWHOUSE. Starting with the “right” foot minimizes sprint start time. *Acta Psychologica* [online]. 2008, **127**(2), 495-500 [cit. 2023-04-09]. ISSN 00016918. Dostupné z: doi:10.1016/j.actpsy.2007.09.002

- 45) EMERY, C. A. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2003, **6**(4), 492-504 [cit. 2023-04-09]. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/S1440-2440(03)80274-8
- 46) EMIRZEOĞLU, Murat a Özlem ÜLGER. The Acute Effects of Cognitive-Based Neuromuscular Training and Game-Based Training on the Dynamic Balance and Speed Performance of Healthy Young Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal* [online]. 2021, **10**(2), 121-129 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2161-783X. Dostupné z: doi:10.1089/g4h.2020.0051
- 47) ENGEL, Jonas, Moritz KÄLIN a Slavko ROGAN. Verletzungen im Unihockey – Eine Fragebogenerhebung bei Schweizer-Nationalliga-A-Unihockey Spielern. *Sportverletzung · Sportschaden* [online]. 2019, **33**(01), 36-42 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0932-0555. Dostupné z: doi:10.1055/a-0624-4240
- 48) EVANS, James D. *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Thomson Brooks/Cole Publishing Co, 1996. Dostupné z: <https://psycnet.apa.org/record/1995-98499-000>
- 49) FAIGENBAUM, Avery D., Gregory D. MYER, Ismael P. FERNANDEZ, Eduardo G. CARRASCO, Nathaniel BATES, et al. Feasibility and reliability of dynamic postural control measures in children in first through fifth grades. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2014, **9**, 140-148 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790775>.
- 50) FELDMAN, Anatol G. The Relationship Between Postural and Movement Stability. In: LACZKO, Jozsef a Mark L. LATASH, ed. *Progress in Motor Control* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2016, 105-120 [cit. 2023-04-09]. Advances in Experimental Medicine and Biology. ISBN 978-3-319-47312-3. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-47313-0_6
- 51) FLODSTRÖM, Frida, Annette HEIJNE, Mark E. BATT a Anna FROHM. The nine test screening battery – normative values on a group of recreational athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2016, **11**(6), 936-944 [cit. 2023-04-09]. PMID: 27904795. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27904795/>
- 52) FRATTI NEVES, Leonardo. The Y Balance Test – How and Why to Do it?. *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal* [online]. 2017, **2**(4) [cit. 2023-04-10]. ISSN 25749838. Dostupné z: doi:10.15406/ipmrj.2017.02.00058
- 53) FULLAM, Karl, Brian CAULFIELD, Garrett F. COUGHLAN a Eamonn DELAHUNT. Kinematic Analysis of Selected Reach Directions of the Star Excursion Balance Test Compared With the Y-Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2014, **23**(1), 27-35 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/JSR.2012-0114
- 54) GABRIEL, Emily H., Cameron J. POWDEN a Matthew C. HOCH. Comparison of the Y-Balance Test and Star Excursion Balance Test: Utilization of a Discrete Event Simulation. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2021, **30**(2), 214-219 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2019-0425
- 55) GABRIELSSON, Carl a Harald DOLLES. Value capturing in Floorball. *Sport, Business and Management: An International Journal* [online]. 2017, **7**(5), 542-559 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2042-678X. Dostupné z: doi:10.1108/SBM-01-2017-0003

- 56) GABRINER, Michael L., Megan N. HOUSTON, Jessica L. KIRBY a Matthew C. HOCH. Contributing factors to Star Excursion Balance Test performance in individuals with chronic ankle instability. *Gait & Posture* [online]. 2015, **41**(4), 912-916 [cit. 2023-04-11]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2015.03.013
- 57) GIL-MARTÍN, Manuel, William JOHNSTON, Rubén SAN-SEGUNDO a Brian CAULFIELD. Scoring Performance on the Y-Balance Test Using a Deep Learning Approach. *Sensors* [online]. 2021, **21**(21) [cit. 2023-04-10]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s21217110
- 58) GLAVE, A. Page, Jennifer J. DIDIER, Jacqueline WEATHERWAX, Sarah J. BROWNING a Vanessa FIAUD. Testing Postural Stability: Are the Star Excursion Balance Test and Biodex Balance System Limits of Stability Tests Consistent?. *Gait & Posture* [online]. 2016, **43**, 225-227 [cit. 2023-04-10]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2015.09.028
- 59) GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, Francisco Tomás, Luis Manuel MARTÍNEZ-ARANDA, Moisés FALCES-PRIETO, Hadi NOBARI a Filipe Manuel CLEMENTE. Exploring the Y-Balance-Test scores and inter-limb asymmetry in soccer players: differences between competitive level and field positions. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [online]. 2022, **14**(1) [cit. 2023-04-10]. ISSN 2052-1847. Dostupné z: doi:10.1186/s13102-022-00438-w
- 60) GREENBERG, Eric T., Matthew BARLE, Erica GLASSMANN a Min-Kyung JUNG. Interrater and test-retest reliability of the Y-Balance Test in healthy, early adolescent female athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2019, **14**(2), 204-213 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/ijsp20190204
- 61) GORMAN, Paul P., Robert J. BUTLER, Mitchell J. RAUH, Kyle KIESEL, Phillip J. PLISKY. Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2012, **7**(2):148-153. PMID: 22530189. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22530189/>
- 62) GRIBBLE, Phillip A., Jay HERTEL a Phil PLISKY. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training* [online]. 2012, **47**(3), 339-357 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-47.3.08
- 63) GRIBBLE, Phillip A. a Jay HERTEL. Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* [online]. 2003, **7**(2), 89-100 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1091-367X. Dostupné z: doi:10.1207/S15327841MPEE0702_3
- 64) GRIBBLE, Phillip A., Richard H. ROBINSON, Jay HERTEL a Craig R. DENEGAR. The Effects of Gender and Fatigue on Dynamic Postural Control. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2009, **18**(2), 240-257 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.18.2.240
- 65) GRIBBLE, Phillip A., Sarah E. KELLY, Kathryn M. REFSHAUGE a Claire E. HILLER. Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *Journal of Athletic Training* [online]. 2013, **48**(5), 621-626 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-48.3.03

- 66) HARTLEY, Emily M., Matthew C. HOCH a Michelle C. BOLING. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2018, **21**(7), 676-680 [cit. 2023-04-09]. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2017.10.014
- 67) HERTEL, Jay, Rebecca A. BRAHAM, Sheri A. HALE a Lauren C. OLMSTED-KRAMER. Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of Subjects With and Without Chronic Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2006, **36**(3), 131-137 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2006.36.3.131
- 68) HÉBERT-LOSIER, Kim. Clinical Implications of Hand Position and Lower Limb Length Measurement Method on Y-Balance Test Scores and Interpretations. *Journal of Athletic Training* [online]. 2017, **52**(10), 910-917 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-52.8.02
- 69) HOCH, Matthew C., Lauren A. WELSCH, Emily M. HARTLEY, Cameron J. POWDEN a Johanna M. HOCH. Y-Balance Test Performance After a Competitive Field Hockey Season: A Pretest-Posttest Study. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2017, **26**(5) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2017-0004
- 70) HOCH, Matthew C., Johanna M. HOCH, Cameron J. POWDEN, Emily H. GABRIEL a Lauren A. WELSCH. Anterior Reach and Symmetry on the Y-Balance Test are Related to Dorsiflexion Range of Motion but not Single-Limb Balance in Physically Active Young Adults. *International Journal of Athletic Therapy and Training* [online]. 2021, **26**(2), 101-105 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2157-7277. Dostupné z: doi:10.1123/ijatt.2020-0004
- 71) HOCH, Matthew C., Stacey L. GAVEN a Joshua T. WEINHANDL. Kinematic predictors of star excursion balance test performance in individuals with chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics* [online]. 2016, **35**, 37-41 [cit. 2023-04-10]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2016.04.008
- 72) HRYSOMALLIS, Con. Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Medicine* [online]. 2011, **41**(3), 221-232 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.2165/11538560-000000000-00000
- 73) HUBBARD, Tricia J., Lauren C. KRAMER, Craig R. DENEGAR a Jay HERTEL. Contributing Factors to Chronic Ankle Instability. *Foot & Ankle International* [online]. 2016, **28**(3), 343-354 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1071-1007. Dostupné z: doi:10.3113/FAI.2007.0343
- 74) HUBBARD, Tricia J., Lauren C. KRAMER, Craig R. DENEGAR, Jay HERTEL. Correlations among multiple measures of functional and mechanical instability in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* [online]. 2007, **42**, 361-366 [cit. 2023-04-09]. PMID: 18059991. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1978473/>
- 75) HYONG, In Hyouk a Jae Hyun KIM. Test of Intrarater and Interrater Reliability for the Star Excursion Balance Test. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2014, **26**(8), 1139-1141 [cit. 2023-04-10]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.26.1139
- 76) CHIMERA, Nicole J., Craig A. SMITH a Meghan WARREN. Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. *Journal of Athletic Training* [online]. 2015, **50**(5), 475-485 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-49.6.02

- 77) CHIMERA, Nicole J. a Mallorie LARSON. Predicting Lower Quarter Y-Balance Test Performance From Foot Characteristics. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2021, **30**(1), 16-21 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2019-0358
- 78) INTERNATIONAL FLOORBALL FEDERATION. IFF & floorball history in short. In: *floorball.sport* [online]. 2020 [cit. 2022-08-16]. Dostupné z: <https://floorball.sport/thisis-floorball/history-in-short/>
- 79) JAGGER, Kristen, Amanda FRAZIER, Adrian ARON a Brent HARPER. Scoring performance variations between the Y-Balance test, a modified Y-Balance test, and the modified Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2020, **15**(1), 34-41 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/ijsp20200034
- 80) JASTRŽEBSKA, Agnieszka D. Gender Differences in Postural Stability among 13 – Year-Old Alpine Skiers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(11) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17113859
- 81) JEBAVÝ, Radim, Josef HORČIC a Lenka KOVÁŘOVÁ. *Kondiční příprava*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2019. 88 s. ISBN 978-80-204-5322-8
- 82) JOHNSTON, William, Martin O'REILLY, Garrett F. COUGHLAN a Brian CAULFIELD. Inter-session Test-retest Reliability of the Quantified Y Balance Test. In: *Proceedings of the 6th International Congress on Sport Sciences Research and Technology Support* [online]. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, 2018, 2018, s. 63-70 [cit. 2023-04-10]. ISBN 978-989-758-325-4. Dostupné z: doi:10.5220/0006958300630070
- 83) KARAGIANNAKIS, Dimitris N., Katerina I. IATRIDOU a Dimitris G. MANDALIDIS. Ankle muscles activation and postural stability with Star Excursion Balance Test in healthy individuals. *Human Movement Science* [online]. 2020, **69** [cit. 2023-04-10]. ISSN 01679457. Dostupné z: doi:10.1016/j.humov.2019.102563
- 84) KARCZMARCZYK, Roman. *Florbal: učebnice (nejen) pro trenéry*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1271-3
- 85) KO, Jupil, Erik WIKSTROM, Yumeng LI, Michelle WEBER a Cathleen N. BROWN. Performance Differences Between the Modified Star Excursion Balance Test and the Y-Balance Test in Individuals With Chronic Ankle Instability. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2020, **29**(6), 748-753 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2018-0078
- 86) KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha, Galén, 2009. ISBN 9788072626571.
- 87) KRAMPEROVÁ, Adéla. *Srovnání vybraných funkčních a přístrojových metod testování stability u hráčů florbalu*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2018. 67 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Eliška Urbářová.
- 88) KRUSHKOV, D., M. IVANOVA a Z. MARKOVIC. Effectiveness of variable – playing methodology (vim) in beginner florball players. *Trakia Journal of Sciences* [online]. 2020, **18**(Suppl.1), 790-796 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1313-3551. Dostupné z: doi:10.15547/tjs.2020.s.01.127
- 89) KYSEL, Jiří. *Florbal: kompletní průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 141 s. ISBN 978-80-247-3615-0.

- 90) LEIVO, T., I. PUUSAARI a T. MÄKITIE. Sports-related eye injuries: floorball endangers the eyes of young players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* [online]. 2006, [cit. 2023-04-10]. ISSN 0905-7188. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00607.x
- 91) LEPPÄNEN, Mari, Kati PASANEN, Urho M. KUJALA, et al. Stiff Landings Are Associated With Increased ACL Injury Risk in Young Female Basketball and Floorball Players. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **45**(2), 386-393 [cit. 2023-04-10]. ISSN 0363-5465. Dostupné z: doi:10.1177/0363546516665810
- 92) LEPPÄNEN, Mari, Kati PASANEN, Urho M KUJALA a Jari PARKKARI. Overuse injuries in youth basketball and floorball. *Open Access Journal of Sports Medicine* [online]. 2015 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1179-1543. Dostupné z: doi:10.2147/OAJSM.S82305
- 93) LEVÍNSKÁ, Kateřina, Jakub OPRŠAL a Ondřej ČAKRT. Vliv tréninku senzomotorické koordinace a svalové síly na stabilitu stoje u hráčů florbalu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online] 2015, 24(2), 83–91. [cit. 2020-03-12]. Dostupné z: <https://eds-bebscohostcom.ezproxy.is.cuni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=d6ec2fcb-b2f1-49df-bf54-a4b17e41ebeb%40pdc-v-sessmgr05>
- 94) van LIESHOUT, Remko, Elja A. E. REIJNEVELD, Sandra M. van den BERG, Gijis M. HAERKENS, Niek H. KOENDERS, et al. Reproducibility of the modified Star Excursion Balance Test composite and specific reach direction scores. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2016, **11**(3), 356-365 [cit. 2023-04-09]. PMID: 27274422. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27274422/>
- 95) LINEK, Pawel, Damian SIKORA, Tomasz WOLNY a Edward SAULICZ. Reliability and number of trials of Y Balance Test in adolescent athletes. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. 2017, **31**, 72-75 [cit. 2023-04-09]. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2017.03.011
- 96) LINEK, Pawel, Nadine BOOYSEN, Damian SIKORA a Maria STOKES. Functional movement screen and Y balance tests in adolescent footballers with hip/groin symptoms. *Physical Therapy in Sport* [online]. 2019, **39**, 99-106 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1466853X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ptsp.2019.07.002
- 97) LÓPEZ-PLAZA, Diego, Casto JUAN-RECIO, David BARBADO, Iñaki RUIZ-PÉREZ a Francisco J. VERA-GARCIA. Reliability of the Star Excursion Balance Test and Two New Similar Protocols to Measure Trunk Postural Control. *PM&R* [online]. 2018, **10**(12), 1344-1352 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1934-1482. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmrj.2018.05.012
- 98) MAHATO, Vivek, William JOHNSTON a Pádraig CUNNINGHAM. Scoring Performance on the Y-Balance Test. In: BACH, Kerstin a Cindy MARLING, ed. *Case-Based Reasoning Research and Development* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2019, 2019-08-09, s. 281-296 [cit. 2023-04-09]. Lecture Notes in Computer Science. ISBN 978-3-030-29248-5. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-29249-2_19
- 99) MARTÍNEZ-AMAT, Antonio, Fidel HITA-CONTRERAS, Rafael LOMAS-VEGA, Isabel CABALLERO-MARTÍNEZ, Pablo J. ALVAREZ a Emilio MARTÍNEZ-LÓPEZ. Effects of 12 – Week Proprioception Training Program on Postural Stability, Gait, and Balance in Older Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2013, **27**(8), 2180-2188 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e31827da35f

- 100)MATSUDA, Shigeki, Shinichi DEMURA a Masanobu UCHIYAMA. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2008, **26**(7), 775-779 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0264-0414. Dostupné z: doi:10.1080/02640410701824099
- 101)MAXÉN, Maria, Sebastian KÜHL, Gabriel KRASTL a Andreas FILIPPI. Eye injuries and orofacial traumas in floorball – a survey in Switzerland and Sweden. *Dental Traumatology* [online]. 2011, **27**(2), 95-101 [cit. 2023-04-09]. ISSN 16004469. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-9657.2010.00960.x
- 102)MCCANN, Ryan S., Kyle B. KOSIK, Megan Q. BEARD, Masafumi TERADA, Brian G. PIETROSIMONE a Phillip A. GRIBBLE. Variations in Star Excursion Balance Test Performance Between High School and Collegiate Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2015, **29**(10), 2765-2770 [cit. 2023-04-13]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000000947
- 103)MILLER, Madeline M., Jessica L. TRAPP, Eric G. POST, Stephanie M. TRIGSTED, Timothy A. MCGUINE, M. Alison BROOKS a David R. BELL. The Effects of Specialization and Sex on Anterior Y-Balance Performance in High School Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2017, **9**(4), 375-382 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738117703400
- 104)MOCANU, George D., Gabriel MURARIU, Ilie ONU a Georgian BADICU. The Influence of Gender and the Specificity of Sports Activities on the Performance of Body Balance for Students of the Faculty of Physical Education and Sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2022, **19**(13) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19137672
- 105)MOHAMMADI, Vahid, Roger HILFIKER, Amir Ali JAFARNEZHADGO, Shima JAMIALAHMADI, Mohammad KARIMIZADEH ARDAKANI a Urs GRANACHER. Relationship between Training-Induced Changes in the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test in Young Male Athletes. *Annals of Applied Sport Science* [online]. 2017, **5**(3), 31-38 [cit. 2023-04-10]. ISSN 2476-4981. Dostupné z: doi:10.29252/acadpub.aassjournal.5.3.31
- 106)NELSON, Samuel, Charles S WILSON a James BECKER. Kinematic and Kinetic Predictors of Y-Balance Test Performance. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2021, **16**(2) [cit. 2023-04-09]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/001c.21492
- 107)NORONHA, M., L. C. FRANÇA, A. HAUPENTHAL a G. S. NUNES. Intrinsic predictive factors for ankle sprain in active university students: A prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2012 [cit. 2023-04-09]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01434.x
- 108)OLMSTED, Lauren C., Christopher R. CARCIA, Jay HERTEL a Sandra J. SHULTZ. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* [online]. 2002, **37**(4), 501–506 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12937574/

- 109) ONOFREI, Roxana R., Elena AMARICAI, Radu PETROMAN a Oana SUCIU. Relative and absolute within-session reliability of the modified Star Excursion Balance Test in healthy elite athletes. *PeerJ* [online]. 2019, **7** [cit. 2023-04-10]. ISSN 2167-8359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.6999
- 110) PALAZZO, Francesco, Alessandra NARDI, Niloofar LAMOUCHELI, Alfio CARONTI, Anas ALASHRAM, Elvira PADUA a Giuseppe ANNINO. The effect of age, sex and a firm-textured surface on postural control. *Experimental Brain Research* [online]. 2021, **239**(7), 2181-2191 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0014-4819. Dostupné z: doi:10.1007/s00221-021-06063-2
- 111) PAPAGEORGIOU, Spyridon N. On correlation coefficients and their interpretation. *Journal of Orthodontics* [online]. 2022, **49**(3), 359-361 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1465-3125. Dostupné z: doi:10.1177/14653125221076142
- 112) PARK, Young Hwan, Se Hyun PARK, Soo Hyun KIM, Gi Won CHOI a Hak Jun KIM. Relationship Between Isokinetic Muscle Strength and Functional Tests in Chronic Ankle Instability. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. 2019, **58**(6), 1187-1191 [cit. 2023-04-09]. ISSN 10672516. Dostupné z: doi:10.1053/j.jfas.2019.04.005
- 113) PASANEN, Kati, Jussi HIETAMO, Tommi VASANKARI, Pekka KANNUS, Ari HEINONEN, Urho M. KUJALA, Ville M. MATTILA a Jari PARKKARI. Acute injuries in Finnish junior floorball league players. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2018, **21**(3), 268-273 [cit. 2023-04-09]. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2017.06.021
- 114) PASANEN, Kati, Jari PARKKARI, Matti PASANEN, Hannele HIILLOSKORPI, Tanja MAKINEN, Markku JARVINEN a Pekka KANNUS. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2008a, **42**(10), 502-505 [cit. 2023-04-10]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.a295
- 115) PASANEN, Kati, Merita BRUUN, Tommi VASANKARI, Minna NURMINEN a Walter FREY. Floorball injuries during international tournaments. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **51**(4), 371.2-371 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2016-097372.222
- 116) PASANEN, Kati, Jari PARKKARI, Pekka KANNUS, L. ROSSI, M. PALVANEN, A. NATRI a Markku JÄRVINEN. Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2008b, **18**(1), 49-54 [cit. 2023-04-10]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0838.2007.00640.x
- 117) PERERA, Nirmala K. P., Ida ÅKERLUND a Martin HÄGGLUND. Motivation for sports participation, injury prevention expectations, injury risk perceptions and health problems in youth floorball players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2019, **27**(11), 3722-3732 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-019-05501-7
- 118) PICOT, Brice, Romain TERRIER, Nicolas FORESTIER, François FOURCHET a Patrick O. MCKEON. The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training* [online]. 2021, **26**(6), 285-293 [cit. 2023-04-09]. ISSN 2157-7277. Dostupné z: doi:10.1123/ijatt.2020-0106

- 119)PIEROBON, Andrés, Ignacio RAGUZZI, Santiago SOLIÑO, Sandra SALZBERG, Tomás VUOTO, Daniela GILGADO a Eliana PEREZ CALVO. Minimal detectable change and reliability of the star excursion balance test in patients with lateral ankle sprain. *Physiotherapy Research International* [online]. 2020, **25**(4) [cit. 2023-04-10]. ISSN 1358-2267. Dostupné z: doi:10.1002/pri.1850
- 120)PLISKY, Phillip J., Mitchell J. RAUH, Thomas W. KAMINSKI a Frank B. UNDERWOOD. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2006, **36**(12), 911-919 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2006.2244
- 121)PLISKY, Phillip J., Paul P. GORMAN, Robert J. BUTLER, Kyle B. KIESEL, Frank B. UNDERWOOD a Bryant ELKINS. The reliability of an instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test. *North America Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2009, **4**(2), 92-99 [cit. 2023-04-09]. PMID: 21509114. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21509114/>
- 122)PLISKY, Phillip J., Katherine SCHWARTKOPF-PHIFER, Bethany HUEBNER, Mary Beth GARNER a Garrett BULLOCK. Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2021, **16**(5) [cit. 2023-04-10]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/001c.27634
- 123)POWDEN, Cameron J., Teralyn K. DODDS, Emily H. GABRIEL. The reliability of the Star Excursion Balance Test and Lower Quarter Y-Balance Test in healthy adults: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2019, **14**(5), 683-694 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31598406/>
- 124)RADTKE, Stephanie, Gian-Luca TREPP, Martin MÜLLER, Aristomenis K. EXADAKTYLOS a Jolanta KLUKOWSKA-RÖTZLER. Floorball Injuries Presenting to a Swiss Adult Emergency Department: A Retrospective Study (2013–2019). *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, **18**(12) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18126208
- 125)REGHABI, Shaun, Lauren POWER, Keun Ok AN a Jupil KO. Comparison between the Modified Star Excursion Balance Test and the Traditional Star Excursion Balance Test in Recreational Athletes. *The Asian Journal of Kinesiology* [online]. 2018, **20**(3), 19-23 [cit. 2023-04-10]. ISSN 2586-5595. Dostupné z: doi:10.15758/ajk.2018.20.3.19
- 126)REPOVÁ, K., D. LÍŠKA a V. KUBAS. Testing of dynamic stability lower limb according to the y balance test in professional judoka. *Military Medical Science Letters* [online]. 2020, **89**(3), 151-159 [cit. 2023-04-10]. ISSN 03727025. Dostupné z: doi:10.31482/mmsl.2020.013
- 127)RHODES, David, Mark LEATHER, Daniel BIRDSALL a Jill ALEXANDER. The Effect of Proprioceptive Training on Directional Dynamic Stabilization. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2021, **30**(2), 248-254 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2019-0346

- 128)ROBINSON, Richard H. a Phillip A. GRIBBLE. Support for a Reduction in the Number of Trials Needed for the Star Excursion Balance Test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2008, **89**(2), 364-370 [cit. 2023-04-09]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2007.08.139
- 129)ROKYTA, Richard. *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha, ISV nakladatelství, 2000. ISBN 8085866455.
- 130)SABIN, Matthew J., Kyle T. EBERSOLE, Alan R. MARTINDALE, Jimmy W. PRICE a Steven P. BROGLIO. Balance Performance in Male and Female Collegiate Basketball Athletes: Influence of Testing Surface. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2010, **24**(8), 2073-2078 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181ddae13
- 131)SEBASTIA-AMAT, Sergio, Luca Paolo ARDIGÒ, Jose Manuel JIMENEZ-OLMEDO, Basilio PUEO a Alfonso PENICHER-TOMAS. The Effect of Balance and Sand Training on Postural Control in Elite Beach Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(23) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17238981
- 132)SHAFFER, Scott W., Deydre S. TEYHEN, Chelsea L. LORENSON, Rick L. WARREN, Christina M. KOREERAT, Crystal A. STRASESKE a John D. CHILDS. Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters. *Military Medicine* [online]. 2013, **178**(11), 1264-1270 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0026-4075. Dostupné z: doi:10.7205/MILMED-D-13-00222
- 133)SHUMWAY-COOK, Anne a Marjorie H. WOOLLACOTT. *Motor control: translating research into clinical practice*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, c2012. ISBN 978-1-60831-018-0.
- 134)SIPE, Cody L., Kevin D. RAMEY, Phil P. PLISKY a James D. TAYLOR. Y-Balance Test: A Valid and Reliable Assessment in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity* [online]. 2019, **27**(5), 663-669 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1063-8652. Dostupné z: doi:10.1123/japa.2018-0330
- 135)SKRUŽNÝ, Zdeněk a kol. *Florbal – technika, trénink, pravidla hry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 115 s. ISBN 80-247-0383-1
- 136)SMITH, Craig A., Nicole J. CHIMERA a Meghan WARREN. Association of Y Balance Test Reach Asymmetry and Injury in Division I Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 2015, **47**(1), 136-141 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0195-9131. Dostupné z: doi:10.1249/MSS.0000000000000380
- 137)SNELLMAN, K., J. PARKKARI, P. KANNUS, J. LEPPÄLÄ, I. VUORI a M. JÄRVINEN. Sports Injuries in Floorball: A Prospective One-Year Follow-Up Study. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2001, **22**(7), 531-536 [cit. 2023-04-10]. ISSN 01724622. Dostupné z: doi:10.1055/s-2001-17609
- 138)SOGUT, Bensu, Gulcan HARPUT a Volga Bayrakci TUNAY. Star excursion balance test scores under different conditions: Effects of arms position and shoe-wear. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2022, **30**, 17-22 [cit. 2023-04-09]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbmt.2021.10.011
- 139)SOUKUP, Petr. Substantive significance and it's measures. *Data and Research – SDA Info* [online]. 2013, **127**(2) [cit. 2023-04-09]. ISSN 23362391. Dostupné z: doi:10.13060/23362391.2013.127.2.41

- 140)STIFFLER, Mikel R., Jennifer L. SANFILIPPO, M. Alison BROOKS a Bryan C. HEIDERSCHEIT. Star Excursion Balance Test Performance Varies by Sport in Healthy Division I Collegiate Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2015, **45**(10), 772-780 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2015.5777
- 141)STIFFLER, Mikel R., David R. BELL, Jennifer L. SANFILIPPO, Scott J. HETZEL, Kristen A. PICKETT a Bryan C. HEIDERSCHEIT. Star Excursion Balance Test Anterior Asymmetry Is Associated With Injury Status in Division I Collegiate Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2017, **47**(5), 339-346 [cit. 2023-04-10]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2017.6974
- 142)STODDARD, Carissa A., Sharon WANG-PRICE a Satoko E. LAM. Limb Dominance Does Not Affect Y-Balance Test Performance in Non-Athlete Adolescents. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2022, **17**(2) [cit. 2023-04-10]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: doi:10.26603/001c.30996
- 143)SUCHOMEL, Tomáš. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, **13**(3), 112–124.
- 144)TATRANFLORBAL. Tatran nově podle finských pravidel. První v ČR startujeme projekt BEZ BRÝLÍ NEHRAJU [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.tatranflorbal.cz/CLANEK.asp?id=2651&passw=d0e41b077dcabf9a167545c326df093d>
- 145)TERVO, Taru, Jenny ERMLING, Anna NORDSTRÖM a Fredrik TOSS. The 9+ screening test score does not predict injuries in elite floorball players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2020, **30**(7), 1232-1236 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0905-7188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.13663
- 146)TERVO, Taru, Helena NYSTRÖM, Anna NORDSTRÖM a Andrew Thomas DEL POZZI. Injuries in Swedish floorball players: A nationwide matched cohort study. *Cogent Medicine* [online]. 2019, **6**(1) [cit. 2023-04-09]. ISSN 2331-205X. Dostupné z: doi:10.1080/2331205X.2019.1673087
- 147)THOLVSEN, Marit, Birgitta E. LINDBLAD, Karim MAKDOUMI a Sven CRAFOORD. Innebandy är en vanlig orsak till sportrelaterade ögonskador – Skyddsglasögon bör användas vid innebandyspel på alla nivåer [Floorball – a common cause of sport related eye injury]. *Lakartidningen* [online]. 2017, **1**, 114 [cit. 2023-04-09]. PMID: 28872654. Dostupné z: [://www.researchgate.net/publication/322030238_Innebandy_ar_en_vanlig_orsak_till_sportrelaterade_ogonskador_-_Skyddsglasogon_bor_anvandas_vid_innebandyspel_pa_alla_nivaer](https://www.researchgate.net/publication/322030238_Innebandy_ar_en_vanlig_orsak_till_sportrelaterade_ogonskador_-_Skyddsglasogon_bor_anvandas_vid_innebandyspel_pa_alla_nivaer)
- 148)THORPE, Jennifer L a Kyle T EBERSOLE. Unilateral Balance Performance in Female Collegiate Soccer Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2008, **22**(5), 1429-1433 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e31818202db
- 149)TRANAEUS, Ulrika, Eva GÖTESSON a Suzanne WERNER. Injury Profile in Swedish Elite Floorball: A Prospective Cohort Study of 12 Teams. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2016, **8**(3), 224-229 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738116628472

- 150) TRANAEUS, U., E. HEINTZ, U. JOHNSON, M. FORSSBLAD a S. WERNER. Injuries in Swedish floorball: a cost analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2017, **27**(5), 508-513 [cit. 2023-04-09]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.12675
- 151) UK FTVS. *Florbal. Multimediální učebnice SH I UK FTVS* [online]. 2016. Dostupné z: <http://web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sportovnihry1/florbal/index.php?c=3>
- 152) VAN MELICK, Nicky, Bart M. MEDDELER, Thomas J. HOOGEBOOM, Maria W. G. NIJHUIS-VAN DER SANDEN, Robert E. H. VAN CINGEL a Andrea MACALUSO. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLOS ONE* [online]. 2017, **12**(12) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0189876
- 153) VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2002, 9(4), 115–121. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280087667_Posturalni_stabilita_Cast_1
- 154) VÁLKOVÁ, Hana. Klasifikace pohybových aktivit a sportovních činností (sportografie). *Fakulta tělesné kultury, UP v Olomouci* [online]. 2013. Dostupné z: <http://pfyziolmysl.upol.cz/?p=6363>
- 155) VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha, Triton, 2. vydání, 2006. ISBN 8072548379.
- 156) VITALE, Jacopo A., Nicolò D. VITALE, Luca CAVALERI, Enrico DAZZAN, Giovanni LOMBARDI, Paolo MASCAGNI, Antonio LA TORRE a Giuseppe BANFI. Level – and sport-specific Star Excursion Balance Test performance in female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [online]. 2019, **59**(5) [cit. 2023-04-13]. ISSN 00224707. Dostupné z: doi:10.23736/S0022-4707.18.08691-7
- 157) VNUK, J. a M. ROUČKOVÁ. *Florbal v učive telesnej a športovej výchovy* [online]. Bratislava. Metodicko – pedagogické centrum v Bratislave. 2014. 66 s. Dostupné z: https://archiv.mpc.edu.sk/sites/default/files/publikacie/j_vnuk__m_rouckova_florbal_v_ucive_telesnej_a_sportovej_vychovy_web.pdf
- 158) VUURBERG, Gwendolyn, Alexander HOORNTJE, Lauren M WINK, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2018, **52**(15), 956-956 [cit. 2023-04-09]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2017-098106
- 159) WILLIS, Brad W., Swithin RAZU, Kelli BAGGETT, et al. Sex Differences in Frontal and Transverse Plane Hip and Knee Kinematics During the Modified Star Excursion Balance Test. *Human Movement* [online]. 2017, **18**(3) [cit. 2023-04-10]. ISSN 1899-1955. Dostupné z: doi:10.1515/humo-2017-0028
- 160) WILSON, Benjamin R., Kaley E. ROBERTSON, Jeremy M. BURNHAM, Michael C. YONZ, Mary Lloyd IRELAND a Brian NOEHREN. The Relationship Between Hip Strength and the Y Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2018, **27**(5), 445-450 [cit. 2023-04-09]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2016-0187

- 161)WOJCIECHOWSKA-MASZKOWSKA, Bożena, Ryszard MARCINÓW, Janusz ISKRA a Rafał TATARUCH. Postural Stability in Athletes during Special Hurdle Tests without a Definite Dominant Leg. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, **18**(1) [cit. 2023-04-09]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18010172
- 162)WONG, Towel K.K., Ada W.W. MA, Karen P.Y. LIU, Louisa M.Y. CHUNG, Young-Hyeon BAE, Shirley S.M. FONG, Balasankar GANESAN a Hsing-Kuo WANG. Balance control, agility, eye–hand coordination, and sport performance of amateur badminton players. *Medicine* [online]. 2019, **98**(2) [cit. 2023-04-09]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000014134
- 163)ZAFAR, Hamayun, Ahmad H. ALGHADIR, Zaheen Ahmed IQBAL, Amir IQBAL, Shahnawaz ANWER a Ali H. ALNAHDI. Influence of different jaw positions on dynamic balance using Y-balance test. *Brain and Behavior* [online]. 2019, **10**(1) [cit. 2023-04-09]. ISSN 2162-3279. Dostupné z: doi:10.1002/brb3.1507
- 164)ZLATNÍK, David a Karel VANCL. *Florbal: učebnice pro trenéry*. 1. vyd. Praha: Česká obec sokolská, 2001, 59 s. ISBN 8086402037

9. PŘÍLOHY

- I. Příloha č. 1 – Schválení žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS
- II. Příloha č. 2 – Informovaný souhlas
- III. Příloha č. 3 – Anamnestický formulář
- IV. Příloha č. 4 – Seznam obrázků
- V. Příloha č. 5 – Seznam tabulek
- VI. Příloha č. 6 – Seznam grafů
- VII. Příloha č. 7 – Skórovací list Y-Balance Test
- VIII. Příloha č. 8 – Skórovací list Star Excursion Balance Test
- IX. Příloha č. 9 – Absolutní a normalizované vzdálenosti YBT a SEBT
- X. Příloha č. 10 – Výsledky průměrných hodnot a p-hodnot (kompletní data set)

I. Příloha č. 1 – Schválení žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešlešlavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Srovnání výsledků Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: 10/2022- 01/2023

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Předkladatel: Bc. Klaudia Robová, UK FTVS, katedra fyzioterapie

Hlavní řešitel: Bc. Klaudia Robová, UK FTVS, katedra fyzioterapie

Místo výzkumu (pracoviště): anonymizováno

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D.

Odborný konzultant práce: Mgr. et Bc. Eliška Vrátná

Popis projektu: Diplomová práce je konstruována ve formě experimentální observační studie, kdy budeme měřit stabilitu u hráčů florbalu. Ke sběru dat využijí vlastní měření probandů pomocí podložky The MAT[®] (Movement Assessment Technologies) a zařízení Y- Balance Test Kit, který hodnotí stabilitu člověka ve vzpřímeném stoji na jedné noze v různých směrech. Do experimentální studie se zapojí skupina hráčů a brankářů obou pohlaví, které se zúčastní měření na obou zařízeních. Probandi se zúčastní jednorázového testování v uvedených sportovních halách. Výsledné vzdálenosti budeme standardizovat podle délky dolní končetiny, které budou měřeny pomocí krejčovského metru. Výsledky budou pomocí deskriptivní statistiky zpracované a srovnávané navzájem. Cílem práce je korelace dvou metod testujících dynamickou posturální stabilitu s využitím Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu.

Charakteristika účastníků výzkumu: Probandi- ženy i muži, ve věku od 18- 40 let, v předpokládaném počtu cca 100. Kritériem pro účast ve studii je aktivní hráč/ka (minimálně 2 roky) účastníci se nejvyšší nebo druhý nejvyšší soutěže spadající pod organizaci ČFbU, minimální tréninková zátěž 3x týdně a účast na ligových zápasech v posledním roce bez osobního přerušením. Probandi mají platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám.

Kontraindikacemi jsou poruchy vestibulárního systému, vertigo, poruchy rovnováhy, závažné akutní, zejména infekční onemocnění, neurologické deficity, psychologické poruchy, fraktury v oblasti dolní končetiny nebo jakékoliv onemocnění či omezení pohybového aparátu a rekonvalescence po úrazu v trvání do posledního půl roku.

Oslovení jednotlivých týmů proběhne přes osobní, e-mailovou a telefonickou komunikaci (viz pozvánka klubům níže).

Probandy budou vybráni po společné konzultaci řešitelky s vedoucími práce.

Zajištění bezpečnosti: Všechny měření budou zcela neinvazivní. Bezpečnost měření bude zajištěna důkladným poučením probandů a proběhne pod dohledem hlavního řešitele práce v spolupráci s vedoucími práce. Před každým cvičením proběhne nejprve adekvátní rozcvičení a 3 zkušební pokusy, až poté proběhne samotné měření, čím se snižuje riziko pádu a zranění. Při měření bude zajišťovat odborný dozor PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D. a Mgr. et Bc. Eliška Vrátná. Rizika prováděného průzkumu nebudou vyšší než rizika běžně očekávaná u tohoto typu výzkumu.

Etické aspekty výzkumu: Výzkumu se účastní hráči nad 18 let z nevulenabilních skupin.

Potenciální střet zájmů: Výzkumník ani žádný z probandů nebude mít soukromý zájem na výsledcích výzkumu. Neexistuje žádná skutečnost na straně výzkumníka, která by mohla ovlivnit objektivitu experimentu. Výzkum není prováděn pro žádnou instituci ani organizaci. Nejsem v žádném pracovním ani rodinném vztahu k žádnému probandovi výzkumu. Nemám osobní zájem na výsledku výzkumu ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností, nezájatostí a nestranností posuzování výsledku výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje- pohlaví, rok narození, e-mailová adresa/telefon a platnost zdravotní prohlídky, data získaná výše uvedenými metodami- které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby- budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

Text informovaného souhlasu (IS): příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakémkoliv změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 14. 10. 2022

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martinková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 

dne: 

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6
- 20 -


.....
podpis předsedkyně EK UK FTVS

II. Příloha č. 2 – Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 111/2022

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce na UK FTVS s názvem „Srovnání výsledků Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu“ prováděné ve sportovní hale TJ Tatran Střešovice a sportovní hale Bublina Arena.

1. Realizace testování probandů bude probíhat v období říjen 2022 – leden 2023.
2. Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.
3. Cílem diplomové práce je korelace dvou metod testujících dynamickou posturální stabilitu s využitím Y-Balance Testu a Star Excursion Balance Testu u hráčů florbalu.
4. Způsob získávání dat bude zcela neinvazivní.
5. Účastníte se pohybového dynamického stabilizačního testu a měření metodou Y-Balance Test a Star Excursion Balance Test. Test se provádí v stoji s pomocí měřicího přístroje The MAT® (Movement Assessment Technologies) a zařízení Y-Balance Test Kit, kdy jedna dolní končetina je statická a opačná dolní končetina je hybná (dynamická). Dynamickou dolní končetinou se budete snažit dosáhnout co největší možné vzdálenosti ve 3 určených směrech pro Y-Balance Test a 8 určených směrech pro Star Excursion Balance Test.
6. Testování se zúčastníte pouze jednou. Celý test Vám zabere cca 15 minut. Testovat se bude pravá i levá dolní končetina. Testování se provádí pohyby dolních končetin do 3, respektive 8 směrů a do každého směru se provádí 3 opakované pokusy.
7. Jakákoli rizika během testování budou minimální, jelikož celý test je potřeba provést plynule, pomalu s Vaším maximálním soustředěním. Bezpečnost během testování bude zajištěna Vaším důkladným poučením o provedení testu, které provede hlavní řešitel práce v spolupráci s vedoucím práce. Před každým cvičením proběhne nejprve adekvátní rozcvičení, které má za účel minimalizovat riziko případných vzniklých poranění. Rizika prováděného průzkumu nebudou vyšší než rizika běžně očekávaná u tohoto typu výzkumu.
8. Při měření bude zajišťovat odborný dozor PhDr. Helena Vomáčková, Ph.D. a Mgr. et Bc. Eliška Vrátná.
9. Kontraindikacemi jsou poruchy vestibulárního systému, vertigo, poruchy rovnováhy, závažné akutní (zejména infekční) onemocnění, neurologické deficity, psychologické problémy, fraktury v oblasti dolní končetiny nebo jakémkoliv onemocnění či omezení pohybového aparátu a rekonvalescence po úrazu v trvání posledního půl roku.
10. Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocena.
11. Přínosem tohoto testování pro Vás bude zjištění dynamické stability dolních končetin, která je faktorem pro hodnocení rizika vzniku poranění.
12. S celkovými výsledky a závěry diplomové práce se můžete seznámit na emailové adrese: kajarobova0512@gmail.com.
13. Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje – pohlaví, rok narození, e-mailová adresa a platnost zdravotní prohlídky, data získaná výše uvedenými metodami – které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

14. Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.
15. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení řešitele a hlavního předkladatele projektu: Bc. Klaudia Robová

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Bc. Klaudia Robová Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

III. Příloha č. 3 – Anamnestický záznam

ANAMNESTICKÝ ZÁZNAM

(vhodné zakroužkujte)

E-mailová adresa:

Pohlaví: M / Ž

Rok narození:

Výška:

Hmotnost:

Platnost zdravotní prohlídky (měsíc/rok):

Pozice: útočník/ obránce/ brankář

Dominantní končetina podle laterality (podle níže uvedených otázek): pravá/ levá

1. Kterou dolní končetinou by kopnul míč na bránu? pravá/ levá
2. Kterou dolní končetinou by byl v stoji na jedné končetině? pravá/ levá
3. Kterou dolní končetinu by použil ke zvednutí předmětu ze země? pravá/ levá
4. Na kterou dolní končetinu by dopadl při dopadu na jednu končetinu? pravá/ levá

Držení hole: pravá/ levá

Počet tréninků týdně v klubu:

Počet let aktivního hraní v extralize:

Historie úrazů (vyřazení z tréninku/ zápasu déle než 1 měsíc):

- oblast (+strana):
- způsob vzniku úrazu (kontakt s protihráčem, špatný došlap...):
- délka trvání léčby (doba od vzniku úrazu po návrat do tréninku):
- absolvovaná rehabilitace:

V minulosti jsem se setkal s Y-Balance Testem/ Star Excursion Balance Testem: ano/
ne

IV. Příloha č. 4 – Seznam obrázků

Obrázek 1: Základní postoj hráče florbalu (zdroj: vlastní).....	9
Obrázek 2: Postoj hráče florbalu při přihrávce (zdroj: vlastní)	10
Obrázek 3: První fáze střelby švihem (zdroj: vlastní)	10
Obrázek 4: Druhá fáze střelby švihem (zdroj: vlastní).....	11
Obrázek 5: Třetí fáze střelby švihem (zdroj: vlastní)	11
Obrázek 6: První fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní)	12
Obrázek 7: Druhá fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní).....	12
Obrázek 8: Třetí fáze střelby golfovým úderem (zdroj: vlastní)	12
Obrázek 9: Illinois Agility Test (dostupné z: https://www.ceskyflorbal.cz/testova-sestava?tabId=110)	19
Obrázek 10: Y-Balance Test Kit (zdroj: vlastní)	24
Obrázek 11: Měření YBT v anteriorním směru (zdroj: vlastní)	27
Obrázek 12: Měření YBT v posteromediálním směru (zdroj: vlastní).....	27
Obrázek 13: Měření YBT v posterolaterálním směru (zdroj: vlastní).....	28
Obrázek 14: Podložka The MAT [®] pro měření SEBT (zdroj: vlastní)	32
Obrázek 15: Měření SEBT v anteriorním směru (zdroj: vlastní)	34
Obrázek 16: Měření SEBT v posterolaterálním směru (zdroj: vlastní)	35
Obrázek 17: Měření SEBT v posteromediálním směru (zdroj: vlastní)	35

V. Příloha č. 5 – Seznam tabulek

Tabulka 1: Popisná charakteristika výzkumného souboru (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)...	44
Tabulka 2: Vyhodnocení anamnestického formuláře v části zranění u výzkumného souboru (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	52
Tabulka 3: Vyhodnocení kompozitního skóre pod hraniční skóre 94 % YBT a SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	53
Tabulka 4: Vyhodnocení rizika zranění pomocí určení rozdílů větších než 4 cm v nejdelších pokusech mezi končetinami v jednotlivých směrech YBT a SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	54
Tabulka 5: Absolutní a normalizované dosažené vzdálenosti v jednotlivých směrech YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	54
Tabulka 6: Absolutní a normalizované dosažené vzdálenosti v jednotlivých směrech SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	55
Tabulka 7: Korelace průměrných hodnot v jednotlivých směrech mezi YBT a SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	56
Tabulka 8: Korelace výsledků mezi pravou a levou dolní končetinou YBT a SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	57
Tabulka 9: Přehled p-hodnot získaných porovnáním dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	58
Tabulka 10: Přehled p-hodnot získaných porovnáním dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	59
Tabulka 11: Přehled p-hodnot získaných porovnáním zraněné a zdravé dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	60
Tabulka 12: Přehled p-hodnot získaných porovnáním hodnot u zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	60
Tabulka 13: Přehled p-hodnot získaných porovnáním ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	61
Tabulka 14: Přehled p-hodnot získaných porovnáním ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	62
Tabulka 15: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků žen a mužů YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	62

Tabulka 16: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků pravé a levé dolní končetiny žen a mužů YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	63
Tabulka 17: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků žen a mužů SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	63
Tabulka 18: Přehled p-hodnot získaných porovnáním výsledků pravé a levé dolní končetiny žen a mužů SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	64
Tabulka 19: Absolutní dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	XIV
Tabulka 20: Normalizované dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XIV
Tabulka 21: Absolutní dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)	XV
Tabulka 22: Normalizované dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XV
Tabulka 23: Absolutní dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVI
Tabulka 24: Normalizované dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVI
Tabulka 25: Absolutní dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVII
Tabulka 26: Normalizované dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVII
Tabulka 27: Absolutní dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVIII
Tabulka 28: Normalizované dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XVIII
Tabulka 29: Absolutní dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XIX
Tabulka 30: Normalizované dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XIX
Tabulka 31: Absolutní dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XX

Tabulka 32: Normalizované dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XX
Tabulka 33: Absolutní dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30).....	XXI
Tabulka 34: Normalizované dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT (n=60; n _{ženy} =30, n _{muži} =30)...	XXI
Tabulka 35: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60).....	XXII
Tabulka 36: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u žen (n=30).....	XXII
Tabulka 37: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u mužů (n=30).....	XXIII
Tabulka 38: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60).....	XXIII
Tabulka 39: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u žen (n=30).....	XXIV
Tabulka 40: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u mužů (n=30).....	XXIV
Tabulka 41: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60)	XXV
Tabulka 42: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u žen (n=30)	XXV
Tabulka 43: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u mužů (n=30)	XXVI
Tabulka 44: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60)	XXVI
Tabulka 45: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u žen (n=30)	XXVII
Tabulka 46: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u mužů (n=30)	XXVII
Tabulka 47: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60)	XXVIII

Tabulka 48: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u žen (n=30).....	XXVIII
Tabulka 49: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u mužů (n=30)	XXIX
Tabulka 50: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60).....	XXIX
Tabulka 51: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u žen (n=30).....	XXX
Tabulka 52: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u mužů (n=30).....	XXX

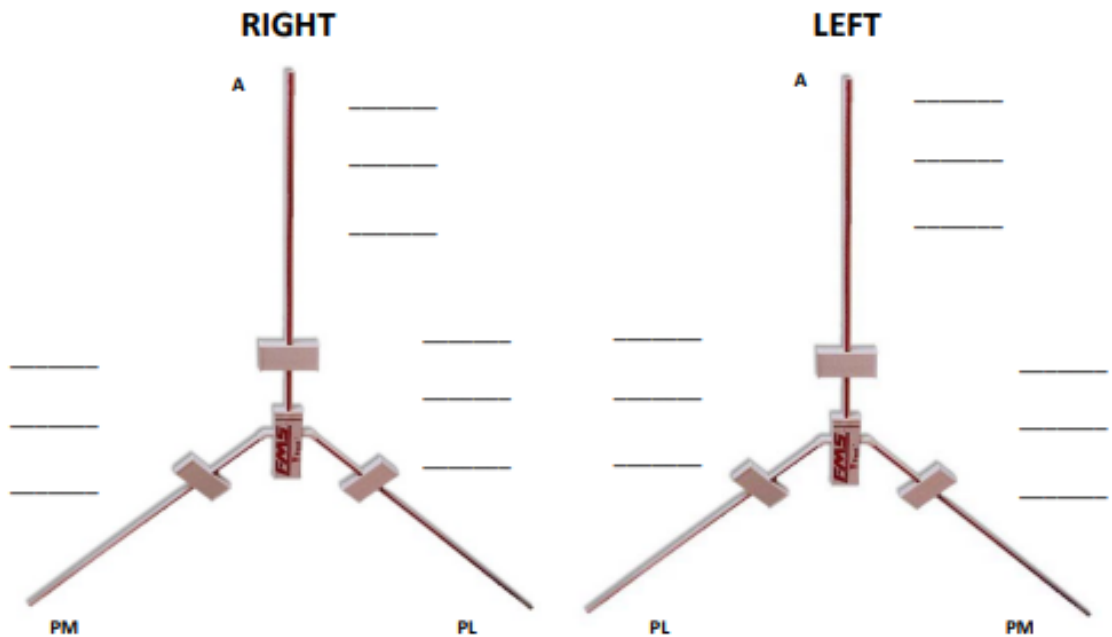
VI. Příloha č. 6 – Seznam grafů

Graf 1: Posty hráčů (n=60)	49
Graf 2: Dominance dolní končetiny podle laterality (n=60).....	50
Graf 3: Strana držení hole (n=60)	50
Graf 4: Korelace výsledku kompozitních skóre YBT a SEBT	56

VII. Příloha č. 7 – Skórovací list Y-Balance Test

Right limb length in centimeters: _____

(Measure from right ASIS to right medial malleolus in supine after performing bilateral bridge)



Greatest Successful Reach

	Right	Left	Difference
Anterior (A)			
Posteromedial (PM)			
Posterolateral (PL)			

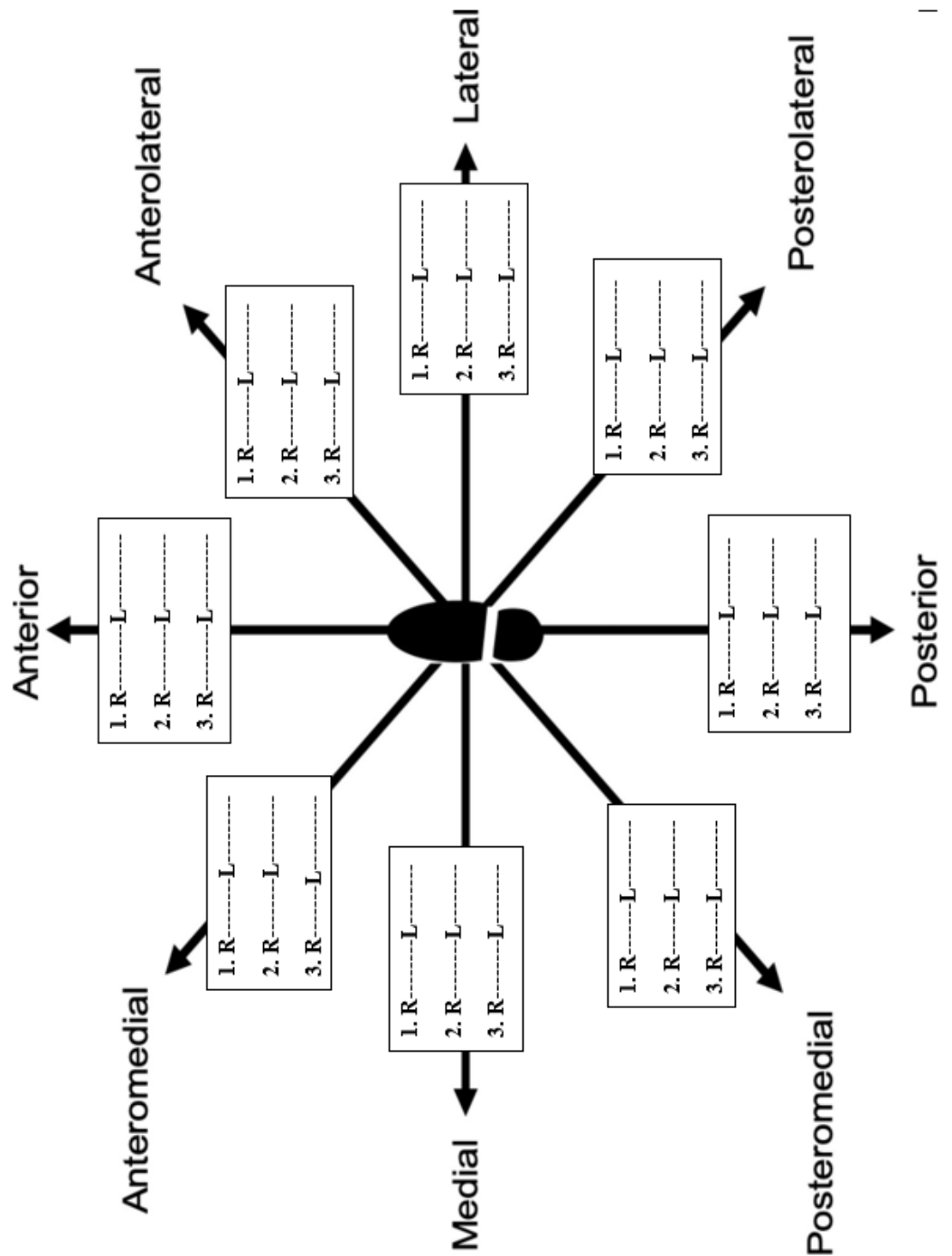
Composite Score

Right	
Left	

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral})}{3 \times \text{Right Limb Length}} \times 100$$

(Dostupné z: https://www.stlukesonline.org/health-services/specialties/programs/st-lukes-sports-medicine-program/~/_media/5f8cf5633c094c159cd15ea555528135.ashx)

VIII. Příloha č. 8 – Skórovací list Star Excursion Balance Test



(Zdroj: vlastní)

IX. Příloha č. 9 – Absolutní a normalizované vzdálenosti YBT a SEBT

Tabulka 19: Absolutní dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	63,216±9,866	63,414±9,227	62,748±10,143
PM	108,048±10,389	102,493±8,213	113,379±9,332
PL	105,546±9,793	101,269±7,467	110,433±10,476
Kompozitní skóre [%]	105,414±8,086	103,462±6,903	107,084±9,103
Délka dolní končetiny	90,613±4,615	89,078±4,530	92,198±4,129
LEVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	62,683±10,173	62,826±10,682	62,533±9,813
PM	107,769±10,874	102,398±9,574	113,138±9,449
PL	105,486±12,497	99,933±11,527	111,023±11,021
Kompozitní skóre [%]	105,069±9,202	103,327±8,655	106,817±9,543
Délka dolní končetiny	90,613±4,617	89,079±4,539	92,198±4,127

Legenda k tabulce 19: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 20: Normalizované dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,887±10,517	71,182±9,612	68,343±11,311
PM	119,275±9,992	115,152±8,601	123,344±9,697
PL	116,564±9,803	113,828±8,377	119,248±10,473
Kompozitní skóre	101,883±7,758	100,057±6,848	103,647±8,266
LEVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,168±10,477	70,471±10,598	67,847±10,351
PM	118,958±10,562	115,116±9,844	122,791±9,985
PL	116,424±12,627	112,338±12,212	120,518±11,869
Kompozitní skóre	101,515±9,370	99,304±8,807	103,715±9,543

Legenda k tabulce 20: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 21: Absolutní dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,376±7,763	68,532±8,036	68,123±8,102
PM	93,778±10,641	89,432±10,563	89,826±8,885
PL	91,153±9,843	87,539±7,528	87,819±8,578
Kompozitní skóre [%]	96,989±8,019	95,201±8,112	95,163±7,962
LEVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	70,488±8,613	68,123±8,104	72,833±8,596
PM	94,934±11,307	89,826±8,883	100,046±11,263
PL	91,498±10,774	87,819±8,579	95,179±11,612
Kompozitní skóre [%]	97,813±8,283	95,163±7,961	100,465±7,858

Legenda k tabulce 21: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 22: Normalizované dosažené vzdálenosti pravé a levé dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
PRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	76,663±8,724	76,975±8,433	76,364±9,133
PM	103,478±10,482	100,433±10,868	106,517±9,298
PL	100,629±9,738	98,412±8,634	102,838±10,401
Kompozitní skóre	93,584±7,364	91,949±7,512	95,234±6,950
LEVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	77,806±8,844	76,586±8,587	79,023±9,074
PM	102,856±17,302	101,034±9,583	104,675±22,589
PL	100,969±10,588	98,730±8,906	103,201±11,756
Kompozitní skóre	93,874±9,043	92,112±7,489	95,639±10,194

Legenda k tabulce 22: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 23: Absolutní dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
DOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	62,876±9,656	62,788±9,424	62,965±10,046
PM	108,129±11,662	102,304±10,101	113,943±10,243
PL	106,112±11,215	101,412±9,208	111,423±10,909
Kompozitní skóre [%]	105,503±8,948	103,389±8,224	107,812±9,204
NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	62,993±10,387	63,467±10,529	62,532±10,408
PM	107,682±9,472	102,589±7,562	112,795±8,455
PL	104,618±11,174	99,784±10,177	109,432±10,119
Kompozitní skóre [%]	104,875±8,361	103,403±7,415	106,341±9,103

Legenda k tabulce 23: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 24: Normalizované dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
DOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,405±10,269	70,455±9,809	68,354±10,784
PM	119,288±1,093	114,863±10,076	123,699±10,422
PL	117,454±11,091	113,951±9,963	120,953±11,208
Kompozitní skóre	102,043±8,658	99,751±8,076	104,338±8,745
NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,525±10,714	71,209±10,429	67,836±10,906
PM	118,924±9,382	115,403±8,326	122,432±9,172
PL	115,508±11,428	112,205±10,932	118,809±11,101
Kompozitní skóre	101,312±8,511	99,603±7,705	103,021±9,069

Legenda k tabulce 24: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 25: Absolutní dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
DOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,438±7,947	68,102±8,117	70,767±7,662
PM	93,984±10,625	89,482±9,983	98,493±9,381
PL	92,278±10,199	88,838±7,809	95,716±11,235
Kompozitní skóre [%]	97,603±8,147	96,727±7,381	99,623±8,309
NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	70,423±8,457	68,564±8,013	72,293±8,605
PM	94,722±11,342	89,785±9,526	99,672±10,962
PL	90,379±10,351	86,512±8,142	94,221±10,991
Kompozitní skóre [%]	97,202±8,176	94,801±8,468	99,598±7,247

Legenda k tabulce 25: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 26: Normalizované dosažené vzdálenosti dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT (n=60; n_{ženy}=30, n_{muži}=30)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
DOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	76,725±8,779	76,433±8,392	77,001±9,274
PM	103,723±10,483	100,434±10,164	107,019±9,882
PL	101,852±9,976	99,783±8,371	103,926±11,118
Kompozitní skóre	94,107±7,534	92,219±7,028	95,989±7,665
NEDOMINANTNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	77,751±8,803	77,122±8,612	78,384±9,091
PM	104,517±11,012	101,039±10,321	107,993±10,725
PL	99,739±10,247	97,367±8,987	102,109±11,013
Kompozitní skóre	94,004±7,813	91,846±7,934	96,164±7,188

Legenda k tabulce 26: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 27: Absolutní dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ZDRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	63,265±9,232	61,763±7,702	65,000±10,713
PM	107,678±11,502	101,062±8,596	115,377±9,602
PL	106,314±11,868	100,118±7,445	113,543±12,089
Kompozitní skóre [%]	105,583±8,993	102,104±6,342	109,648±10,065
ZRANĚNÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	61,476±9,134	61,315±8,484	61,653±10,101
PM	107,108±10,413	102,434±9,633	112,568±8,636
PL	104,397±11,203	98,226±9,887	111,599±7,984
Kompozitní skóre [%]	104,506±8,889	101,994±8,143	106,721±9,258

Legenda k tabulce 27: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 28: Normalizované dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ZDRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,967±9,619	69,467±7,424	70,554±11,884
PM	119,044±11,066	113,864±9,365	125,089±9,923
PL	117,632±12,364	112,939±9,843	123,123±12,972
Kompozitní skóre	102,219±9,112	98,754±6,768	106,259±9,988
ZRANĚNÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	67,866±9,933	68,823±8,824	66,747±11,235
PM	118,154±10,042	115,038±9,202	121,789±9,997
PL	115,133±10,904	110,313±9,796	120,755±9,534
Kompozitní skóre	100,389±8,437	98,058±7,834	103,097±8,495

Legenda k tabulce 28: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 29: Absolutní dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ZDRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	70,213±9,017	68,861±8,843	71,780±9,215
PM	93,567±12,482	88,195±10,126	99,814±12,292
PL	91,872±10,887	87,907±7,549	96,503±12,627
Kompozitní skóre [%]	97,498±8,973	94,829±8,234	100,617±9,015
ZRANĚNÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,212±8,237	67,176±8,131	71,594±7,911
PM	93,105±11,162	87,928±10,324	99,158±9,006
PL	91,018±11,107	86,984±7,453	95,704±12,903
Kompozitní skóre [%]	96,405±8,074	93,918±7,725	99,318±7,667

Legenda k tabulce 29: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 30: Normalizované dosažené vzdálenosti zdravé a zraněné dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
ZDRAVÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	77,686±9,537	77,481±9,002	77,900±10,361
PM	103,335±11,535	99,215±9,506	108,134±12,087
PL	101,619±10,883	99,107±8,801	104,544±12,514
Kompozitní skóre	94,204±8,348	91,934±7,505	96,869±8,706
ZRANĚNÁ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	76,471±9,441	75,561±9,593	77,532±9,421
PM	102,636±10,489	98,717±9,952	107,219±9,387
PL	100,304±10,123	97,695±6,674	103,354±12,583
Kompozitní skóre	93,149±7,463	90,669±6,966	96,039±7,137

Legenda k tabulce 30: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 31: Absolutní dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
IPSILATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	62,711±10,147	63,397±10,431	62,032±9,971
PM	108,225±10,732	102,682±9,105	113,767±9,378
PL	106,197±11,306	101,399±10,163	110,994±10,443
Kompozitní skóre [%]	106,005±8,441	104,353±7,638	107,057±9,109
KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	63,156±9,907	62,842±9,502	63,461±10,421
PM	107,618±10,524	102,246±8,774	112,987±9,434
PL	104,784±11,091	99,698±9,123	109,874±10,653
Kompozitní skóre [%]	104,784±8,865	102,474±7,929	107,109±9,267

Legenda k tabulce 31: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 32: Normalizované dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT ($n=60$; $n_{\text{ženy}}=30$, $n_{\text{muži}}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
IPSILATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,228±10,511	71,122±10,326	67,322±10,511
PM	119,474±10,355	115,447±9,372	123,508±9,824
PL	117,279±11,565	114,035±11,104	120,515±11,267
Kompozitní skóre	101,994±8,529	100,208±7,936	103,789±8,846
KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,709±10,471	70,533±9,911	68,878±11,116
PM	118,757±10,205	114,864±9,154	122,633±9,838
PL	115,624±10,943	112,009±9,658	119,240±11,113
Kompozitní skóre	101,354±8,649	102,472±7,923	103,586±9,007

Legenda k tabulce 32: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 33: Absolutní dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

ABSOLUTNÍ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [cm]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
IPSILATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	70,266±8,371	69,017±7,996	71,507±8,691
PM	94,288±11,183	90,000±9,451	98,569±11,282
PL	91,559±9,632	88,318±7,933	94,792±10,210
Kompozitní skóre [%]	97,534±8,088	95,586±7,992	99,479±7,816
KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	69,596±8,041	67,648±8,081	71,546±7,648
PM	94,439±10,802	89,265±10,046	99,607±9,015
PL	91,095±10,954	87,039±8,134	95,146±11,991
Kompozitní skóre [%]	97,264±9,232	94,783±8,072	99,749±7,750

Legenda k tabulce 33: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

Tabulka 34: Normalizované dosažené vzdálenosti ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT ($n=60$; $n_{ženy}=30$, $n_{muži}=30$)

NORMALIZOVANÁ DOSAŽENÁ VZDÁLENOST [%]	TOTAL (n=60) Průměr ± SD	ŽENY (n=30) Průměr ± SD	MUŽI (n=30) Průměr ± SD
IPSILATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	77,678±9,421	77,639±8,942	77,710±10,038
PM	104,063±10,969	101,234±10,276	106,902±11,051
PL	101,069±9,265	99,302±8,238	102,838±10,019
Kompozitní skóre	94,275±7,494	92,729±7,251	95,819±7,520
KONTRALATERÁLNÍ DOLNÍ KONČETINA			
ANT	76,801±8,119	75,926±7,969	77,680±8,301
PM	104,168±10,547	100,233±10,195	108,108±9,515
PL	100,526±10,991	97,840±9,222	103,191±12,091
Kompozitní skóre	93,838±7,859	94,787±8,071	96,338±7,339

Legenda k tabulce 34: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, SD – směrodatná odchylka, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre

X. Příloha č. 10 – Výsledky průměrných hodnot a p-hodnot (kompletní data set)

Tabulka 35: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60)

YBT	TOTAL n=60		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	62,870	62,990	0,861
ANT normalizované [%]	69,400	69,520	0,885
PM [cm]	108,120	107,680	0,650
PM normalizované [%]	119,280	118,920	0,731
PL [cm]	106,110	104,610	0,073
PL normalizované [%]	117,450	115,500	0,083
Kompozitní skóre [%]	105,500	104,870	0,367
Kompozitní skóre normalizované [%]	102,040	101,310	0,345

Legenda k tabulce 35: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 36: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u žen (n=30)

YBT	ŽENY n=30		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	62,780	63,460	0,546
ANT normalizované [%]	70,450	71,200	0,556
PM [cm]	102,300	102,580	0,831
PM normalizované [%]	114,860	115,400	0,708
PL [cm]	101,410	99,780	0,221
PL normalizované [%]	113,950	112,200	0,255
Kompozitní skóre [%]	103,380	103,400	0,980
Kompozitní skóre normalizované [%]	99,750	99,600	0,888

Legenda k tabulce 36: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 37: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny YBT u mužů (n=30)

YBT	MUŽI n=30		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	62,960	62,530	0,659
ANT normalizované [%]	68,350	67,830	0,628
PM [cm]	113,940	112,790	0,430
PM normalizované [%]	123,690	122,430	0,424
PL [cm]	111,420	109,430	0,201
PL normalizované [%]	120,950	118,800	0,201
Kompozitní skóre [%]	107,810	106,340	0,188
Kompozitní skóre normalizované [%]	104,330	103,020	0,249

Legenda k tabulce 37: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 38: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60)

SEBT	TOTAL n=60		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	69,430	70,420	0,330
ANT normalizované [%]	76,720	77,750	0,370
PM [cm]	93,980	94,720	0,446
PM normalizované [%]	103,720	104,510	0,466
PL [cm]	92,270	90,370	0,064
PL normalizované [%]	101,850	99,730	0,062
Kompozitní skóre [%]	97,600	97,200	0,305
Kompozitní skóre normalizované [%]	94,100	94,000	0,906

Legenda k tabulce 38: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 39: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u žen (n=30)

SEBT	ŽENY n=30		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	68,100	68,560	0,733
ANT normalizované [%]	76,430	77,120	0,667
PM [cm]	89,480	89,780	0,817
PM normalizované [%]	100,430	101,030	0,696
PL [cm]	88,830	86,510	0,096
PL normalizované [%]	99,780	97,360	0,124
Kompozitní skóre [%]	96,720	94,800	0,215
Kompozitní skóre normalizované [%]	92,210	91,840	0,762

Legenda k tabulce 39: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 40: Průměrné hodnoty dominantní a nedominantní dolní končetiny SEBT u mužů (n=30)

SEBT	MUŽI n=30		
	DOMINANTNÍ průměr	NEDOMINANTNÍ Průměr	p-hodnota
ANT [cm]	70,760	72,290	0,331
ANT normalizované [%]	77,000	78,380	0,331
PM [cm]	98,490	99,670	0,425
PM normalizované [%]	107,010	107,990	0,534
PL [cm]	95,710	94,220	0,337
PL normalizované [%]	103,920	102,100	0,277
Kompozitní skóre [%]	99,620	99,590	0,981
Kompozitní skóre normalizované [%]	95,980	96,160	0,873

Legenda k tabulce 40: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro dominantní a nedominantní dolní končetinu

Tabulka 41: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60)

YBT	TOTAL n=60		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	61,470	63,260	0,042
ANT normalizované [%]	67,860	69,960	0,034
PM [cm]	107,100	107,670	0,640
PM normalizované [%]	118,150	119,040	0,494
PL [cm]	104,390	106,310	0,131
PL normalizované [%]	115,130	117,630	0,075
Kompozitní skóre [%]	104,500	105,580	0,173
Kompozitní skóre normalizované [%]	100,380	102,210	0,061

Legenda k tabulce 41: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu, tučně zvýrazněná významná hodnota

Tabulka 42: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u žen (n=30)

YBT	ŽENY n=30		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	61,310	61,760	0,714
ANT normalizované [%]	68,820	69,460	0,643
PM [cm]	102,430	101,060	0,332
PM normalizované [%]	115,030	113,860	0,454
PL [cm]	98,220	100,110	0,268
PL normalizované [%]	110,310	112,930	0,182
Kompozitní skóre [%]	101,990	102,100	0,936
Kompozitní skóre normalizované [%]	98,050	98,750	0,592

Legenda k tabulce 42: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu

Tabulka 43: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny YBT u mužů (n=30)

YBT	MUŽI n=30		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	61,650	65,000	0,008
ANT normalizované [%]	66,740	70,550	0,007
PM [cm]	112,560	115,370	0,167
PM normalizované [%]	121,780	125,080	0,124
PL [cm]	111,590	113,540	0,324
PL normalizované [%]	120,750	123,120	0,260
Kompozitní skóre [%]	106,720	109,640	0,052
Kompozitní skóre normalizované [%]	103,090	106,250	0,036

Legenda k tabulce 43: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu; tučně zvýrazněná významná hodnota

Tabulka 44: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60)

SEBT	TOTAL n=60		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	69,210	70,210	0,464
ANT normalizované [%]	76,470	77,680	0,429
PM [cm]	93,100	93,560	0,717
PM normalizované [%]	102,630	103,330	0,621
PL [cm]	91,010	91,870	0,503
PL normalizované [%]	100,300	101,610	0,356
Kompozitní skóre [%]	96,400	97,490	0,335
Kompozitní skóre normalizované [%]	93,140	94,200	0,332

Legenda k tabulce 44: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu

Tabulka 45: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u žen (n=30)

SEBT	ŽENY n=30		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	67,170	68,860	0,317
ANT normalizované [%]	75,560	77,480	0,352
PM [cm]	87,920	88,190	0,876
PM normalizované [%]	98,710	99,210	0,807
PL [cm]	86,980	87,900	0,598
PL normalizované [%]	97,690	99,100	0,460
Kompozitní skóre [%]	93,910	94,820	0,598
Kompozitní skóre normalizované [%]	90,660	91,930	0,435

Legenda k tabulce 45: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu

Tabulka 46: Průměrné hodnoty zraněné a zdravé dolní končetiny SEBT u mužů (n=30)

SEBT	MUŽI n=30		
	ZRANĚNÁ průměr	ZDRAVÁ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	71,590	71,780	0,935
ANT normalizované [%]	77,530	77,900	0,873
PM [cm]	99,150	99,810	0,724
PM normalizované [%]	107,210	108,130	0,643
PL [cm]	95,700	96,500	0,689
PL normalizované [%]	103,350	104,540	0,589
Kompozitní skóre [%]	99,310	100,610	0,380
Kompozitní skóre normalizované [%]	96,030	96,860	0,584

Legenda k tabulce 46: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro zraněnou a zdravou dolní končetinu

Tabulka 47: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u výzkumného vzorku (n=60)

YBT	TOTAL n=60		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	63,150	62,710	0,547
ANT normalizované [%]	69,700	69,220	0,559
PM [cm]	107,610	108,220	0,532
PM normalizované [%]	118,750	119,470	0,491
PL [cm]	104,780	106,190	0,166
PL normalizované [%]	115,620	117,270	0,146
Kompozitní skóre [%]	104,780	106,000	0,247
Kompozitní skóre normalizované [%]	101,350	101,990	0,416

Legenda k tabulce 47: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Tabulka 48: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u žen (n=30)

YBT	ŽENY n=30		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	62,840	63,390	0,648
ANT normalizované [%]	70,530	71,120	0,648
PM [cm]	102,240	102,680	0,739
PM normalizované [%]	114,860	115,440	0,684
PL [cm]	99,690	101,390	0,204
PL normalizované [%]	112,000	114,030	0,187
Kompozitní skóre [%]	102,470	104,350	0,095
Kompozitní skóre normalizované [%]	99,130	100,200	0,318

Legenda k tabulce 48: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Tabulka 49: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny YBT u mužů (n=30)

YBT	MUŽI n=30		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	63,460	62,030	0,131
ANT normalizované [%]	68,870	67,320	0,139
PM [cm]	112,980	113,760	0,596
PM normalizované [%]	122,630	123,500	0,583
PL [cm]	109,870	110,990	0,475
PL normalizované [%]	119,240	120,510	0,455
Kompozitní skóre [%]	107,100	107,050	0,967
Kompozitní skóre normalizované [%]	103,580	103,780	0,863

Legenda k tabulce 49: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Tabulka 50: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u výzkumného vzorku (n=60)

SEBT	TOTAL n=60		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	69,590	70,260	0,518
ANT normalizované [%]	76,800	77,670	0,450
PM [cm]	94,430	94,280	0,877
PM normalizované [%]	104,160	104,060	0,926
PL [cm]	91,090	91,550	0,659
PL normalizované [%]	100,520	101,060	0,634
Kompozitní skóre [%]	97,260	97,530	0,754
Kompozitní skóre normalizované [%]	93,830	94,270	0,595

Legenda k tabulce 50: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Tabulka 51: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u žen (n=30)

SEBT	ŽENY n=30		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	67,640	69,010	0,303
ANT normalizované [%]	75,920	77,630	0,283
PM [cm]	89,260	90,000	0,564
PM normalizované [%]	100,230	101,230	0,511
PL [cm]	87,030	88,310	0,367
PL normalizované [%]	97,840	99,300	0,359
Kompozitní skóre [%]	94,780	95,580	0,535
Kompozitní skóre normalizované [%]	91,330	92,720	0,257

Legenda k tabulce 51: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky

Tabulka 52: Průměrné hodnoty ipsilaterální dolní končetiny na straně držení hokejky a kontralaterální dolní končetiny SEBT u mužů (n=30)

SEBT	MUŽI n=30		
	KONTRALATERÁLNÍ průměr	IPSILATERÁLNÍ průměr	p-hodnota
ANT [cm]	71,540	71,500	0,978
ANT normalizované [%]	77,680	77,710	0,986
PM [cm]	99,600	98,560	0,480
PM normalizované [%]	108,100	106,900	0,446
PL [cm]	95,140	94,790	0,820
PL normalizované [%]	103,190	102,830	0,829
Kompozitní skóre [%]	99,740	99,470	0,811
Kompozitní skóre normalizované [%]	96,330	95,810	0,646

Legenda k tabulce 52: ANT – anteriorní směr, PM – posteromediální směr, PL – posterolaterální směr, normalizovaná – výsledek je normalizovaný na funkční délku dolní končetiny, kompozitní skóre – vypočítané výsledné skóre, kompozitní skóre normalizované – průměrné skóre normalizovaných vzdáleností v jednotlivých směrech; vypočítané z průměrných hodnot pro kontralaterální a ipsilaterální dolní končetinu na straně držení hokejky