

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



**Natálie Bakosová**

**Role fyzioterapie v prevenci úrazů u hráčů florbalu**

Role of physiotherapy in preventing injuries of floorball players

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Silvie Táborská

Praha, 2023

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní Mgr. Silvii Táborské za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty a čas, který ke vzniku této práce byla ochotna věnovat.

Dále bych chtěla poděkovat celé své rodině, která mě při tvorbě této práce i po dobu studia plně podporovala.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

**V Praze, 02. 05. 2023**

**Natálie Bakosová**

.....

Podpis studenta

## IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

BAKOSOVÁ, Natálie. *Role fyzioterapie v prevenci úrazů u hráčů florbalu. [Role of physiotherapy in preventing injuries of floorball players]*. Praha, 2023. 83 s., 2 přílohy. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Silvie Táborská

## **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Autor práce:** Natálie Bakosová

**Vedoucí práce:** Mgr. Silvie Táborská

**Název práce:** Role fyzioterapie v prevenci úrazů u hráčů florbalu

### **Abstrakt práce:**

Tato teoreticko-praktická bakalářská práce se zabývá rolí fyzioterapie v prevenci úrazů u hráčů florbalu.

Teoretická část práce je tvořena z šesti tematických okruhů. První okruh představuje obecný vhled do tohoto sportu, seznámení s historií, pravidly a průběhem hry. Druhý okruh se věnuje analýze pohybových aspektů typické pro tento sport a třetí hodnotí vliv florbalu na pohybový systém hráče. Čtvrtým okruhem je uvedení do problematiky zranění ve florbalu, přesněji seznámení o nejčastějších úrazech a jejich mechanismu vzniku. Pátý okruh pojednává o možnostech prevence poranění a závěrečný šestý okruh se zabývá rolí fyzioterapie a jejím aplikováním v rámci intervence v prevenci úrazů ve florbalu.

Praktická část práce má dva cíle. Hlavním cílem je vytvoření modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu (inspirován finskou studií od Pasanen et al. (2008b)), který je následně aplikován na hráčích florbalu. Program slouží jako fyzioterapeutická intervence k prevenci úrazů. Praktické využití tohoto programu bylo otestováno v rámci tří kazuistik u hráčů hrající za florbalový klub TJ Sokol Dobříš. Vedlejším cílem bylo zmapování přítomnosti fyzioterapeuta ve florbalových klubech České republiky prostřednictvím dotazníkového šetření.

**Klíčová slova:** Fyzioterapie, florbal, úrazy, prevence, neuromuskulární tréninkový program

## **BACHELOR THESIS ABSTRACT**

**Author:** Natálie Bakosová

**Supervisor:** Mgr. Silvie Táborská

**Title:** Role of physiotherapy in preventing injuries of floorball players

### **Abstract:**

This theoretical-practical thesis focuses on the role of physiotherapy in preventing injuries by floorball players.

The theoretical part consists of 6 various topics. The first topic is a general introduction to this sport, its history, rules, and course. The second topic focuses on the analysis of movement aspects typical for this sport, and the third one evaluates the impact of floorball on the musculoskeletal system. Next, the issue of the most common injuries in floorball and their causes are introduced. The fifth topic concentrates on the possibilities of prevention of injuries. The last topic is the role of physiotherapy and its application for intervention in preventing injuries in floorball.

The practical part has two aims. The primary one is to create a modified neuromuscular training program (inspired by a Finnish study by Pasanen et al. (2008b)) which is subsequently applied to the players. The program is used as a physiotherapist intervention for the prevention of injuries. The practical use of this program was tested in three case reports of players from the floorball team TJ Sokol Dobříš. The secondary aim is to map the presence of physiotherapists in the Czech floorball clubs through a questionnaire survey.

**Keywords:** Physiotherapy, floorball, injuries, prevention, neuromuscular training program



# Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Teoretická část</b> .....	<b>3</b>
2.1.	Florbal .....	3
2.1.1.	Úvod .....	3
2.1.2.	Historie florbalu.....	3
2.1.3.	Pravidla florbalu .....	4
2.1.4.	Výstroj hráčů florbalu.....	6
2.2.	Pohybové aspekty florbalu .....	7
2.2.1.	Základní florbalový postoj.....	7
2.2.2.	Běh.....	9
2.2.3.	Střelba .....	10
2.3.	Vliv florbalu na pohybový aparát.....	11
2.4.	Úrazy ve florbalu .....	13
2.4.1.	Definice úrazu.....	13
2.4.2.	Nejčastější příčiny vzniku úrazu.....	13
2.4.3.	Nejčastější úrazy ve florbalu .....	15
2.5.	Možnosti prevence úrazu.....	17
2.5.1.	Regenerace.....	17
2.5.2.	Kompenzační cvičení.....	18
2.5.3.	Fyzioterapie .....	21
2.6.	Role fyzioterapie ve florbalu .....	22
<b>3.</b>	<b>Praktická část</b> .....	<b>25</b>
3.1.	Cíle práce.....	25
3.2.	Metodologie práce .....	25
3.2.1.	Způsob zpracování.....	25
3.2.2.	Cílová skupina .....	26



3.2.3.	Sběr dat a časový harmonogram.....	26
3.2.4.	Informovaný souhlas .....	26
3.3.	Funkční testy .....	27
3.4.	Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program .....	29
3.5.	Kazuistiky hráčů.....	37
3.5.1.	Hráč 1.....	37
3.5.2.	Hráč 2.....	44
3.5.3.	Hráč 3.....	51
<b>4.</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>59</b>
4.1.	Výsledky funkčních testů .....	59
4.1.1.	Side Hop Test .....	59
4.1.2.	Star Excursion Balance Test.....	60
4.1.3.	Illinois Agility Test.....	63
4.2.	Výsledky dotazníku .....	64
4.2.1.	Fyzioterapeut ve florbalovém klubu.....	64
4.2.2.	Role fyzioterapeuta ve florbalovém klubu .....	64
<b>5.</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>71</b>
<b>7.</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>72</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>78</b>
<b>9.</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek, grafů a příloh.....</b>	<b>80</b>
<b>10.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>82</b>

# 1. Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou úrazů ve sportu, konkrétně ve florbalu, a jejich možnou prevencí s intervencí fyzioterapie.

Fyzická aktivita a cvičení jsou prospěšné pro zdraví, avšak účast v závodních a rekreačních sportech zvyšuje riziko zranění. Různě závažná akutní poranění dolních končetin, zejména poranění kolenních a hlezenních kloubů, jsou běžným problémem u halových týmových sportů jako je házená, basketbal a především florbal – tedy u sportů, pro které je typické náhlé zastavování, zrychlování a prudké nečekané změny směru na tvrdém povrchu, které často způsobují hráčům zranění a problémy. Poranění hlezenních kloubů se snadno opakují a těžká poranění kolenních kloubů vedou často k časnému rozvoji osteoartrózy, což lidem brání v tom, aby byli dlouhodobě sportovně aktivní. Účinná prevence takovýchto zranění by nejen snížila frekvenci zranění a množství ortopedických operací florbalistů, ale zároveň by prodloužila jejich sportovní životnost.

Florbal se stal během posledních deseti let velmi populárním sportem jak v Evropě, tak přímo v České republice a je jedním z nejrychleji rozvíjejícím se sportem vůbec. Florbal si již někdy zahrálo přes 50 % české populace a je druhým největším kolektivním sportem u nás. V nynější době Český florbal má přes 76 tisíc členů, celkem 2,5 tisíce týmů v devíti věkových kategoriích, hrající téměř 400 soutěží až v devíti úrovních. Florbal je dynamický kolektivní sport, při kterém se střetávají dva týmy po pěti hráčích v poli a s jedním brankářem v bráně. Přestože je florbal velice kontaktní sport nejsou hráči vybaveni žádnými chrániči s výjimkou brankáře, a tak má florbal za následek mnoho zranění, přičemž jsou nejčastěji postiženy kolenní a hlezenní klouby, z toho polovina úrazů v těchto oblastech vzniká prostřednictvím bezkontaktního mechanismu zranění. Velký podíl na zraněních ve florbale má tedy přetížení, nedostatek kompenzace a regenerace. Vzhledem k rostoucímu počtu hráčů florbalu je zapotřebí těmto zraněním předcházet (Český florbal, 2023a; Pasanen, 2008b).

I přes svou současnou popularitu není florbal příliš dobře financovaným sportem. Jen minimální množství týmů u nás, mimo českou reprezentaci, si může dovolit takové zázemí a možnosti, které by byly pro kvalitní regeneraci a prevenci zranění potřeba. Fyzioterapeuti jsou v rámci florbalových týmů spíše výjimkou a vidíme je jen u klubů mužské někdy i ženské nejvyšší soutěže. Proto je zapotřebí hledat nové a málo nákladné prostředky, které by se současnou situací pomohly. Neuromuskulární trénink je v posledních letech velmi populární a hojně využíván fyzioterapeuty v rámci kondičního tréninku u vrcholových sportovců

jak k prevenci zranění dolních končetin, tak v rámci rehabilitace zranění předních zkřížených vazů kolenního kloubu. Jedním z možných řešení pro prevenci úrazů u florbalistů by mohl být právě zmíněný neuromuskulární trénink finské studie od Pasanen et al. (2008b), ve které autoři potvrdili pozitivní vliv neuromuskulárního tréninku na prevenci zranění kolenního a hlezenního kloubu ve florbalu.

Hlavním cílem této bakalářské práce je vytvoření modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu sestaveného ze cviků, které jsem konzultovala s kvalifikovaným florbalovým trenérem Vojtěchem Paulem, působící v nynějším nejúspěšnějším florbalovém klubu České republiky – TJ Tatran Střešovice a také v TJ Sokol Dobříš. Sestavená modifikace neuromuskulárního tréninkového programu (inspirovaná finskou studií od Pasanen et al. (2008b)) bude aplikovaná na hráčích mužského A týmu TJ Sokol Dobříš hrající nejvyšší regionální úroveň. Následně zhodnotím, zda je vhodné tento program používat na prevenci úrazů u florbalistů a zařadit ho do tréninkové přípravy. Vedlejším cílem práce je stručné zmapování přítomnosti fyzioterapeuta ve florbalových klubech České republiky prostřednictvím dotazníkového průzkumu.

## **2. Teoretická část**

### **2.1. Florbal**

#### **2.1.1. Úvod**

Florbal se za poslední roky rozvíjí v atraktivní sport, a to nejen v Evropě, ale i v České republice. Jedná se o nejrychleji rozvíjející se sport a patří mu druhá příčka největšího kolektivního sportu u nás. Popularita tohoto mladého sportu stoupá jak díky své nenáročné technické výbavě, kdy ke hře stačí jen florbalová hůl a florbalový míček, ale také díky finanční nenáročnosti. Proto se florbal stává skvělou volbou pro sportovní aktivity ve školách i ve volnočasových zařízeních.

#### **2.1.2. Historie florbalu**

Za kolébku florbalu se ve světě nejčastěji považuje Skandinávie, ovšem toto tvrzení je mylné. Florbal ve Skandinávii zaznamenal největší expanzi, díky které se florbal rozšířil dále po celém světě, ale faktickým místem vzniku tohoto sportu je v předměstí Minneapolis v USA. V Minneapolis roku 1958 si zaměstnanci v místní továrně na výrobu plastů, vytvořili své vlastní plastové hokejky ke hraní tehdejšího florbalu. Poté v 60. letech 20. století představil výrobce s názvem Manufacture Shaper Co. své hole a další materiál pod názvem Cosom. Během deseti let se nově vzniklá hra tzv. Cosom Hockey rychle rozšířila jak v USA, tak v Kanadě a uskutečnili se první turnaje ve florbalu pro děti a mládež (Český florbal, 2023b; Kysel, 2010).

Také vznik florbalového míčku přísluší Spojeným státům americkým, kde se tento plastový děrovaný míček vyvinul z tréninkového míčku, který používali nadhazovači baseballu. V průběhu let se podoba míčku měnila pouze ve zmenšení velikosti jeho průměru. Vývoj děrovaného míčku se datuje od roku 1958, kdy hráči Wiffle ballu – modifikace baseballu, hráli s lehkým plastovým míčkem s asymetrickým podlouhlým děrováním, což usnadňovalo nadhazovači lepší nadhoz míčku.

Přestože jsou začátky hry podobné florbalu zaznamenány v zámoří, tak původ organizovaného florbalu je spojen se zeměmi ve Skandinávii. V roce 1968 do švédského města Göteborgu, přivezl hokejky ze zámoří Carl-Åke Ahlqvist. Ve Švédsku popularita hry vzrostla do takové míry, že došlo k transformaci až praktickému vzniku dnešní podoby florbalu, kterou

známe dnes. Nepochybně se dá proto říct, že florbal byl vynalezen ve Švédsku, přesněji v 70. letech 20. století (Český florbal, 2023b).

Postupně se florbal a jeho popularita rozšířila ze Švédska do sousedního státu Finska a dále do ostatních zemí Evropy. Mezi nejužší florbalovou světovou špičku patří Švédsko, Finsko, Švýcarsko a následovně Česká republika. Od roku 1996, kdy se pořádalo ve Švédsku první mistrovství světa, je Švédsko zemí s nejvíce tituly mistrů světa, na druhém místě jsou dlouhodobě hráči z Finska a boje o třetí příčku nejčastěji svádí týmy Švýcarska a České republiky, ovšem statická úspěšnost je nakloněna ve prospěch Švýcarského týmu (IFF, 2020).

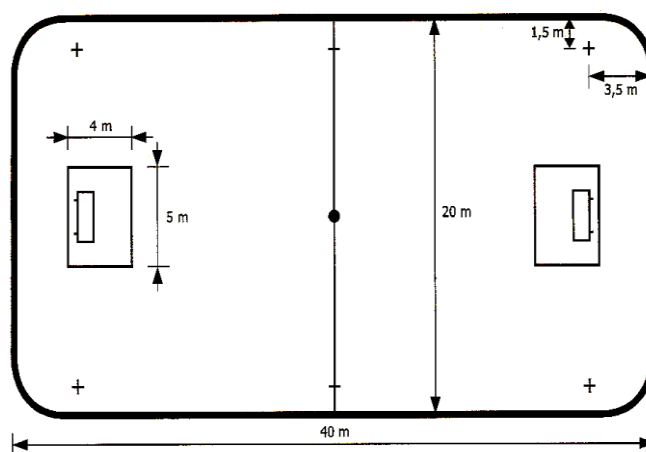
Do České republiky se florbal dostal během 80. let 20. století, kdy se mezi finskými a českými studenty uskutečnil první florbalový zápas na našem území, v tělocvičně VŠE. Po zápase studenti z Finska věnovali Čechům několik florbalových holí jako dar a tato hra uchvátila Čechy natolik, že v roce 1991 Michael Bauer založil chodovský florbalový klub. Michael Bauer je součástí řízení Českého florbalu do dnešních let. Dalším významným jménem pro český florbal je Martin Vaculík, který v 90. letech byl pozván na desáté výročí založení Švédské florbalové unie a jako dar od firmy Unihoc obdržel stovku florbalových holí. V Československu se florbalové hole rozšířily do škol a založily se první a dodnes nejúspěšnější české florbalové kluby – TJ Tatran Střešovice a Fat Pipe Florbal Chodov. V roce 1992 Martin Vaculík a jeho další spolupracovníci založili Českou florbalovou unii, a následně se Martin Vaculík stal jejím prvním prezidentem. Česká florbalová unie se po rozpadu Československa stala členem Českého svazu tělesné výchovy i Mezinárodní florbalové federace. V průběhu let se florbal rozšířil z Prahy i do ostatních částí České republiky – do Ostravy, Liberce a Brna. Na podzim 1993 se uskutečnila kvalifikace pro první ročník nejvyšší ligy mužů. Česká florbalová unie zapojila do turnajů i ženské týmy. Historicky první ženská liga se odehrála v sezóně 1994/1995, kterou vyhrály hráčky z TJ Tatran Střešovice. Florbalových turnajů na mezinárodní úrovni se poprvé česká reprezentace účastnila v roce 1995, kdy se konalo první mistrovství Evropy ve Finsku. Toto historicky první mistrovství Evropy bylo zároveň i posledním, neboť se šampionátu zúčastnily také týmy z Japonska, což vedlo ke vzniku florbalového mistrovství světa (Český florbal, 2023b).

### **2.1.3. Pravidla florbalu**

Florbal je kolektivní halový sport. Řadí se mezi sporty, ve kterých dochází k přímému kontaktu hráčů. Jedná se o velmi fyzicky namáhavý sport, neboť florbal je plný dynamiky a ve hře je zapotřebí, aby hráči byli schopni se přizpůsobovat rychlým změnám směru

a koordinačním situacím. Florbal je hra brankového typu a svým základním principem připomíná lední hokej, avšak se nehraje na ledě, ale na tvrdém a rovném povrchu. Hrací plocha viz obr. č. 1., má tvar pravoúhlého obdélníku o rozměrech 40 m x 20 m v dospělé kategorii, v dětských kategoriích se velikost hrací plochy redukuje. Florbalová branka má rozměry 160 cm x 115 cm. Dle pravidel, je hřiště po celém obvodu vymezeno 50 cm vysokými plastovými mantinely se zaoblenými rohy. Mantinely musí být schváleny IFF a příslušně označeny. Hráči jsou kromě brankáře vybaveni florbalovými holemi tzv. florbalkami (detailněji popsána v kapitole 2.1.4. *Výstroj hráčů florbalu*). Florbal se hraje s florbalovým míčkem, který má kulatý tvar s průměrem 72 mm. Míček je tvořen 26 otvory o průměru 10 mm a je vyroben ze syntetického materiálu.

Obr. č. 1 Náskres hřiště (Český florbal, 2023c)



Na průběh zápasu dohlíží dva rozhodčí s rovnocennou autoritou. Jejich úkolem je kontrolovat hru, trestat nedovolené zákroky jako je blokování, sekání či kopání do soupeřovy florbalové hole a hlídat administrativní část hry – soupisová listina hráčů u jednotlivých týmů. Při závažném porušení pravidel může být hráč vyloučen ze hry na 2 až 10 minut, či získat trest do konce utkání.

Florbal se hraje formou utkání mezi dvěma družstvy. Každé z družstev může mít na soupisové listině až dvacet hráčů, přičemž na hřišti může mít maximálně pět hráčů plus brankáře. Hráči, kteří jsou v hracím poli mají rozdělené role – herní posty. Rozlišujeme post útočník a obránce, dále útočníky dělíme na středové či křídelní (pravé a levé křídlo). Střídání hráčů ve florbalu probíhá kdykoliv během utkání a bez omezeného počtu střídání. Hlavním cílem hry je dát více vstřelených gólů, než soupeř. Jestliže během normální hrací doby není rozhodnuto o výsledku, následuje deseti minutové prodloužení. Prodloužení se hraje do té doby, dokud jeden z týmů nevstřelí gól. Pokud se o vítězi nerozhodne ani během prodloužení,

přichází na řadu trestné střelení. Družstva si vyberou svých pět hráčů a každý z nich provede postupně jedno trestné střelení, jestliže je stav i po prvním kole trestného střelení vyrovnaný, jdou stejní hráči opět střílet na branku, dokud není rozhodnuto o konečném vítězi.

V elitních soutěžích se hraje 3krát 20 minut čistého času s dvěma desetiminutovými přestávkami mezi třetinami, během nichž si družstva musí vyměnit strany. Čistý hrací čas znamená, že čas se zastaví kdykoliv dají rozhodčí signál k přerušení hry a znovu se spustí, když je míč uveden do hry. V průběhu hry má každý tým nárok si vzít oddechový čas – *time out*, který trvá 30 sekund (Český florbal, 2023c; Kaczmarczyk, 2006; Kysel, 2010; Skružný, 2005).

#### 2.1.4. Výstroj hráčů florbalu

Florbalová výstroj se dělí na **hráčské** a **brankářské**. Základní vybavení hráče florbalu se skládá z dresu, obuvi a florbalové hole.

Všichni hráči v poli ze stejného týmu musí mít plně shodné dresy, které se skládají z trika, trenýrek a štulpen. Hrající týmy musí být prostřednictvím dresů od sebe navzájem rozeznatelné, jestliže rozhodčí usoudí, že tomu tak není, musí si hostující tým převléknout své dresy. Dresy musí být očíslované jakýmkoliv číslem od 1 do 99 včetně, avšak číslo 1 nesmí mít hráč, který hraje v poli. Florbalová obuv musí být sportovního stylu a nesmí být využívána pro venkovní aktivity.

Hráč nesmí během hry mít na sobě osobní vybavení, které by potencionálně mohlo způsobit zranění. Za osobní vybavení se považují například hodinky, ochranné brýle, náušnice. Rozhodčí určuje, co je a co není zdraví nebezpečné. Pokud chce mít hráč v poli na sobě ochranné vybavení musí ho mít, pokud možno pod dresem.

Nedílnou součástí výstroje u hráče je florbalová hůl, která se dnes vyrábí z karbonu, který zvyšuje její ohebnost a celkovou kvalitu hole. Florbalová hůl musí být schválena IFF a patřičně označena. Součástí florbalové hole je florbalová čepel vyrobená z umělé hmoty, nesmí být ostrá a její zahnutí nesmí přesahovat více než 30 mm.

Brankář na rozdíl od ostatních hráčů nesmí florbalovou hůl používat a je jeho povinností mít na sobě během utkání ochrannou helmu – masku. Do brankářské výstroje se řadí také dlouhé kalhoty s dresem, chrániče na kolena a další protektivní pomůcky jako je například vesta, která tlumí úder míčkem do hrudníku, suspensor či brankářské rukavice (Český florbal, 2023c; Kysel 2010; Skružný, 2005).

## 2.2. Pohybové aspekty florbalu

Florbal je vysokorychlostní sport, který je spojován s okamžitým zrychlením či zastavením. Ve florbalu jsou typické časté změny směru a nekontrolované kontakty s hrací plochou. Během hry vykonávají hráči tři základní pohyby a pozice – **základní florbalový postoj, běh a střelbu**. Důležitým faktorem pro hru je i schopnost souhry těla s míčkem, který vyžaduje vyšší nároky na celkovou koordinaci paží a trupu (Leppänen et al. 2015; Kysel, 2010).

### 2.2.1. Základní florbalový postoj

Základní florbalový postoj tzv. střeh, je pozice, která umožňuje hráčovi okamžité rychlé rozběhnutí jakýmkoliv směrem. Postoj by měl být uvolněný, nikoliv křečovitý. Dělí se na **útočný** a **obranný**. Hráč v útočném postoji zaujímá pozici, kdy chodidla má od sebe minimálně na šířku boků. Dolní končetiny zaujímají semiflexi v kolenních kloubech a váha je přenesena na přední část chodidel. V této pozici je kladen důraz zejména na postavení zad. Páteř by neměla být příliš flektovaná a měla by být patrná mírná bederní lordóza. Hlava by správně měla být v prodloužení páteře bez předsunutého držení. Florbalová hůl se drží oběma rukama před tělem a hráč je vždy mírně nakloněn k té straně, kde ruka drží florbalovou hůl níže. Hráči správné nastavení těla v základním florbalovém postoji často neudrží a dochází k naklánění se dopředu a dolů k míčku, to vede ke zvýšené kyfotizaci zad a k větší flexi v krční páteři (Kysel, 2010; Skružný, 2005).

*Obr. č. 2 Základní florbalový postoj – zepředu (vlastní archiv autorky)*





*Obr. č. 3 Základní florbalový postoj – ze strany (vlastní archiv autorky)*



Při zaujetí obranného postoje má hráč jednu dolní končetinu nakročenou vpřed – pozice mušketýra. Obranný postoj se od útočného odlišuje tím, že hráč drží hůl pouze v jedné ruce, tím nedochází k takovému předklonu a opoře o florbalovou hůl. Základem je, aby hráč byl natočen lehce bokem ke hře či soupeři. Hráč má opět kolenní klouby v semiflekčním postavení a snížené těžiště. Při zaujetí této pozice je hráč připraven pro rychlou změnu pohybu a stává se stabilnějším při osobních soubojích (Kysel, 2010).

*Obr. č. 4 Florbalový obranný postoj (vlastní archiv autorky)*



### 2.2.2. Běh

Florbal je velmi dynamický sport, při kterém se hráči pohybují prostřednictvím lokomoční aktivity – především běhu. Ve většině času hry se jedná o rychlý běh s náhlými změnami směru, který může být střídán lehkým poklusem.

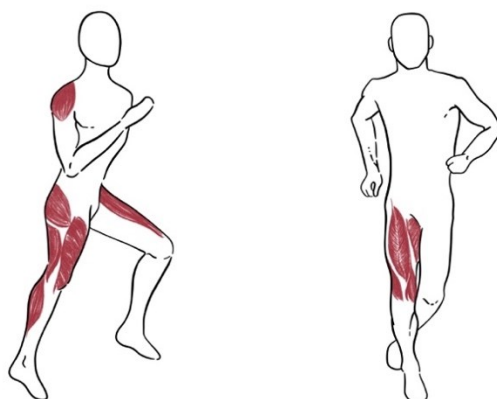
Běh je zcela automatický cyklický pohyb, který je podle Bernacíkové a kol. (2010b) modifikací chůze. Na rozdíl od chůze jsou v běhu svaly intenzivněji zapojovány. Hlavním prvkem této aktivní motorické činnosti je krok, který se dělí na dvě fáze, a to na **opěrnou (stojnou)** a **leteckou (švihovou)**. Na konci opěrné fáze převládají ty svaly na stojné dolní končetině, které provádí extenzi v kyčelním a kolenním kloubu a současně plantární flexi v kloubu hlezenním.

V letové fázi běžeckého kroku jsou v určitý moment obě dolní končetiny ve vzduchu, tato fáze je delší než fáze opěrná. Svaly převládající v letové fázi provádí flexi v kyčelním a kolenním kloubu a zároveň dorzální flexi v kloubu hlezenním.

Hlavní svaly, které se aktivně podílí na pohybech v kloubech dolních končetin při opěrné a letové fáze jsou:

- Extenze kyčelního kloubu: m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus
- Extenze kolenního kloubu: m. quadriceps femoris
- Plantární flexe hlezenního kloubu: m. triceps surae
- Flexe kyčelního kloubu: m. iliopsoas, m. rectus femoris
- Flexe kolenního kloubu: m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus
- Dorzální flexe hlezenního kloubu: m. tibialis anterior (Bernacíková a kol., 2010b)

Obr. č. 5 Nezatěžovanější svaly při běhu (vlastní archiv autorky)



### 2.2.3. Střelba

Střelba se řadí ve florbalu mezi herní činnosti, ke které je zapotřebí neomezená hybnost v ramenním kloubu, značná síla svalů ramenního pletence a celé horní končetiny. Jedná se o pohyb florbalovou hůl – nejčastěji švihem, při kterém se hráč snaží umístit florbalový míček od soupeřovy branky. Včetně střelby švihem neboli tahem, se ve florbalu používá ještě příklep.

Florbalová střelba se skládá ze tří základních fází – **přípravná, samotná střela a protažení.**

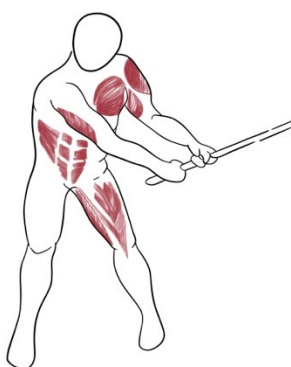
Při střelbě se drží florbalová hůl oběma horními končetinami. Aby hráč udržel florbalovou hůl v rukou, musí se zaktivovat flexory prstů. Na straně, kde hráč drží hůl níže se dostává horní končetina do mírné flexe v ramenním kloubu a na straně, kde hůl drží výše se horní končetina dostává do mírné abdukce v ramenním kloubu. Horní končetina držící florbalovou hůl níže, se dostává v předloktí do mírné palmární flexe. Důraz střely udává síla m. triceps brachii. Ve střelbě je významná také funkce břišních svalů, které umožňují rotaci trupu ve směru střelby. V konečné fázi střelby – v protažení, zmíněné části těla pokračují v pohybech, které jsou popsány v předchozích fázích, a současně dochází k postupnému dobrzdění těchto pohybů.

Hlavní svaly, které se zapojují při pohybech během florbalové střelby jsou:

- Flexe ramenního kloubu: m. biceps brachii caput breve, m. deltoideus pars clavicularis, m. coracobrachialis

- Abdukce ramenního kloubu: m. deltoideus pars acromialis, m. serratus anterior, m. supraspinatus
- Palmární flexe zápěstí: m. flexor carpi radialis et ulnaris, m. palmaris longus
- Extenze loketního kloubu: m. triceps brachii, m. anconeus
- Flexe loketního kloubu: m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis
- Břišní svaly: m. obliquus internus abdominis, m. obliquus externus abdominis (Bernacíková a kol., 2010a)

*Obr. č. 6 Nejzatěžovanější svaly při střelbě (vlastní archiv autorky)*



Významným faktorem ovlivňující rychlost střelby podle zahraniční studie od Lazzeria et al. (2016) je flekční postavení stojné dolní končetiny při střelbě (kyčelní, kolenní a hlezenní kloub), rotace kyčle a trupu, abdukčně-addukční pohyby zápěstí ruky na vrcholu florbalové hole. Nastavení nohou k čepeli dle studie rychlost míčku neovlivňuje, zato přesnost střelby ano. Přesnost střelby byla výrazně lepší při pravoúhlém postavení nohou k čepeli než při paralelním. Studie také prokázala, že pro přesnou střelbu je mnohem výhodnější se dívat na cíl, ovšem k tomu je nutné zvládat i ostatní prvky technických dovedností bez možnosti vizuální kontroly.

### **2.3. Vliv florbalu na pohybový aparát**

Florbal je sport, který je zaměřen na jednostrannou aktivitu. Při opakovaném provozování tohoto sportu, se u hráčů může vyvíjet stranově asymetrické držení těla. Tato asymetrie má negativní vliv na pohybový systém, proto je důležité tréninky doplňovat kompenzačním cvičením. Při nedostatečné kompenzaci může dojít k vývoji svalových dysbalancí s možným vyústěním v posturální disharmonii. Dle Lind (2012) je u florbalistů jednostranný rozvoj určitých svalů způsoben z důvodu laterality herního postoje a rotačního pohybu trupu při střelbě či přihrávce.

Lind (2012) zkoumala svalové dysbalance u 41 florbalistů (36 hráčů a 5 brankářů). K otestování využila základní vyšetřovací metody, které zahrnovaly svalový test dle Jandy, Trendelenburg-Rombergovu zkoušku a tří měsíční polohu na zádech z konceptu DNS. Testy ukázaly, že všichni hráči měli celkově oslabené břišní svalstvo, které dle Lind (2012) může být způsobeno předkloněným herním postojem, nejvíce byl oslaben m. transversus abdominis. Oslabené břišní svaly ovlivňují i přední sklon pánve, který byl patrný u 25 hráčů. Vnitřní rotace kyčle byla oboustranně omezena u 11 hráčů, zatímco zevní rotace kyčle byla oboustranně omezena jen u 2 hráčů. V důsledku laterality rotačního pohybu při střelbě a přihrávce vzniká jednostranná hypertrofie v oblasti mm. obliqui abdominis, kdy například leváci, kteří preferují rotaci trupu vpravo, mají silnější levo-pravou diagonálu (levá – m. obliquus externus abdominis, pravá – m. obliquus internus abdominis). Z důvodu laterality herního postoje mělo 15 hráčů jednostranné zkrácení m. quadratus lumborum a m. pectoralis major. Dle Lind (2012) má zkrácení m. quadratus lumborum vliv na thorakolumbální fascii, kdy zkrácení tohoto svalu může způsobit problémy v oblasti dolní části zad. Jednostranné zkrácení m. pectoralis major je dle Lind (2012) způsobeno herním držením a rozdílným zacházením s florbalovou holí, kdy tento sval je zejména aktivován při švihovém úderu na straně končetiny, která drží florbalovou hůl výše. Dalším důsledkem laterality a herního postoje se vedle svalových dysbalancí vyskytovala i protrakce ramen, a to až u 31 hráčů. Dle Lind (2012) má na protrakční postavení v ramenních kloubech vliv délka florbalové hole, neboť krátká hůl svádí hráče k opírání, které podporuje zmíněné protrakční postavení v ramenou.

Aby hráči měli přehled o dění v hracím poli, jsou nuceni při herním postoji mít hlavu v předsunutém držení, což může způsobit oslabení flexorů krku – mm. scaleni, m. longus colli a m. SCM. Mezi nejčastější zkrácené svaly u florbalistů patří m. TFL, m. iliopsoas, hamstringy, dále m. levator scapulae a m. trapezius pars descendens (Lind, 2012). I přes semiflekční držení v kolenních kloubech během hry, byl m. quadriceps femoris přetížen jen u 6 z 36 hráčů a u 1 brankáře. Lind (2012) tvrdí, že se jedná o jeden z nejčastěji protahovaných svalů, a proto nebyl přetížen. Při hře bývá také zatěžován m. triceps surae, a dle Velého (2006) především m. soleus, který má v rámci svého tonického charakteru tendenci ke zkrácení.

Nejvíce zatěžované anatomické oblasti u brankáře jsou břišní svaly, svaly kolem kyčelního kloubu, třísla, svaly hýžďové a svaly nohou. Podle výzkumu měli brankáři větší zkrácení rotátorů kyčelních kloubů než hráči hrající v poli. U 3 z 5 brankářů se projeví problémy s ramenním kloubem dominantní ruky, která je přetěžována z důvodu častého házení míčku (Lind, 2012).

Při vyšetření kombinace Trendelenburgovy a Rombergovy zkoušky se ukázalo, že 39 z 41 hráčů mělo oslabenou rovnováhu, na které se dle Lind (2012) může podílet instabilita v oblasti testovaného kolenního a hlezenního kloubu. Při nestabilních vazech kolenního kloubu vzniká svalová nerovnováha mezi přední a zadní stranou stehna, důsledkem jsou pak oslabené mm. vasti, které jsou pro stabilitu kolenního kloubu významné (Lind, 2012).

## 2.4. Úrazy ve florbalu

### 2.4.1. Definice úrazu

Zranění se definuje jako porucha zdraví, která se pojí s tréninkem nebo zápasem, jehož důsledkem je neschopnost hráče, se aktivně účastnit tréninku či zápasu minimálně na jeden den. Včetně akutních traumatických úrazů se ve florbale objevují zranění, která vznikají v důsledku fyzického přetížení, nedostatku kompenzace a regenerace, tedy zanedbáváním prevence těchto zranění. Tato zranění jsou běžná u vytrvalostních a technických sportů, při kterých se během tréninků opakují stereotypně stále stejné pohybové vzory. Ovšem poslední dobou se zranění z přetížení vyskytují i u týmových sportů, kdy hráči absolvují velké množství času na trénincích a zápasech, ve kterých zaujímají specifický herní postoj po většinu doby (Leppänen et al., 2015).

### 2.4.2. Nejčastější příčiny vzniku úrazu

Na vznik úrazu má vliv celá řada faktorů, které se vzájemně prolínají. Některé z nich se dají cíleně ovlivnit, jiné jsou hráčem neovlivnitelné (Pilný, 2018). Velkou roli na vznik zranění má také samotný charakter tohoto sportu, který je typický svou dynamikou, náhlým zrychlováním, zastavováním a prudkými změnami směru (Pasanen et al. 2008a).

Dle Pilného (2018) mají osobní vlastnosti hráče, přesněji antropologické a psychické vlastnosti, také významný vliv na vznik zranění. Do antropologických vlastností se řadí stavba kostí, svalů a kvalita vazivového aparátu. Mezi psychické vlastnosti patří nepozornost či roztržitost. Dle Máčka a Radvanského (2011) je i důležitým faktorem mentální nastavení hráče – jeho motivace k provádění aktivitě a koncentrace k podávanému výkonu.

Podle Máčka a Radvanského (2011) lze příčiny vzniku úrazů dělit následovně:

**Vina druhé osoby:** Jelikož je florbal kontaktní sport, častými příčinami vzniku úrazu jsou pády, které jsou způsobené střetem s druhou osobou – spoluhráčem, protihráčem.

**Klimatické podmínky a další vnější faktory:** Teplota i vlhkost vzduchu mohou vést ke změnám výkonnosti a reaktivitě hráče – vyšší teploty a zvýšená vlhkost vzduchu vede k rychlejšímu rozvoji únavy a vzniku úrazu (Pilný, 2018). Na výkon hráče a na snížení jeho koncentrace, mohou mít vliv i bezprostřední změny, které jsou vyvolané světelným či zvukovým vlněním. Hluk může působit jak pozitivně, tak negativně. Hráči mohou být pozitivně motivováni k lepšímu výkonu při hudebním doprovodu či skandujícími fanoušky, avšak hluk by neměl dosahovat více než 90 decibelů. Stanovená norma u osvětlení udává optimální hodnotu 20–200 luxů, ovšem tolerance se individuálně liší.

**Výstroj a výzbroj:** Jedná se o faktory, které lze snadno ovlivnit a cíleně volit. Nejčastěji podceňovaným prvkem výstroje u hráčů je obuv, kdy nestačí jen dostatečná péče o tuto část výstroje, ale také odpovídající kvalita obuvi.

**Povrch cvičební plochy:** Ve florbalu se nejčastěji setkáme se dvěma typy povrchů. První z nich je tvrdý, dřevěný, kluzký povrch z parket a druhý měkčí, gumový, protiskluzový povrch. Florbal se neustále zkvalitňuje a vyžaduje po hráčích vyšší rychlost, k čemuž napomáhají protiskluzové, umělé povrchy, avšak na újmu zdraví hráčů, neboť právě umělé, protiskluzové povrchy zvyšují riziko zranění. Dle Pasanen et al. (2008a) je hra na gumovém povrchu rizikovější, jelikož ve své studii zjistila, že na umělém povrchu dochází k vyššímu počtu úrazů, kdy incidence zranění na tomto povrchu činila 59,9 oproti dřevěnému povrchu, na kterém byla incidence 26,8 zranění.

**Vlastní neopatrnost a nekázeň:** Jedná se o poměrně častou příčinu vzniku úrazu při nedodržování pravidel či metodického postupu. Porušení životního stylu, ať už nevhodným denním a stravovacím režimem či požitím alkoholu, přeceňování vlastního výkonu a sil jsou prvky, které také zvyšují riziko vzniku úrazu.

**Únava:** Únava je hráči často podceňovaná. Je nutné se naučit ji registrovat a respektovat její projevy. Únava se nejčastěji projevuje zvýšenou tepovou frekvencí, zrychleným dýcháním, poruchou koordinace, snížením hladiny cukrů v krvi a celkovým poklesem fyzické výkonnosti – *fyzilogická únava*. Subjektivně je vnímána bolestí svalů, pocity malátnosti a odporem k fyzickému zatížení. Jestliže hráč ve fyzickém zatížení pokračuje nastoupí *únava patologická*, která se dělí na akutní a chronickou. Akutní únava vzniká z přetížení či z přepětí, které je způsobeno podáním výkonu nad hranicemi svých sil a je zesíleno nedostatkem tekutin, nemocí či podáním farmak. Chronická únava vzniká z dlouhodobého přetrénování. Při jakékoliv formě patologické únavy se doporučuje aktivitu přerušit, neboť pokračování fyzické aktivity by mohlo

spustit řadu procesů vedoucí ke vzniku patologických stavů v organismu (Máček a Radvanský, 2011).

Dále se ve florbalu setkáváme s úrazy, které vznikly nevhodným došlápnutím, pádem na zem či na mantinely, nárazem na brankovou konstrukci či úderem florbalovým míčkem (Bernacíková a kol., 2010a).

### **2.4.3. Nejčastější úrazy ve florbalu**

Nejčastější poraněnou anatomickou oblastí ve florbalu je oblast dolních končetin, přesněji kolenní či hlezenní kloub. (Pasanen et al., 2008c, Sonesson et al., 2022). Vedle toho, se ve florbalové traumatologii často vyskytují svalové ruptury, zlomeniny končetin, žeber či pohmožděny hrudníku (Tervo, 2020; Skružný, 2005). Typická jsou i zranění dolní části zad, poranění oka až otřesy mozku (Pasanen et al., 2016; Panagodage Perera et al., 2019; Skružný, 2005).

Finská studie od Pasanen et al. (2008c) zkoumající zranění u florbalistek hrající nejvyšší finskou ligu, zjistila, že během 6 měsíců utrpělo 133 z 374 (35 %) hráček 172 zranění. V této studii byla incidence zranění 1,8 na 1000 hodin tréninku a 40,3 na 1000 hodin zápasu. Převažovala zejména akutní zranění (70 %) oproti zraněním z přetížení (30 %). Přičemž 48 % úrazů vzniklo během tréninků a 52 % během zápasů. Nejnáchylnějšími oblastmi traumatických poranění byl kolenní kloub (27 %) a hlezenní kloub (22 %). Vznik akutních úrazů byl nejčastěji vysvětlován nečekaným pohybem (24 %), kolizí s protihráčkou (16 %) či úderem florbalovou holí (8 %). Nejčastějším místem poranění z přetížení byla oblast bérce (22 %) a zad (14 %). Sedmdesát sedm procent všech poranění se týkalo dolních končetin, 10% páteře či trupu, 8 % horních končetin a 5 % krku a hlavy. Z toho nejčastějším úrazem byla distorze kloubu (27 %). Svalové namožení či pohmoždění měkkých tkání, patřilo také mezi běžná poranění florbalistek.

Že nejčastěji poraněnými anatomickými místy ve florbalu jsou dolní končetiny, potvrdila i studie od Sonesson et al. (2022), ve které se zjistilo, že z celkového počtu zranění (81,5 %), se 44,2 % týkalo poranění kolenního kloubu a 13,5 % hlezenního kloubu. Následovalo zranění chodidel/prstů (9,9 %).

Studie od Pasanen et al. (2018) trvající tři roky, zkoumala zranění ve florbalu v závislosti na pohlaví. Během studie došlo celkem ke 144 akutním zraněním. Incidence zranění byla 1,25 na 1000 hodin tréninku a 26,87 na 1000 hodin hry. Nejvíce poraněnou oblastí byly dolní končetiny (81 %). Více než polovina zranění se týkala kloubů či vazů (54 %). Hlezno (37 %), koleno (18 %) a stehno (14 %) byly nejčastěji poraněnými oblastmi. Studie prokázala,



že ženy měly výrazně vyšší tendenci ke zranění kloubů či vazů nežli muži, kdy 81 % ruptur předního zkříženého vazy se týkalo žen.

Další výzkum od Pasanen et al. (2017), analyzuje výskyt a charakteristiky zranění během dvanácti akcí Mezinárodní florbalové federace (IFF). Do studie byly zahrnuty všechny vrcholné akce IFF v letech 2012 až 2015. Akce IFF byly rozděleny do následujících skupin: Mistrovství světa ve florbalu mužů (2012 a 2014), Mistrovství světa ve florbalu žen (2013 a 2015), Pohár mistrů mužů (2012 až 2015) a Pohár mistrů žen (2012 až 2015). Mezi 67 hráči bylo registrováno 68 zranění, přičemž k 65 zranění došlo během zápasu. Celkově byla incidence během turnajů 21,24 zranění na 1000 hodin hry. Zatímco incidence poranění na 1000 hodin hry byla u žen 17,29 a u mužů 25,37. Většina úrazů (64 %) se týkala dolních končetin. Poranění kloubů či vazů činilo 46 % zranění, přičemž distorze hlezenního kloubu byla nejčastější (21 %). Další poranění kloubů/vazů zahrnovalo kolenní kloub (18 %) či rameno (3 %). Častým místem úrazu byla také hlava (18 %).

Leppänen et al. (2015) ve své studii, které se zúčastnilo 194 florbalistů, jich 37 % uvedlo, že měli alespoň jedno zranění z přetížení v předchozích 12 měsících, a to významně více mužů (51 hráčů) než žen (21 hráček). Celkem došlo ke 93 zranění z přetížení, z toho 70 % zranění došlo u mužů a 30 % u žen. Nejčastěji zraněným místem byla dolní část zad/pánve (39 %) a druhým nejčastějším místem byl kolenní kloub (34 %). Celkově se většina poranění z přetížení týkala dolních končetin (55 %).

Čermáková (2017) ve své práci zkoumala úrazovost ve vrcholovém florbalu v České republice během sezóny 2015/2016. Výzkumu se zúčastnilo celkem 20 týmů z nejvyšších českých florbalových soutěží – 182 hráčů (99 žen a 83 mužů). V této práci byla zaznamenána incidence 14,5 zranění na 1000 hodin florbalu. Dále se zjistilo, že nejčastějším zraněním ve florbalu je distorze hlezenního kloubu, a to jak u mužů, tak u žen. Distorze hlezenního kloubu tvořila 20,1 % všech úrazů, následovala poranění svalů a šlach na dolních končetinách (16 %) a bolesti či blokády páteře (14 %).

Studie od Snellman et al. (2001), která zkoumala 295 hráčů (199 mužů a 96 žen), zjistila, že během jedné sezóny došlo ke 120 úrazům. Zranilo se 34 % mužů a 28 % žen. Z toho 87 % bylo akutních a 17 % vzniklo z přetížení. Nejčastější lokalitou poranění byly kolenní (22 %) a hlezenní (20 %) klouby. Celková incidence zranění byla 1,0 na 1000 hodin tréninku u obou pohlaví a incidence zranění na 1000 hodin zápasu byla 23,7 u mužů a 15,9 u žen.

Dle autorů Bro, Ghosh (2016) patří florbal mezi sporty s vysokým poraněním očí. Čím dál častěji se hovoří o poranění očí, které je způsobeno florbalovou holí či letícím míčkem. Proto je kladen důraz na používání ochranných brýlí během florbalu. Radtke et al. (2021), která se zabývala úrazovostí ve florbalu po dobu sedmi let, zaznamenali celkem 263 zranění, přičemž nejčastější lokalitou poranění byly oči (43,73 %), následované zraněním dolních končetin (25,48 %). Leivo et al. (2007) provedli studii zabývající se poraněním očí způsobené sportem. Po dobu 6 měsíců zaznamenali 565 očních traumat, přičemž 94 (17 %) vzniklo v souvislosti se sportem, a z toho 42 (45 %) bylo zapříčiněno florbalem. Leivo et al. (2007) odhaduje, že ve Finsku dochází ročně k více jak 300 poranění očí v návaznosti s florbalem. Leivo et al. (2015) tvrdí, že florbal je jedním z nejrizikovějších sportů na poranění očí. Ze všech sportovců, kteří z důvodů tohoto zranění navštívili Helsinskou nemocnici, byli ze 32 % hráči florbalu.

Mimo úrazy pohybového systému je významnou součástí florbalové traumatologie poranění v oblasti hlavy – orofaciální traumata a obzvláště zmíněná poranění očí (Maxén et al. 2011). Zahraniční studie Maxéna et al. (2011), která se zabývala výskytem těchto poranění ve florbalu a zkoumáním návyků florbalistů v používání ochranných prostředků – ochranné brýle a chrániče na zuby, zjistila, že z 27,7 % hráčů s poraněním oka, nosilo jen 4,5 % ochranné brýle a u 11,3 % zaznamenaných úrazů zubů či čelisti, nosil pouze jeden hráč chrániče na zuby pravidelně.

## **2.5. Možnosti prevence úrazu**

Florbal se stává čím dál populárnějším sportem, a proto jeho vliv na zranění nelze podceňovat. Zájem hráčů a jejich trenérů o možnostech prevence, by měl být samozřejmostí, neboť právě dostatečná prevence zabraňuje vzniku úrazu a poruch pohybového systému.

Každý sportovec na vysoké úrovni, by si měl být vědom svých fyzických limitů. Měl by být dokonale obeznámen o svém zdravotním stavu, fyzické kondici a trénovanosti, edukován o tom, jak naslouchat varovným signálům svého těla a nepodceňovat je, neboť právě neschopnost rozpoznat, kdy je vhodné s fyzickým zatížením přestat, je důsledkem vzniku úrazu. Dalším z důvodů vzniku úrazu u florbalistů a sportovců obecně, je nedostatečná prevence, kterou se v následující kapitolách budu zabývat.

### **2.5.1. Regenerace**

Regenerace je nezbytnou součástí každého sportu, jejímž cílem je znovu navození homeostázy v těle. Jedná se o soubor aktivit, které slouží k zotavení organismu po fyzickém

zatížení. V publikaci od Kukačky, Lundákové (2011) je regenerace charakterizována jako fyzikální proces, při kterém dochází k nahrazování vyčerpaných energetických zásob a k obnově odumřelých nebo opotřebovaných tkáňových buněk novými. Obnovou neprochází pouze buňky kosterních svalů, ale také vnitřní orgány, které byly fyzickou aktivitou zatíženy a následně funkčně oslabeny či jinak postiženy. Během regenerace dochází i ve většině případů k relaxaci, která je dílčí součástí regenerace, avšak relaxace se týká jen neuronů v mozku (Kukačka a Lundáková, 2011).

Za podmínky, že by tento zotavovací proces chyběl, došlo by ke vzniku nežádoucích okolností, jako například pokles fyzického i psychického výkonu, neprojevení progresu ve výkonu, zvýšení únavy, stagnace až úplná ztráta sportovní formy. Tyto negativní dopady vznikající v důsledku absence regenerace, mají potencionální vliv na vznik zranění.

Regeneraci můžeme dělit na **aktivní** a **pasivní**. Do **aktivní regenerace** tzv. aktivní odpočinek, řadíme činnosti, které sportovec provozuje okamžitě po tréninku a závodě. Jedná se o pohybovou zátěž, která není příliš fyzicky náročná – cvičení ve vodě, pomalejší běh – výklus, automasáž či strečink. Cílem aktivní regenerace je, co nejrychleji snížit akutní únavu po fyzické námaze a eliminovat čas pro obnovu činnosti svalů. Oproti tomu **pasivní regenerace**, je komplex fyziologických procesů v těle, díky kterým se obnovuje homeostáza. Významným prvkem pro správný průběh pasivní regenerace je spánek. Při nedostatečném spánku nedochází v těle k fyziologickým procesům v takové kvalitě. Během pasivní regenerace, dochází k obnově poškozených buněčných struktur elektrických potencionálů v nervové tkáni, a je ovlivňován i vegetativní nervový systém, kdy se prostřednictvím pasivní regenerace zvyšuje intenzita trávicího a vylučovacího systému. Mimo spánek, patří mezi základní formy pasivní regenerace i sauny, masáže, koupele a terapie svalů prostřednictvím infračerveným zářením či chladem – kryoterapií (Pastucha, 2014).

### **2.5.2. Kompenzační cvičení**

Kompenzační nebo také vyrovnávací cvičení je komplex cviků, který je zacílen na jednotlivé oblasti pohybového systému – klouby, svaly, šlachy a vazy. Prostřednictvím kompenzačního cvičení usilujeme o pozitivní ovlivnění jak těchto prvků, tak i o zlepšení tělesného a psychického stavu jedince, tudíž o vylepšení celkové kvality života.

Kompenzační cvičení se zaměřuje i na prevenci vzniku funkčních poruch, svalových dysbalancí, a případně se snaží již vzniklé posturální disharmonie ovlivnit pomocí reedukace či vytvořením správných pohybových stereotypů. Dalším cílem je udržení či zvýšení kloubní

hybnosti, odstranění napětí ve svalech, zkvalitnění dechového stereotypu, zvýšení kloubní stability, prevence bolesti v oblasti páteře a kloubů, což může mít vliv na zlepšení výkonu během fyzické aktivity. Kompenzační cvičení slouží také pro optimalizaci vnitřních orgánů, kdy například správným držením těla při vykonávání běžných denních aktivit, můžeme ovlivnit pohyby bránice, a tím tak podpořit kvalitu dýchání, či podpořit procesy v trávicí soustavě nebo krevní oběh. Při sestavování cviků je důležitým aspektem znalost správného držení těla, být edukován o kvalitě základních pohybových stereotypů jedince a vycházet ze znalostí svalových dysbalancí. Kompenzační cvičení je vhodné vykonávat téměř u všech jedinců, ať už se jich týká nedostatek pohybu či nadměrné pohybové zatížení (Levitová a Hošková, 2015).

Kompenzační cvičení lze dělit na tři základní složky mezi které řadíme cvičení **uvolňovací, protahovací a posilovací**. Uvolňovací cvičení se zaměřuje na přípravu kloubních struktur, kdy volíme krouživé a kyvadlové pohyby. Prostřednictvím těchto pohybů docílíme prohrátí kloubu. Během těchto pohybů, se střídá tlak a tah působící na kostní spojení a tím se zlepšuje prokrvení kloubu, látková výměna a současně dochází ke zvýšené tvorbě synoviální tekutiny, která usnadňuje tření v kloubech. Uvolňovací cvičení má i pozitivní vliv na reflexní uvolnění svalů okolo kloubu (Bursová, 2005; Levitová a Hošková, 2015).

Ve fázi protahování se zaměřujeme především na svaly, které mají tendenci se zkracovat, tedy na svaly posturální. Protahování tzv. strečink, může být prováděn pasivní či aktivní formou. Pasivní protažení je na rozdíl od aktivního protažení prováděné s dopomocí druhé osoby. Pasivní protažení by mělo probíhat jak před začátkem výkonu, tak na konci fyzické aktivity. Protažení před zátěží připravuje pohybový systém na výkon. Po fyzické zátěži je protažení svalů potřebné, neboť dochází k odstranění napětí ze svalů a k současnému zklidnění organismu. Obecně je protažení důležité pro udržení či obnovu fyziologické délky svalu, snížení svalové bolesti, zlepšení svalové síly a kondice. Protažení má pozitivní vliv na zlepšení držení těla, pohybových stereotypů a plynulosti pohybů, může sloužit i jako prevence bolestí v dolní oblasti zad a ke zlepšení udržování hladiny glukózy v krvi (Buzková, 2006; Nelson a Kkononen 2015).

Nelson a Kkononen (2015) dělí strečink na čtyři základní typy: **Statický, balistický**, strečink s využitím relaxačních technik **proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)** a **dynamický**.

**Statický** typ strečinku je nejčastěji používaný, při této technice protahujeme sval či svalovou skupinu v dané poloze po určitou dobu.

**Balistický** typ neboli protahování švihové, je typ protažení, při kterém nesetrváváme v žádné krajní pozici. Jedná se o opakované pohyby, které zahrnují malé rozsahy pohybu končící blízko běžného kloubního rozsahu jedince.

Strečink s využitím relaxačních technik **proprioceptivní neuromuskulární facilitace** (PNF) je technikou protahování, která se zaměřuje na vyšší využití působení proprioceptorů kontrahovaného svalu při změně polohy v kloubu. Po vykonaném pohybu v celém rozsahu následuje relaxace svalu a jeho odpočinek před opětovným protažením. Tato technika se provádí ideálně s dopomocí další osoby.

**Dynamický strečink** využívá sportovně specifických pohybů končetin ve větším rozsahu, za účelem zvýšit kloubní rozsah. Pro tento typ jsou typické dynamické kývavé, skákavé pohyby. Dynamické protahování zvyšuje jak teplotu ve svalech, tak proprioceptivní aktivaci, a je proto vhodný pro zlepšení sportovního výkonu (Nelson a Kkokonen, 2014).

Dle Bursové (2005) musíme dbát na následující zásady během strečinku:

- svaly protahovat až po zahřátí a uvolnění kloubních struktur
- zaujmout správnou stabilní výchozí pozici pro lepší relaxaci daného svalu
- provádět cvičení vědomě, abychom mohli s protahováním kdykoliv přestat
- důležité je správné propojení dechu s protažením
- nikdy neprotahovat přes bolest (Bursová, 2005)

Během posilovacích cvičení se zaměřujeme na svaly, které mají tendenci k ochabnutí, tedy na svaly fázičné. Snahou kompenzačního posilování je zvýšit svalovou sílu oslabených svalových skupin, zvýšit jejich klidový tonus, kompenzovat svalové dysbalance, podporovat správné držení těla a zlepšit zapojení svalů při pohybových stereotypech. Kompenzační posilování slouží jak k pozitivnímu ovlivnění funkčních změn, tak pro zvýšení výkonu. Cviky můžeme dělit na komplexní a izolované. U komplexních cviků, se do pohybu aktivuje několik svalových skupin, oproti tomu u izolovaných cviků, se v průběhu pohybu zapojí malý počet svalových skupin či samotná svalová skupina. Cviky se volí od méně obtížným k více náročným (s vyšším nárokem na koordinaci, soustředěnost, sílu). Nejprve se tedy provádí posilování s vlastní vahou těla, a postupně po zvládnutí tohoto typu posilování, se přechází k posilování proti optimálnímu odporu, při kterém se využívají například thera-bandy či overbally. Počet cviků, opakování a délku pauzy mezi jednotlivými cviky a sériemi se odvíjí od cíle, který si předem určíme (Levitová a Hošková, 2015; Máček a Radvanský, 2011; Tlapák 2010).

Dle Bursové (2005) je důležité během posilování dodržovat tyto zásady:

- posilovat až po uvolnění a protažení
- individuálně volit náročnost cviků, počet opakování a míru odporu
- posilování začínat se cviky zaměřující se na střed těla a poté na periferii (avšak posilování břišního svalstva se nechává eventuálně až na konec)
- během cvičení klást důraz na zpevnění v oblasti pánve a hlubokých stabilizačních svalů
- zkoordinovat dýchání s prováděnými cviky (Bursová, 2005)

Dále dle Bursové (2005) se mezi nejčastější chyby při sestavování kompenzačního cvičení řadí nadměrný objem posilovacích cvičení, na úkor kvality provádění cviků, dále nekompensované stranově asymetrické přetěžování pohybového systému, zapomínání na svalové skupiny, které se nepřímo podílí na výkonu, a v neposlední řadě, nepřesné zacílení posilovacího účinku.

### **2.5.3. Fyzioterapie**

Fyzioterapie je další z možných prevencí vzniku úrazů či funkčních deficitů pohybového systému. Přesto, většina běžné populace se s fyzioterapií setkává až v okamžiku vzniku úrazů či funkčních deficitů. Zato převážná část vrcholových sportovců podstupuje fyzioterapii již v rámci prevence, kdy profesionální sportovní kluby nabízí sportovcům využití služeb svého fyzioterapeuta.

Fyzioterapie spadá mezi obory léčebné rehabilitace a pochází od slova *physiotherapia* – z řeckého *fysis* – přírodní síla a *therapiá* – léčení jako poskytnutí služby. Jedná se o terapeutický obor, který se uplatňuje ve všech oblastech medicíny stejně jako například chirurgická terapie, farmakoterapie či psychoterapie (Kolář et al., 2020). Dle Koláře et al. (2020) se jedná o léčebný terapeutický postup, který využívá pro ovlivnění patologických stavů různé formy energie včetně té pohybové.

Fyzioterapie se zabývá zejména pohybovým systémem člověka. Provádí analýzu pohybového systému prostřednictvím specifických diagnostických metod a zabývá se možnostmi, jak ovlivnit funkční deficit či poruchy orgánových systémů. Mezi základní používané postupy se řadí postupy kinezioterapeutické (Kolář et al., 2020).

## 2.6. Role fyzioterapie ve florbalu

S momentální zvyšující se expanzí florbalu, se zvyšuje současně i kvalita a náročnost tohoto sportu. Na pohybový systém florbalistů je vyvíjen vyšší tlak, a to vede potencionálně k vyšší úrazovosti, což vyžaduje profesionální přístup k hráčům a nutnost jim poskytnou kvalitní odbornou zdravotní péči. Jedna z možností je právě fyzioterapie. Avšak fyzioterapeut je často hráči vyhledáván až v době vzniku akutního poranění. Proto by měl být kladen větší důraz na možnost využívat služby fyzioterapie již v rámci prevence. Pozitivní přínos fyzioterapie v prevenci úrazů u florbalistů potvrdila práce od Čermákové (2017), ve které se zjistilo, že fyzioterapeut v týmu snižuje četnost poranění. V týmech, které měly fyzioterapeuta k dispozici byla incidence úrazů nižší (72,6 %) než v týmech, kde možnost fyzioterapie nebyla využita (86,2 %).

Jedna z množných fyzioterapeutických intervencí v rámci prevence úrazů u florbalistů je **neuromuskulární trénink**, který aktivuje a připravuje nervosvalový systém hráče na sportovní specifické pohyby. Využívá se pro zlepšení motorických schopností a pro vybudování lepší kontroly těla. Dle finské studie od Pasanen et al. (2008b) neuromuskulární trénink u florbalistů snižuje riziko poranění v oblasti kolenního a hlezenního kloubu. Tato studie zkoumala účinnost neuromuskulárního tréninkového programu v prevenci akutních bezkontaktních úrazů v oblasti dolních končetin. Program neuromuskulárního tréninku byl vytvořen lékařským a sportovním trenérským personálem Institutu UKK. Program byl testován po dobu půl roku v ženském florbalovém týmu hrající nevyšší finskou ligu. Na začátku výzkumu došlo k edukaci členů týmu (trenéra, fyzioterapeuta nebo hráče) z každé intervenční skupiny, jak používat tréninkový program se svým týmem. Neuromuskulární tréninkový program obsahoval běžecká, protahovací, balanční, plyometrická a posilovací cvičení. Cvičení sloužilo ke zvýšení svalové síly, flexibility, rozvinutí výbušnosti, dynamické síly a celkově na zlepšení ovládní těla během pohybů. Při cvičení se využívaly i pomůcky – florbalové hole, balanční desky, podložky a medicinbaly. Tréninky probíhaly celý půl rok ve frekvenci 20–30 minut. Cílem tréninku bylo také zlepšit kontrolu zad, kolenních a hlezenních kloubů při sportovně specifických manévrech ve florbalu (běh, náhlé zastavení, zrychlení a stoj), a tím snížit riziko zranění. Dle studie od Pasanen et al. (2008b) neuromuskulární tréninkový program snížil riziko zranění v oblasti dolních končetin o 66 %, přičemž největší účinky byly vyzorovány u poranění vazů hlezna. Také Bennell (2008) uvádí, že skupina hráček, která absolvovala neuromuskulární tréninkový program, zaznamenala o 54 % méně poranění vazů hlezenního kloubu oproti skupině, která program neabsolvovala.

Další metoda, která se dá použít v rámci prevence úrazů je **senzomotorická stimulace**, kdy dochází k podpoře propriocepce a k zesílení obranných mechanismů proti vzniku zranění. Na rozvoji této metody se podílel neurolog a rehabilitační lékař profesor Vladimír Janda spolu s Marií Vávrovou kolem roku 1970. Již název této metody klade důraz na vzájemné provázání aferentní a eferentní informace při řízení pohybu. Tento koncept je založen na facilitaci pohybu z chodidel a na propojení nových pohybových programů. Senzomotorická stimulace se využívá pro terapii nestabilních kolenních a hlezenních kloubů, také se používá k ovlivnění funkčních deficitů pohybového systému, zejména stabilizačních svalů. Dále je vhodná při svalových dysbalancích, chronických bolestí v oblasti páteře, u lehkých forem idiopatické skoliózy a při poruše stability. Jedná se o sestavu balančních cviků prováděných v různých posturálních polohách. Hlavním cílem senzomotorické stimulace je zlepšit svalovou koordinaci, držení těla a stabilizaci trupu ve stoji, zlepšit rovnováhu a zrychlit nástup svalové kontrakce prostřednictvím proprioceptivní aktivace způsobené změněným postavením v kloubu (Kolář et al., 2020).

Pro terapii posturální instability, která je u florbalistů typická, lze z fyzioterapeutických přístupů využít prvky z konceptu **dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS)**, která má účinek na zvýšení stability jednotlivých partií v oblasti dolních končetin a trupu. Jedná se o přístup, který se zařazuje mezi fyzioterapeutické metody a je založený na vývojové kineziologii, kdy fyzioterapeut využívá pohyby a polohy, které jsou viditelné u dětí během jejich prvních dvou let života. Během terapie dochází k optimálnímu nastavení a biomechanickému zatížení v jednotlivých kloubech neboli k centraci, to má pozitivní účinek na efektivitu svalové práce, kdy svaly pracují i ekonomičtěji bez možného poškození či přetížení. Cvičí se v nejrůznějších polohách jako například na zádech, na břichu, na boku, v pozici na čtyřech či ve stoji. Při DNS se nacvičuje posturální stabilizace páteře, hrudníku a pánve, posturální dechový stereotyp a stabilizační funkce bránice. Aktivace bránice má významnou roli nejen pro dýchání, ale i pro fyziologickou stabilizaci trupu. Prvky z této metody můžeme využít i u jedinců s bolestmi zad či skoliózou (Kolář et al., 2020).

Fyzioterapeut během individuální terapie může dále využívat *kinesiotaping*, prvky z *proprioceptivní neuromuskulární facilitace*, cviky z *jógy*, *McKenzie metodu* a *Klappa* (u hráčů s chronickými bolestmi v oblasti zad či skoliózou). Při terapii fyzioterapeut může aplikovat *techniky měkkých tkání*, *mobilizační* a *manipulační prvky* fyzioterapie, dále různé *uvolňovací* a *relaxační techniky*. Zároveň je možné používat postupy z fyzikální terapie jako je



elektroterapie, termoterapie, hydroterapie či fototerapie, avšak tyto individuálních přístupy jsou finančně a časově náročné pro florbalové kluby (Čermáková, 2017).

Kromě individuální fyzioterapie, je možné provádět také fyzioterapii skupinovou – s celým týmem. Skupinová fyzioterapie se orientuje na funkční deficity pohybového systému, na znovuzískání či udržení tělesného zdraví. Je založena na aktivní spolupráci, dbá na správnou edukaci o provádění autoterapie a na motivaci všech účastníků. Opět lze využít metody z individuální fyzioterapie plus kompenzační cvičení či kondiční trénink, které mají za cíl zlepšit fyzickou výkonost a zdravotní stav. Nevýhodou skupinové terapie je stížení přesného zacílení cviků dle individuálních potřeb, těžší „uhlídání“ všech hráčů do správné pozice a případně následná korekce (Čermáková, 2017). Oproti tomu, pozitivní stránkou skupinové terapie jsou psychologické aspekty motivace, kdy si během terapie hráči sdílí své zkušenosti, zážitky, komplikace či úspěchy týkající se daného cvičení nebo problému. Prostřednictvím těchto aspektů, může skupinová fyzioterapie prospět i v rámci podpory zlepšení vzájemných vztahů v týmu.

## 3. Praktická část

### 3.1. Cíle práce

*Hlavním cílem* této bakalářské práce je vytvoření modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu (inspirován finskou studií od Pasanen et al. (2008b)), který bude aplikován na hráčích florbalu.

*Vedlejším cílem* této bakalářské práce je zjistit, zda je fyzioterapeut běžnou součástí týmu ve florbalových klubech po České republice prostřednictvím dotazníku.

### 3.2. Metodologie práce

#### 3.2.1. Způsob zpracování

Tato bakalářská práce je zpracována jako teoreticko-praktická. V **teoretické části práce** jsem vycházela především z odborných článků, které jsem vyhledávala prostřednictvím internetových databází jako například PubMed a ScienceDirect či z centrálního vyhledávače Univerzity Karlovy UKAŽ a z článků dohledatelných volně na webu. Mezi zdroje, které jsem ke zpracování teoretické části používala jsou i odborné knihy zejména české a články, ze kterých jsem čerpala jsou převážně zahraniční. V teoretické části se zabývám nejprve uvedením do florbalu jako hry, kdy pojednávám o historii, pravidlech a průběhu hry. Dále popisují pohybové aspekty typické pro tento sport a věnuji se vlivu florbalu na pohybový systém hráče. Dalším tematickým okruhem, který tato práce uvádí jsou úrazy ve florbalu, kdy pojednávám o definici, mechanismu vzniku, nejčastější lokalitě úrazů a možnostech, jak jim předcházet. V závěru teoretické části se zabývám rolí fyzioterapie ve florbalu a její možnosti intervence v rámci prevence úrazů.

**Praktická část práce** tvoří tři kazuistiky hráčů florbalu, u kterých byl aplikován modifikovaný neuromuskulární tréninkový program (inspirován od Pasanen et al. 2008b). Tento modifikovaný neuromuskulární tréninkový program je sestaven ze cviků, které jsem konzultovala s trenérem Vojtěchem Paulem, který působí v roli trenéra v nynějším nejlepším českém florbalovém klubu TJ Tatran Střešovice a v TJ Sokol Dobříš. Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program jakožto prevence úrazů u hráčů florbalu, má zlepšit jejich výkonnost, rychlost, agilitu a stabilitu. Součástí praktické části je i dotazník určený pro zmapování přítomnosti fyzioterapeuta ve florbalových klubech po České republice. Data byla získána prostřednictvím elektronického dotazníku, který obsahoval dvě otázky, z toho

jednu uzavřenou a druhou otevřenou. Při sestavování dotazníku byl kladen důraz na časovou nenáročnost, tudíž vyplnění daných otázek nemělo překračovat pět minut. Dotazník byl rozeslán elektronickou formou prostřednictvím Google Forms 400 florbalovým klubům. Plná verze dotazníku viz *Příloha č. 1*.

### **3.2.2. Cílová skupina**

Cílovou skupinou pro absolvování modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu byli náhodně vybráni tři hráči mužského „A“ týmu z florbalového klubu TJ Sokol Dobříš. Cílovou skupinou pro dotazníkový průzkum byly florbalové kluby zaevidované v Českém florbalu. Pro výběr probandů byly stanoveny 3 podmínky:

1. minimální doba aktivní hry florbalu 10 let
2. věk 20 až 30 let
3. žádné zranění, které by jim znemožňovalo se programu zúčastnit

### **3.2.3. Sběr dat a časový harmonogram**

Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program a sběr dat probíhal ve sportovním zázemí florbalového klubu TJ Sokol Dobříš. V rámci kazuistik byla data získána prostřednictvím komplexního kineziologického rozboru včetně funkčního svalového testu a specifických testů z konceptu DNS hodnotící posturální stabilizaci – brániční test, test nitrobrišního tlaku, test hlubokého dřepu, test v poloze na čtyřech. Dále bylo provedeno funkční testování zaměřené na stabilitu kolenního a hlezenního kloubu, svalovou sílu DKK, agilitu a rychlost. Jednalo se o tyto čtyři standardizované testy: Side Hop Test, Star Excursion Balance Test, Single Leg Squat Test a Illinois Agility Test. Program probíhal po dobu 6 měsíců třikrát týdně 20–30 minut od září 2022 do března 2023. Vstupní vyšetření hráčů proběhlo v září 2022 před absolvováním NMTP, a výstupní vyšetření s otestováním stejných testů proběhlo v březnu 2023 po absolvování NMTP. Sběr dat v rámci dotazníkového průzkumu probíhal prostřednictvím mnou vytvořeným dotazníkem. Distribuce dotazníku probíhala od 15. února do 15. března 2023. V dotazníkovém šetření bylo osloveno celkově 400 respondentů a návratnost dosahovala 7 %.

### **3.2.4. Informovaný souhlas**

Hráči, kteří se zúčastnili modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu, byli obeznámeni s jejich rolí v mé práci, byli edukováni o způsobu zacházení a zpracování získaných dat během naší spolupráce. Hráči byli informováni o možnosti z programu odstoupit

a kdykoliv vyjádřit nesouhlas s naší spoluprací, s následovným vyřazením hráče z této práce. Respondentům z dotazníkového šetření byla předána informace, že při jeho předložení, souhlasí s vypracováním a publikací získaných dat.

### 3.3. Funkční testy

**Side Hop Test (SHT)** (Physiotutors, 2022) je objektivní funkční test, který hodnotí stabilitu, rovnováhu a sílu dolních končetin. Používá se především po poranění v oblasti dolních končetin, zejména u poranění předního zkříženého vazů v kolenním kloubu.

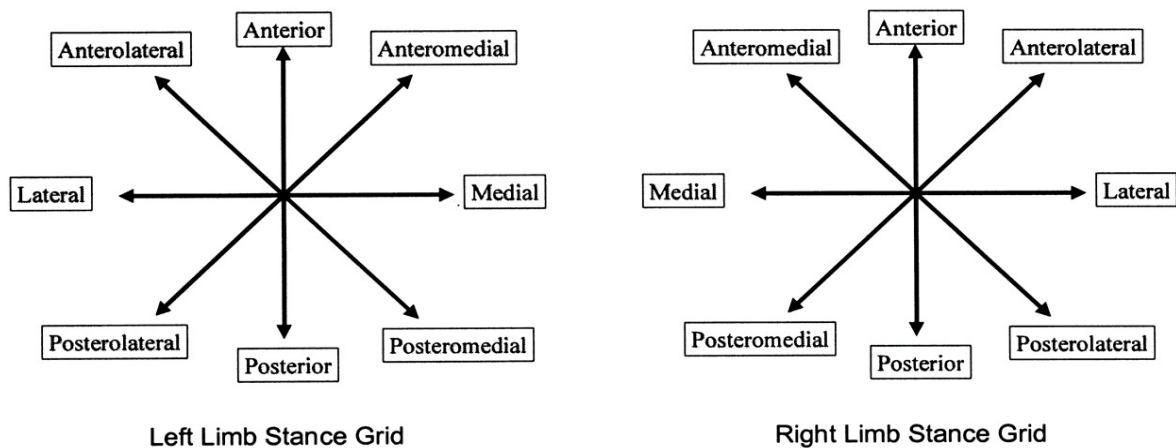
Vyšetřovaný stojí na testovací dolní končetině s rukama za zády a skáče ze strany na stranu mezi dvěma rovnoběžnými pruhy (páskami) rozložené od sebe 40 cm. Vyšetřovaný se snaží během 30 s dosáhnout co největšího počtu skoků. Chybou je, pokud se vyšetřovaný během testu dotkne nohou pásky. Jestliže dojde ke kontaktu nohy s páskou více než z 25 % celkového počtu skoků, tak je pokus neplatný a musí se opakovat po tříminutové pauze. K otestování skóre je nutné vypočítat index symetrie dolních končetin, aby se určilo, zda rozdíl mezi dolními končetinami byl klasifikován jako normální či abnormální. Index symetrie končetin se vypočte jako počet skoků testované končetiny (po poranění) děleno počtem skoků netestované vynásobené 100. Skóre indexu symetrie končetin, které dosahuje méně než 90 % je klasifikováno jako abnormální. Tento test není vhodný pro jedince s omezením flexibility, síly dolních končetin či rovnováhy, neboť se mohou vystavit riziku zranění. Test se využívá k vyhodnocení progresu během rehabilitace a při rozhodování návratu ke sportu.

**Star Excursion Balance Test (SEBT)** (Filipa et al., 2010; Pollock, 2010) se používá k hodnocení dynamické posturální kontroly, stability, ke sledování rehabilitačního pokroku a k identifikaci sportovců s rizikem poranění dolních končetin. Test vyžaduje koordinaci, rovnováhu, flexibilitu a sílu dolních končetin. K provedení testu se položí na zem šest pruhů z pásky pod úhlem 45°. Před zahájením testu se po vyšetřovaném vyžadují alespoň čtyři zkušební pokusy v každém směru. Po cvičných pokusech se vyšetřovaný postaví bosý na jednu dolní končetinu s rukama v bok, a snaží se nohou dosáhnout co nejdále ve všech osmi směrech, viz obr. č. 7. Poté vyšetřující označí nejvzdálenější bod kontaktu na měřicí pásce. Vyšetřovaný má k dispozici celkem tři pokusy pro každou dolní končetinu. Za chybu se považuje, pokud došlo během testování k výraznému kontaktu dosahující nohy se zemí a k přesunutí váhy na chodidlo, nebo se při dotknutí nejvzdálenějšího bodu vyšetřovaný zastavil, zvedl či posunul jakoukoliv část chodidla stejné končetiny. Po každém provedeném kole v daném směru,

se vyšetřovaný vrátí do výchozí pozice – bilaterálního stoje. Po otestování jedné dolní končetiny se přechází na druhou dolní končetinu.

U bodování SEBT, se vypočítá průměrná vzdálenost dosahu (v cm) v každém směru tak, že součet všech tří pokusů vydělíme třemi. Poté se provádí vypočtení relativní (standardizační) vzdálenosti (v %) v každém směru tím, že se průměrná vzdálenost v každém směru vydělí délkou dolní končetiny vyšetřovaného a vynásobí 100.

Obr. č. 7 SEBT (Hertel et al., 2006)



**Single Leg Squat Test (SLST)** (Physiopedia, 2023; Ugalde et al., 2015) je objektivní test používaný k hodnocení dynamické valgozity kolenního kloubu s celkovým zaměřením na sílu dolních končetin, zejména na stabilizátory kyčelního kloubu, m. quadriceps femoris a gluteální svaly. Jedná se o test, kdy vyšetřovaný provádí dřep na jedné dolní končetině. Netestovaná dolní končetina je držena volně v prostoru, ale nesmí se dotknout země či stojné, testované končetiny. Dle provedené studie od Carroll et al. (2021), která zkoumala, zda selhání v SLST souvisí se způsobem držení netestované dolní končetiny, zjistila, že extenze či flexe v netestovaném kolenním kloubu s dorzální flexí v hleznu, nemá vliv na mediální odchylku testovaného kolenního kloubu. Horní končetiny mohou být natažené před tělem či opřené o boky. Během testu terapeut vizuálně hodnotí mediální odchylku kolene – valgózní postavení.

**Illinois Agility Test (IAT)** (Raya, 2013; Wood, 2008) byl zaveden v roce 1942 jako test motorických schopností jedince. Zejména zkouší hbitost, dynamiku a běžeckou obratnost prostřednictvím rychlých změn směru. K dosažení kvalitního výsledku je zapotřebí schopnost zrychlení, rovnováha, síla, koordinace a dobré reflexy. Tato zkouška se provádí na hřišti o délce 10 metrů a šířce 5 metrů. Důležitou pomůckou je osm kuželů, které se používají pro označení startu, cíle a dvou otočných bodů. Další čtyři kužely jsou umístěny ve středu ve vzdálenosti 3,3

metrů od sebe. Mezi charakteristické vlastnosti IAT patří výchozí poloha na břiše, po které následuje rychlý přechod do stoje. Poté se testovaný snaží co nejrychleji běžet 10 m ke kuželi směrem dopředu, otočí se kolem kužele a běží zpět přes slalomovou dráhu tvořenou ze čtyř kuželů, u posledního slalomového kužele se otočí a běží dalších 10 metrů k předposlednímu kuželi, kde opět změní směr a běží posledních 10 metrů do cíle. Dle Wood (2010) je vynikající skóre pod 15,2 sekundy u mužů, méně než 17 sekund u žen. Za slabé skóre se považuje čas nad 19,3 sekundy u mužů, více než 23 sekund u žen.

### 3.4. Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program

Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program je soubor specifických cviků, které jsou zaměřené na rozvoj svalové síly, flexibility, dynamiky, rychlosti a agility. Soustředí se na posturální kontrolu, motoriku a stabilitu zejména kolenního a hlezenního kloubu. Vytvořený program slouží k prevenci úrazů a je modifikací finské studie od Pasanen et al., (2008b). Modifikovaný neuromuskulární tréninkový program se skládá z pěti fází – **zahřívací**, **dynamické rozcvičení**, **balanční** (viz obr. č. 8–11), **plyometrické** (viz obr. č. 12–15) a **posilovací** (viz obr. č. 16–20).

#### 1. Zahřívací fáze – běžecká cvičení

Tréninkový program začíná dvouminutovým joggingem tam a zpět (vzdálenost 20 m), poté šesti technikami běhu ve volném tempu, která jsou uvedena níže (1–2 opakování, vzdálenost 20 m). Běžecké cvičení je zakončeno rychlým během (2–3 opakování na 20 m vzdálenost).

- běh vpřed
- běh vzad
- cval stranou
- zakopávání
- skipping
- překládaný běh

## 2. Dynamické rozcvičení

Dynamické rozcvičení slouží k aktivaci a rozvoji flexibility svalů, které jsou během modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu nejvíce zatěžovány, a zároveň při vyšetření bylo zjištěno, že jsou zkráceny.

- m. pectoralis major
- m. rectus femoris
- m. iliopsoas
- hamstringy
- mm. glutei
- m. triceps surae

## 3. Balanční cvičení

Balanční cviky se zaměřují na stabilitu, zlepšení posturální kontroly a motoriky. K cvičení se využívají pomůcky jako je medicinbal a labilní plocha – balanční čochka.

- balanční cvičení s medicinbalem na jedné DK
  - 2–3 x 8 hodů (pravá a levá DK)

*Obr. č. 8 Balanční cvičení s medicinbalem na jedné DK (vlastní archiv autorky)*



- balanční cvičení na čočce – s florbalkou a míčkem
  - 2–3 x 30 s obounož
  - 2–3 x 30 s na jedné DK (pravá a levá DK)

*Obr. č. 9 Balanční cvičení na čočce – obounož (vlastní archiv autorky)*



*Obr. č. 10 Balanční cvičení na čočce – na jedné DK (vlastní archiv autorky)*





- balanční cvičení na čočce – dovednost s míčkem na čepeli
  - 2–3 x 30 s obouoř

*Obr. č. 11 Balanční cvičení na čočce – dovednost s míčkem na čepeli na čepeli (vlastní archiv autorky)*



#### 4. Plyometrická cvičení

Plyometrické cviky se zaměřují na rychlost, dynamiku a agilitu tzv. výbušnost.

- skoky přes florbalčku obouoř
  - 2–3 x 10 skoků vpřed
  - 2–3 x 10 skoků stranou

*Obr. č. 12 Skoky přes florbalčku vpřed – obouoř (vlastní archiv autorky)*



*Obr. č. 13 Skoky přes florbalku stranou – obounož (vlastní archiv autorky)*



- skoky přes florbalku na jedné DK
  - 2–3 x 8 skoků vpřed (pravá a levá DK)
  - 2–3 x 8 skoků stranou (pravá a levá DK)

*Obr. č. 14 Skoky přes florbalku vpřed – na jedné DK (vlastní archiv autorky)*



*Obr. č. 15 Skoky přes florbaluku stranou – na jedné DK (vlastní archiv autorky)*



## 5. Posilovací cvičení

V závěrečné části programu hráči rozvíjí svou svalovou sílu a sagitální stabilizaci.

- split squat – se závažím u středu těla (5 až 10 kg)
  - 2–3 x 8 opakování (pravá a levá DK)

*Obr. č. 16 Split squat (vlastní archiv autorky)*



- nordic hamstrings
  - 2–3 x 8 opakování

*Obr. č. 17 Nordic hamstrings 1. část  
(vlastní archiv autorky)*



*Obr. č. 18 Nordic hamstrings 2. část  
(vlastní archiv autorky)*



- plank a side plank (pravá/levá strana)
  - 2–3 x 30 s

*Obr. č. 19 Plank (vlastní archiv autorky)*



*Obr. č. 20 Side plank (vlastní archiv autorky)*



## **5.1. Kazuistiky hráčů**

### **5.1.1. Hráč 1**

#### **Základní informace o hráči**

**Pohlaví:** muž

**Rok narození:** 1993

#### **Anamnéza**

**RA:** nevýznamná

**OA:** S93.4 distorsio et distensio art. talocruralis l. sin. v roce 2018

S52.5 fractura partis distalis radii l. dx. v roce 2013

**AA:** alergie na penicilin

**EA:** nejsou příznaky respiračního onemocnění, neguje kontakt s COVID-19 pozitivní osobou

**FA:** neguje užívání jakýkoliv léků

**Abusus:** nekuřák, alkohol příležitostně, drogy neguje

**SPA:** učitel na základní škole, trenér a hráč florbalu, tréninky 3x týdně plus zápasy o víkendech, rekreačně běhá, cyklistika, plavání

#### **Vstupní kineziologické vyšetření**

##### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.09.2022

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolest levého hlezenního kloubu (NRS 2/10) při sportovních aktivitách, v klidu bez bolestí, je motivovaný k účasti NMTP a těší se na spolupráci

##### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** je schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** širší baze DKK; levá DK postavena více vpředu; genua vara (5°); DKK ve větší vnější rotaci v kyčelních kloubech; umbilikulus tažen k pravé straně; thorakobrachiální trojúhelník l. sin. větší (ostřejší úhel); m. pectoralis major l. sin. více hypertrofický a konturovaný; claviculae l. sin. kraniálněji uložena; hypertrofický a výrazněji konturovaný m. deltoideus l. sin.; hypertrofická a výrazněji konturovaná pars descendens m. trapezii l. sin.; osa hlavy asymetrická – posunuta doprava; kůže bpn.

**Stoj z boku:** levá DK více vpředu; anteverze pánve; zvýrazněná bederní lordóza; předsun hlavy; protrakce ramen bilaterálně; kůže bpn.

**Stoj zezadu:** širší baze DKK; levá DK více vpředu; genua vara (5°); gluteální a paravertebrální svaly v hypertonu; skoliotické držení tvaru C s konvexitou doleva; thorakobrachiální trojúhelník l. sin. větší (ostřejší úhel); scapulae l. sin. kraniálněji uložena, scapulae l. dx. více prominuje – margo medialis; více hypertrofická a konturovaná pars descendens m. trapezii l. sin.; osa hlavy asymetrická – posunuta doprava; kůže bpn

### **Palpační vyšetření**

Kůže – na dotek nebolestivá, posunlivá a protažitelná, bpn.; cristae iliacae symetrické; SIAS et SIPS symetrické; MTrPs v m. triceps surae bilaterálně; m. piriformis bilaterálně v hypertonu; v hypertonu; m. pectoralis major l. sin.; m. deltoideus l. sin.; pars descendens m. trapezii l. sin.; v hypertonu m. levator scapulae bilaterálně v hypertonu

### **Antropometrie**

**Výška:** 174 cm

**Váha:** 74 kg

**BMI:** 24,44 (ideální, zdravá váha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 36 kg, levá DK – 38 kg (norma)

**Dominantní HK:** levá (hraje na pravou stranu)

**Obvod stehna:** pravá i levá DK – 47 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 37 cm

**Obvod lýtky:** pravá i levá DK – 38 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK - 25 cm přes kotníky, 35 cm přes kotníky a patu

### **Fyzioterapeutické vyšetření:**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy

**Vyšetření rozsahu pohybu:** rozsahy kloubní pohyblivosti ve všech kloubech HKK a DKK byly provedeny bez omezení a bolesti

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; m. pectoralis major pars sternocostalis l. sin. – 1; hamstringy bilaterálně – 1; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. TFL) – l. sin. 1 et l. dx. 1

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření pohybových stereotypů probíhalo dle Jandy; test abdukce ramene – od 50° hyperaktivita m. trapezius l. sin.; flexe trupu – bpn; test extenze kyčle – v první třetině výrazná aktivace paravertebrálních svalů v úseku L páteře bilaterálně; klik – ve druhé třetině zvýraznění lopatek bilaterálně – mediální okraj, rotace dolního úhlu zevně

### **Vyšetření sagitální stabilizace trupu dle Koláře (2020)**

**Brániční test:** bez patologického nálezu

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** bez patologického nálezu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** bez patologického nálezu

**Hluboký dřep:** bez patologického nálezu

**Test v poloze na čtyřech:** bez patologického nálezu

### **Funkční testy**

**Side Hop Test:**

- pravá DK počet skoků 55
  - levá DK počet skoků 60
- Index symetrie končetin –  $60/55 \times 100 = 109 \%$  (normální)



## Star Excursion Balance Test: délka DKK – 91 cm (pro výpočet relativní vzdálenosti)

Tabulka 1 SEBT před NMTP – Hráč 1 (autorka)

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	60	66	Anterior	70	77
Anterolateral	64	70	Anteromedial	75	82
Lateral	81	89	Medial	101	111
Posterolateral	82	90	Posteromedial	108	119
Posterior	100	110	Posterior	106	117
Posteromedial	99	109	Posterolateral	101	111
Medial	85	93	Lateral	88	96
Anteromedial	74	81	Anterolateral	65	71

### Single Leg Squat Test:

- pravá DK – mediální odchylka kolenního kloubu
- levá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu

Illinois Agility Test: 16'94" (průměrné)

### Závěr vstupního vyšetření

Vyšetřovaný si stěžuje na mírnou bolest v oblasti levého hlezenního kloubu při sportovních aktivitách (NRS 2/10). Objektivně přítomná posturální disharmonie. Zkrácený m. pectoralis major pars sternocostalis l. sin., hamstringy a flexory kyčelního kloubu zkrácený bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení pohybového stereotypu abdukce ramene na levé straně, extenze kyčle a kliku. Subjektivně při vyšetření funkčního testu SHT přítomné bolesti v oblasti levého hlezna (NRS 2/10). Při testování SHT, SEBT, SLST pravá DK funkčně slabší. Závěrem je riziko poranění pravé DK.

## **Instruktaž**

Vyšetřovaný byl seznámen a instruován o jednotlivých cvicích, které jsou obsaženy v modifikovaném neuromuskulárním tréninkovém programu. Bylo mu prakticky ukázáno, jak cviky provádět a byla mu dána k dispozici fotodokumentace, pro správné provedení modifikovaného NMTP.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.03.2023

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolest levého hlezenního kloubu (NRS 2/10) při sportovních aktivitách, pociťuje pozitivní zlepšení fyzické výkonnosti po absolvování NMTP

### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Stoj zboku:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Stoj zezadu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

### **Palpační vyšetření**

Bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření).

### **Antropometrie**

**Výška:** 174 cm

**Váha:** 72 kg

**BMI:** 23,78 (zdravá, ideální váha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 35 kg, levá DK 37 kg (norma)

**Dominantní HK:** levá (hraje na pravou stranu)

**Obvod stehna:** pravá i levá DK – 47 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 37 cm

**Obvod lýtky:** pravá i levá DK – 38 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK - 25 cm přes kotníky, 35 cm přes kotníky a patu

### **Fyzioterapeutické vyšetření:**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy

**Vyšetření rozsahu pohybu:** bez změny (viz kapitola vstupní kineziologické vyšetření)

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; testovaly se stejné svalové skupiny jako u vstupního vyšetření – m. pectoralis major pars sternocostalis l. sin. – 0; hamstringy bilaterálně – 0; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m iliopsoas, TFL) bilaterálně – 0

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření pohybových stereotypů probíhalo dle Jandy a bylo zaměřeno na otestování stejných pohybových vzorů jako při vstupním vyšetření; test abdukce ramene – od 50° hyperaktivita m. trapezius l. sin; flexe trupu – bpn; test extenze kyčle – bpn.; klik – bpn.

### **Vyšetření sagitální stabilizace dle Koláře 2020:**

**Brániční test:** bez patologického nálezu

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** bez patologického nálezu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** bez patologického nálezu

**Hluboký dřep:** bez patologického nálezu

**Test v poloze na čtyřech:** bez patologického nálezu

### **Funkční testy**

**Side Hop Test:**

- pravá DK počet skoků – 57

- levá DK počet skoků – 62
  - Index symetrie končetin (levá DK) –  $62/57 \times 100 = 109 \%$  (normální)

**Star Excursion Balance Test:** Délka DKK – 91 cm (pro vypočtení relativní vzdálenosti)

*Tabulka 2 SEBT po NMTP – Hráč 1 (autorka)*

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	61	67	Anterior	73	80
Anterolateral	65	71	Anteromedial	76	84
Lateral	83	91	Medial	103	113
Posterolateral	83	91	Posteromedial	112	123
Posterior	103	113	Posterior	110	121
Posteromedial	100	109	Posterolateral	102	112
Medial	86	94	Lateral	89	98
Anteromedial	75	82	Anterolateral	67	74

### Single Leg Squat Test:

- pravá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu
- levá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu

**Illinois Agility Test:** 14'90" (vynikající)

### Závěr výstupního vyšetření

Vyšetřovaný absolvoval modifikovaný neuromuskulární tréninkový program, který měl probíhat 3krát týdně po dobu 6 měsíců, ze 100 %. Subjektivně vyšetřovaný pociťuje bolesti při sportovních aktivitách v levém hlezenním kloubu (NRS 2/10). Objektivně přítomná posturální disharmonie. Došlo ke zmírnění tonu m. pectoralis major l. sin., hamstringů a flexorů kyčelního kloubu bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení pohybového stereotypu abdukce ramene na levé straně. Došlo ke zlepšení stability pravého kolenního

kloubu. Vyšetřovaný dosáhl lepších výsledků ve všech funkčních testech – SHT, SEBT, SLST, IAT, přesněji viz kapitola 6. 1 Výsledky funkčních testů.

## **5.1.2. Hráč 2**

### **Základní informace o hráči**

**Pohlaví:** muž

**Rok narození:** 1993

### **Anamnéza**

**RA:** nevýznamná

**OA:** S83.6 distensio genus l. dx. v roce 2020

**AA:** neguje alergii

**EA:** nejsou příznaky respiračního onemocnění, neguje kontakt s COVID-19 pozitivní osobou

**FA:** neguje užívání jakýkoliv léků

**Abusus:** nekuřák, alkohol příležitostně, drogy neguje

**SPA:** manažer ve společnosti Bobcat, trenér a hráč florbalu, tréninky 3x týdně plus zápasy o víkendech

### **Vstupní kineziologické vyšetření**

#### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.09.2022

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolest pravého kolenního a hlezenního kloubu (NRS 4/10), je motivovaný k účasti NMTP a těší se na spolupráci

#### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** je schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** širší baze DKK; pravá DK více vpředu; pes planus vpravo; DKK ve větší vnější rotaci v kyčelních kloubech; genu valga (10°); umbilikulus tažen doleva; thorakobrachiální trojúhelník l. dx. větší (ostřejší úhel); m. pectoralis major l. dx. více konturovaný a v hypertonu; claviculae l. dx. kraniálněji uložena; hypertrofický a výrazněji konturovaný m. deltoideus l. dx.; pars descendens m. trapezii l. dx. v hypertonu a výrazněji konturovaný; elevace ramene l. dx.; ramenní klouby ve vnitřní rotaci bilaterálně; osa hlavy asymetrická – posunuta doleva; kůže bpn.

**Stoj zboku:** rekurvace v kolenních kloubech; semifexa v loketních kloubech; protrakce ramen bilaterálně; hlava v předsunu; kůže bpn.

**Stoj zezadu:** širší baze DKK; pravá DK více vpředu; pes planus vpravo; genu valga (10°); DKK ve větší vnější rotaci v kyčelních kloubech; pravá subgluteální rýha výše; thorakobrachiální trojúhelník l. dx. větší (ostřejší úhel); pars descendens m. trapezii l. dx. v hypertonu a výrazněji konturovaný; hypertrofický a výrazněji konturovaný m. deltoideus l. dx.; osa hlavy asymetrická – posunuta doleva; kůže bpn.

### **Palpační vyšetření**

Kůže – na dotek nebolestivá, posunlivá a protažitelná, bpn.; cristae iliacae symetrické; SIAS et SIPS symetrické; MTrPs v m. triceps surae bilaterálně; m. piriformis bilaterálně v hypertonu; v hypertonu; m. pectoralis major l. dx.; pars descendens m. trapezii l. dx.; v hypertonu; m. deltoideus l. dx.; v hypertonu; m. levator scapulae bilaterálně v hypertonu

### **Antropometrie**

**Výška:** 180 cm

**Váha:** 87 kg

**BMI:** 26, 85 (lehká nadváha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 46 kg, levá DK – 41 kg (abnormální)

**Dominantní HK:** pravá (hraje na levou stranu)

**Obvod stehna:** pravá i levá DK – 59 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 39 cm

**Obvod lýtky:** pravá i levá DK – 44 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK – 26 cm, 35 cm přes kotníky a patu

### **Fyzioterapeutické vyšetření**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy

**Vyšetření rozsahu pohybu:** rozsahy kloubní pohyblivosti ve všech kloubech HKK a DKK byly provedeny bez omezení a bolesti

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; m. pectoralis major pars sternocostalis l. dx. – 1; hamstringy bilaterálně – 1; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. TFL) bilaterálně – 1

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření pohybových stereotypů probíhalo dle Jandy; test abdukce ramene – od 50° hyperaktivita pars descendens m. trapezii l. dx.; flexe trupu – první polovina flexe trupu probíhá v inspiračním postavení hrudníku; test extenze kyčle – v první třetině výrazné zapojení paravertebrálních svalů v úseku Th páteře bilaterálně a vlna se šíří kaudálně; klik – v první třetině zvýraznění lordotizace lumbálních a kyfotizace hrudních segmentů páteře

### **Vyšetření sagitální stabilizace dle Koláře 2020:**

**Brániční test:** bez patologického nálezu

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** patologický nález – inspirační postavení hrudníku, hyperextenze v Th/L přechodu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** patologický nález – hrudník v inspiračním postavení

**Hluboký dřep:** patologický nález – zvýraznění kyfotizace v Th úseku páteře, decentrace pravého kolenního a hlezenního kloubu, při provádění dřepu více přenáší váhu na pravou DK

**Test v poloze na čtyřech:** bez patologického nálezu

### **Funkční testy**

**Side Hop Test:**

- pravá DK počet skoků – 53
  - Index symetrie končetin –  $53/54 \times 100 = 98 \%$  (normální)
- levá DK počet skoků – 54

## Star Excursion Balance Test: Délka DKK – 99 cm (pro vypočtení relativní vzdálenosti)

Tabulka 3 SEBT před NMTP – Hráč 2 (autorka)

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	62	63	Anterior	74	75
Anterolateral	67	68	Anteromedial	78	79
Lateral	85	86	Medial	104	105
Posterolateral	85	86	Posteromedial	114	115
Posterior	105	106	Posterior	112	113
Posteromedial	101	102	Posterolateral	104	105
Medial	87	88	Lateral	90	91
Anteromedial	77	78	Anterolateral	68	69

### Single Leg Squat Test:

- pravá DK – mediální odchylka kolenního kloubu a decentrace hlezenního kloubu
- levá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu

Illinois Agility Test: 16'98" (průměrné)

### Závěr vstupního vyšetření

Vyšetřovaný si stěžuje na bolest v oblasti pravého kolenního a hlezenního kloubu při sportovních aktivitách (NRS 4/10). Objektivně přítomná posturální disharmonie s větším přenášením váhy na pravou DK. Zkrácený m. pectoralis major pars sternocostalis l. dx., hamstringy a flexory kyčelního kloubu zkrácený bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení všech vyšetřovaných pohybových stereotypů. Patologický nálezn při vyšetření nitrobršního tlaku vsedě i vleže. Decentrace pravého kolenního a hlezenního kloubu při testu hlubokého dřepu a SHT. Subjektivně během funkčního testu SHT má bolesti v oblasti pravého kolenního a hlezenního kloubu (NRS 4/10). Objektivně u testování SHT, SEBT, SLST pravá DK funkčně slabší. Závěrem je riziko poranění pravé DK.



## **Instruktaž**

Vyšetřovaný byl seznámen a instruován o jednotlivých cvicích, které jsou obsaženy v modifikovaném neuromuskulárním tréninkovém programu. Bylo mu prakticky ukázáno, jak cviky provádět a byla mu dána k dispozici fotodokumentace, pro správné provedení modifikovaného NMTP.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.03.2023

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolest pravého kolenního a hlezenního kloubu při sportovních aktivitách (NRS 2/10), pociťuje pozitivní zlepšení fyzické výkonnosti po absolvování NMTP

### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** je schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Stoj zboku:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Stoj zezadu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

### **Palpační vyšetření**

Bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření).

### **Antropometrie**

**Výška:** 180 cm

**Váha:** 85 kg

**BMI:** 26,23 (lehká nadváha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 44 kg, levá DK – 41 kg (norma)

**Dominantní HK:** pravá (hraje na levou stranu)

**Obvod stehna:** pravá i levá DK – 59 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 39 cm

**Obvod lýtky:** pravá i levá DK – 44 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK – 26 cm, 35 cm přes kotníky a patu

### **Fyzioterapeutické vyšetření**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy.

**Vyšetření rozsahu pohybu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; testovaly se stejné svalové skupiny jako u vstupního vyšetření – m. pectoralis major pars sternocostalis bilaterálně – 0; hamstringy bilaterálně – 0; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m iliopsoas, TFL) bilaterálně – 0

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření bylo zaměřeno na otestování stejných pohybových vzorů jako při vstupním vyšetření; test abdukce ramene – od 50° hyperaktivita pars descendens m. trapezii l. dx.; flexe trupu – bpn; test extenze kyčle – bpn.; klik – bpn.

### **Vyšetření sagitální stabilizace dle Koláře 2020:**

**Brániční test:** bez patologického nálezu

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** bez patologického nálezu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** bez patologického nálezu

**Hluboký dřep:** bez patologického nálezu

**Test v poloze na čtyřech:** bez patologického nálezu

### **Funkční testy**

**Side Hop Test:**

- pravá DK počet skoků – 55
  - Index symetrie končetin –  $55/59 \times 100 = 93 \%$  (normální)

- levá DK počet skoků – 59

**Star Excursion Balance Test:** Délka DKK – 99 cm (pro vypočtení relativní vzdálenosti)

*Tabulka 4 SEBT po NMTP – Hráč 2 (autorka)*

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	64	65	Anterior	75	76
Anterolateral	68	69	Anteromedial	81	82
Lateral	88	89	Medial	106	107
Posterolateral	88	89	Posteromedial	117	118
Posterior	107	108	Posterior	115	116
Posteromedial	103	104	Posterolateral	107	108
Medial	89	90	Lateral	92	93
Anteromedial	80	81	Anterolateral	70	71

### Single Leg Squat Test:

- pravá DK– bez mediální odchylky kolenního kloubu a centrovaný hlezenní kloub
- levá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu

**Illinois Agility Test:** 15'78'' (průměrné)

### Závěr výstupního vyšetření

Vyšetřovaný absolvoval modifikovaný neuromuskulární tréninkový program, který měl probíhat 3krát týdně po dobu 6 měsíců, ze 100 %. Subjektivně vyšetřovaný pociťuje bolesti (NRS 2/10) v oblasti pravého kolenního a hlezenního kloubu při sportovních aktivitách, ale mírnější než před absolvováním NMTP. Objektivně přítomná posturální disharmonie. Došlo ke zmírnění tonu m. pectoralis major bilaterálně, hamstringů a flexorů kyčelního kloubu bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení pohybového stereotypu abdukce ramene na pravé straně. Došlo ke zlepšení sagitální stabilizace. Vyšetřovaný dosáhl lepších

výsledků ve všech funkčních testech – SHT, SEBT, SLST, IAT, přesněji viz *kapitola 6. 1*  
*Výsledky funkčních testů.*

### **5.1.3. Hráč 3**

#### **Základní informace o hráči**

**Pohlaví:** muž

**Rok narození:** 1993

#### **Anamnéza**

**RA:** nevýznamná

**OA:** S80.0 contusio genus l. dx. v roce 2021

M70.4 bursitis praepatellaris traumatica l. dx. v roce 2021

**AA:** neguje alergii

**EA:** nejsou příznaky respiračního onemocnění, neguje kontakt s COVID-19 pozitivní osobou

**FA:** neguje užívání jakýkoliv léků

**Abusus:** nekuřák, alkohol příležitostně, drogy neguje

**SPA:** ekonom, hráč florbalu, tréninky 3x týdně plus zápasy o víkendech, rekreačně běh, cyklistika

#### **Vstupní kineziologické vyšetření**

##### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.09.2022

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolest pravého kolenního kloubu v klidu (NRS 3/10) i při sportovních aktivitách (NRS 8/10), je motivovaný k účasti NMTP a těší se na spolupráci

##### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** je schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** širší baze DKK; levá DK více vpředu; levý m. quadriceps femoris – m. vastus medialis více konturovaný a v hypertonu; thorakobrachiální trojúhelník l. sin. větší (ostřejší úhel); m. pectoralis major l. sin. více konturovaný a v hypertonu; claviculae l. sin. uložena kraniálněji; m. deltoideus l. sin. více konturovaný a v hypertonu; m. trapezius pars descendens l. sin. více konturovaný a v hypertonu; ramenní klouby ve vnitřní rotaci bilaterálně; osa hlavy asymetrická – posunuta doprava; kůže bpn.

**Stoj z boku:** anteverze pánve; bederní hyperlordóza; hrudní hyperkyfoza; protrakce ramen bilaterálně; předsunutá hlava; kůže bpn.

**Stoj zezadu:** širší baze DKK; levá DK více vpředu; m. triceps surae l. sin. více konturovaný a v hypertonu; levá popliteální rýha výš; levá subgluteální rýha výš; thorakobrachiální trojúhelník l. sin. větší (ostřejší úhel); scapulae l. dx. více prominuje – angulus inferior; scapulae l. sin. uložena kraniálněji; m. trapezius pars descendens l. sin. více konturovaný a v hypertonu; osa hlavy asymetrická – posunuta doprava; kůže bpn.

### **Palpační vyšetření**

Kůže – na dotek nebolestivá, posunlivá a protažitelná, bpn.; cristae iliacae symetrické; SIAS et SIPS symetrické; MTrPs v m. triceps surae bilaterálně; m. piriformis bilaterálně v hypertonu; m. pectoralis major bilaterálně v hypertonu; m. deltoideus l. sin. v hypertonu; pars descendens m. trapezii bilaterálně v hypertonu; m. levator scapulae bilaterálně v hypertonu

### **Antropometrie**

**Výška:** 190 cm

**Váha:** 100 kg

**BMI:** 27,70 (lehká nadváha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 55 kg, levá DK – 45 kg (abnormální)

**Dominantní HK:** levá (hraje na pravou stranu)

**Obvod stehna:** pravá DK – 65 cm, levá DK – 67 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 45 cm

**Obvod lýtky:** pravá DK 44 cm, levá DK – 46 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK 30 cm, 36 cm přes patu a kotníky

### **Fyzioterapeutické vyšetření**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy

**Vyšetření rozsahu pohybu:** rozsahy kloubní pohyblivosti ve všech kloubech HKK a DKK byly provedeny bez omezení a bolesti

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; m. pectoralis major pars sternocostalis bilaterálně – 1; hamstringy bilaterálně – 1; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. TFL) bilaterálně – 1

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření pohybových stereotypů probíhalo dle Jandy; test abdukce ramene – od 60° hyperaktivita pars descendens m. trapezii l. sin.; flexe trupu – první polovina probíhá v inspiračním postavení hrudníku a dochází k laterálnímu pohybu žeber; test extenze kyčle – v první třetině výrazné zapojení paravertebrálních svalů bilaterálně v úseku Th páteře a vlna se šíří kaudálně; klik – v první třetině zvýraznění lopatek bilaterálně – mediální okraj, dolní úhel a zvýraznění lordotizace lumbálních segmentů páteře

### **Vyšetření sagitální stabilizace dle Koláře 2020:**

**Brániční test:** patologický nález – asymetrická aktivita, s nádechem dochází nejdříve k aktivaci laterodorzální skupiny břišních svalů na levé straně

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** patologický nález – inspirační postavení hrudníku, hyperextenze v Th/L přechodu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** patologický nález – asymetrické zvýšení (nejdříve na levé straně) nitrobřišního tlaku pod palpujícími prsty v tříselné krajině mediálně od SIAS, nevyvážená aktivace břišní stěny, hrudník v inspiračním postavení

**Hluboký dřep:** patologický nález – zvyšování bederní lordózy, decentrace pravého kolenního a hlezenního kloubu, při provádění dřepu více přenáší váhu na pravou DK

**Test v poloze na čtyřech:** patologický nález – elevace a rotace dolních úhlů lopatek zevně bilaterálně

### Funkční testy

#### Side Hop Test:

- pravá DK počet skoků – 26  
- Index symetrie končetin –  $26/32 \times 100 = 81 \%$  (abnormální)
- levá DK počet skoků – 32

**Star Excursion Balance Test:** Délka DKK – 106 cm (pro vypočtení relativní vzdálenosti)

*Tabulka 5 SEBT před NMTP – Hráč 3 (autorka)*

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	78	74	Anterior	84	79
Anterolateral	86	81	Anteromedial	76	72
Lateral	91	86	Medial	90	85
Posterolateral	102	96	Posteromedial	106	100
Posterior	108	102	Posterior	109	103
Posteromedial	102	96	Posterolateral	107	101
Medial	80	75	Lateral	93	88
Anteromedial	75	71	Anterolateral	92	87

#### Single Leg Squat Test:

- pravá DK – mediální odchylka kolenního kloubu a decentrace hlezenního kloubu
- levá DK – bez mediální odchylky kolene

**Illinois Agility Test:** 17'59'' (průměrné)

## **Závěr vstupního vyšetření**

Vyšetřovaný si stěžuje na bolest v oblasti pravého kolenního kloubu při sportovních aktivitách (NRS 8/10) i v klidu (NRS 3/10). Objektivně přítomná posturální disharmonie s větším přenášením váhy na pravou DK. Zkrácený m. pectoralis major pars sternocostalis bilaterálně, hamstringy a flexory kyčelního kloubu bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení všech vyšetřovaných pohybových stereotypů. Patologický nálezn u všech vyšetřovaných testů na sagitální stabilizaci. Decentrace pravého kolenního a hlezenního kloubu při testu hlubokého dřepu a SHT. Subjektivně během funkčního testu SHT má bolesti v oblasti pravého kolenního kloubu (NRS 4/10). U testování SHT, SEBT, SLST pravá DK funkčně slabší. Závěrem je riziko poranění pravé DK.

## **Instrukce**

Vyšetřovaný byl seznámen a instruován o jednotlivých cvicích, které jsou obsaženy v modifikovaném neuromuskulárním tréninkovém programu. Bylo mu prakticky ukázáno, jak cviky provádět a byla mu dána k dispozici fotodokumentace, pro správné provedení modifikovaného NMTP.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 10.03.2023

**Objektivně:** při vědomí, plně komunikuje a spolupracuje, je orientován osobou, místem i časem

**Subjektivně:** bolesti pravého kolenního kloubu při sportovních aktivitách (NRS 8/10) i v klidu (NRS 3/10), je motivovaný k účasti NMTP a těší se na spolupráci

### **Hodnocení samostatnosti a soběstačnosti**

**Personální ADL:** zvládá sám bez komplikací vykonávat běžné denní aktivity, základní fyziologické a jiné potřeby

**Instrumentální ADL:** je schopný zvládat komplexní interakce s prostředím a zvládá vést nezávislý život

### **Aspekční vyšetření**

**Stoj zepředu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)



**Stoj z boku:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Stoj ze zadu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

### **Palpační vyšetření**

Bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření).

### **Antropometrie**

**Výška:** 190 cm

**Váha:** 95 kg

**BMI:** 26,32 (lehká nadváha)

**Vyšetření na dvou vahách:** pravá DK – 51 kg, levá DK – 44 kg (abnormální)

**Dominance HK:** pravák (hraje na levou stranu)

**Obvod stehna:** pravá DK – 65 cm, levá DK – 67 cm

**Obvod kolenního kloubu:** pravá i levá DK – 45 cm

**Obvod lýtky:** pravá DK – 44 cm, levá DK – 46 cm

**Obvod kotníku:** pravá i levá DK – 30 cm, přes patu a kotníky – 36 cm

### **Fyzioterapeutické vyšetření**

**Vyšetření svalové síly:** vyšetření svalové síly bylo provedeno prostřednictvím svalového testu dle Jandy; testovaly se větší svalové skupiny HKK a DKK; všechny pohyby byly provedeny bez vyvolání jakékoli bolesti; všechny svalové skupiny HKK a DKK dosahovaly 5. stupně dle Jandy

**Vyšetření rozsahu pohybu:** bez změny (viz vstupní kineziologické vyšetření)

**Vyšetření zkrácených svalových skupin:** vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno a hodnoceno dle Jandy; m. pectoralis major pars sternocostalis bilaterálně – 0; hamstringy bilaterálně – 0; flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. TFL) bilaterálně – 0

**Vyšetření pohybových stereotypů:** vyšetření pohybových stereotypů probíhalo dle Jandy; test abdukce ramene – od 60° hyperaktivita pars descendens m. trapezii l. sin.; flexe trupu – bpn.; test extenze kyčle – bpn.; klik – v první třetině zvýraznění lopatek bilaterálně – mediální okraj, dolní úhel

### Vyšetření sagitální stabilizace dle Koláře 2020:

**Brániční test:** bez patologického nálezu

**Test nitrobřišního tlaku vleže:** bez patologického nálezu

**Testování nitrobřišního tlaku vsedě:** bez patologického nálezu

**Hluboký dřep:** bez patologického nálezu

**Test v poloze na čtyřech:** bez patologického nálezu

### Funkční testy

#### **Side Hop Test:**

- pravá DK počet skoků – 39  
- Index symetrie končetin –  $39/38 \times 100 = 103 \%$  (normální)
- levá DK počet skoků – 38

**Star Excursion Balance Test:** Délka DKK – 106 cm (pro vypočtení relativní vzdálenosti)

*Tabulka 6 SEBT po NMTP – Hráč 3 (autorka)*

Pravá DK			Levá DK		
Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)	Směr	Průměrná vzdálenost dosahu (cm)	Relativní (standardizační) vzdálenost (%)
Anterior	80	76	Anterior	85	80
Anterolateral	89	84	Anteromedial	78	74
Lateral	92	87	Medial	92	87
Posterolateral	104	98	Posteromedial	108	102
Posterior	110	104	Posterior	111	105
Posteromedial	105	99	Posterolateral	109	103
Medial	83	78	Lateral	95	90
Anteromedial	77	73	Anterolateral	93	88

### **Single Leg Squat Test:**

- pravá DK – bez mediální odchylky kolenního kloubu a centrováný hlezenní kloubu
- levá DK – bez mediální odchylky kolene

**Illinois Agility Test:** 16‘30‘‘ (průměrné)

### **Závěr výstupního vyšetření**

Vyšetřovaný absolvoval modifikovaný neuromuskulární tréninkový program, který měl probíhat 3krát týdně po dobu 6 měsíců, ze 100 %. Subjektivně vyšetřovaný pociťuje bolesti při sportovních aktivitách (NRS 8/10) i v klidu (NRS 3/10). Objektivně přítomná posturální disharmonie. Došlo ke zmírnění tonu m. pectoralis major bilaterálně, hamstringů a flexorů kyčelního kloubu bilaterálně. Patrné patologické synkinézy při provedení pohybového stereotypu abdukce ramene na levé straně, testu kliku. Došlo ke zlepšení sagitální stabilizace. Vyšetřovaný dosáhl lepších výsledků ve všech funkčních testech – SHT, SEBT, SLST, IAT, přesněji viz kapitola 6. 1 *Výsledky funkčních testů.*

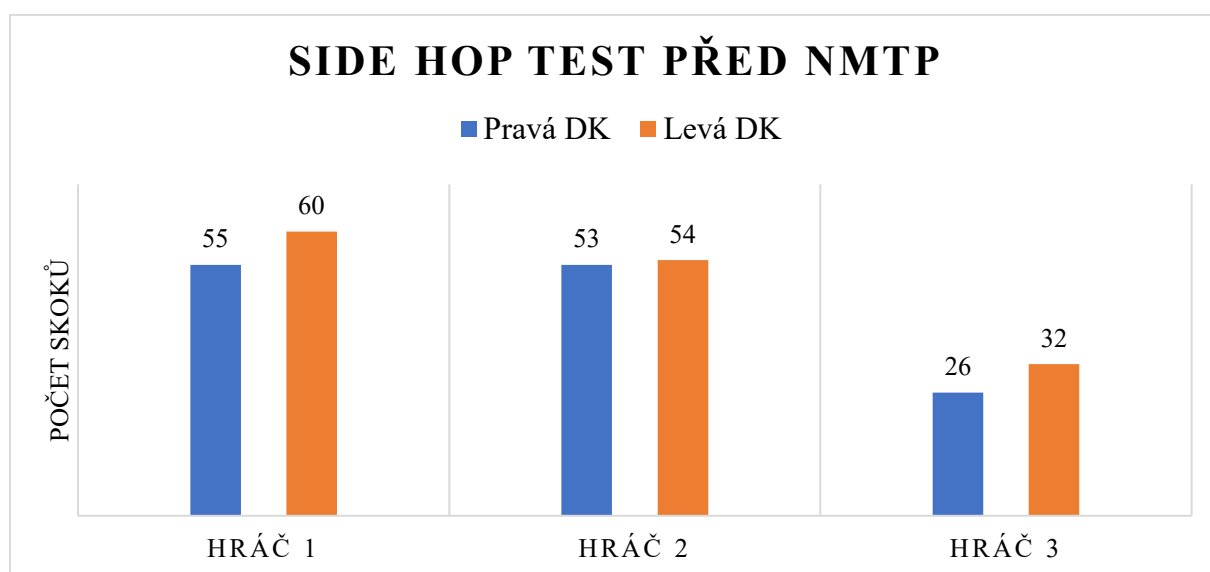
## 6. Výsledky

### 6.1. Výsledky funkčních testů

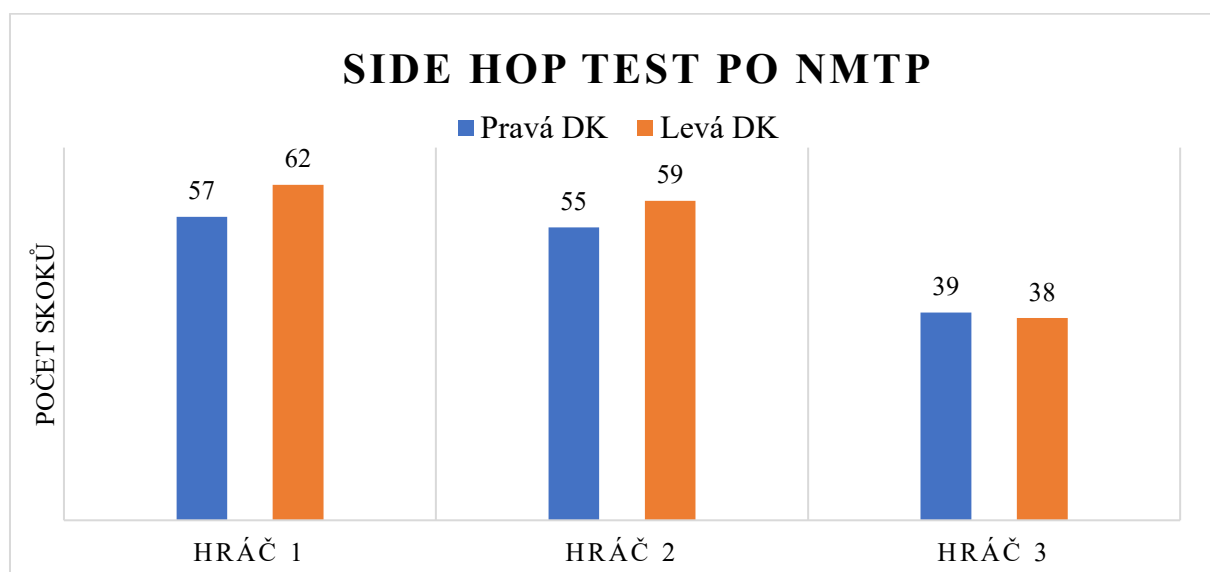
#### 6.1.1. Side Hop Test

Na grafu č. 1 a č. 2 jsou výsledky funkčního testu SHT (před a po NMTP), který je zaměřen na stabilitu a sílu DKK, detailnější popis testu je v kapitole 3.3 Funkční testy. Side Hop Test byl otestován v rámci vstupního vyšetření před absolvováním NMTP (10. září 2022), a opět po absolvování NMTP (10. března 2023).

Graf 1 SHT před NMTP (autorka)



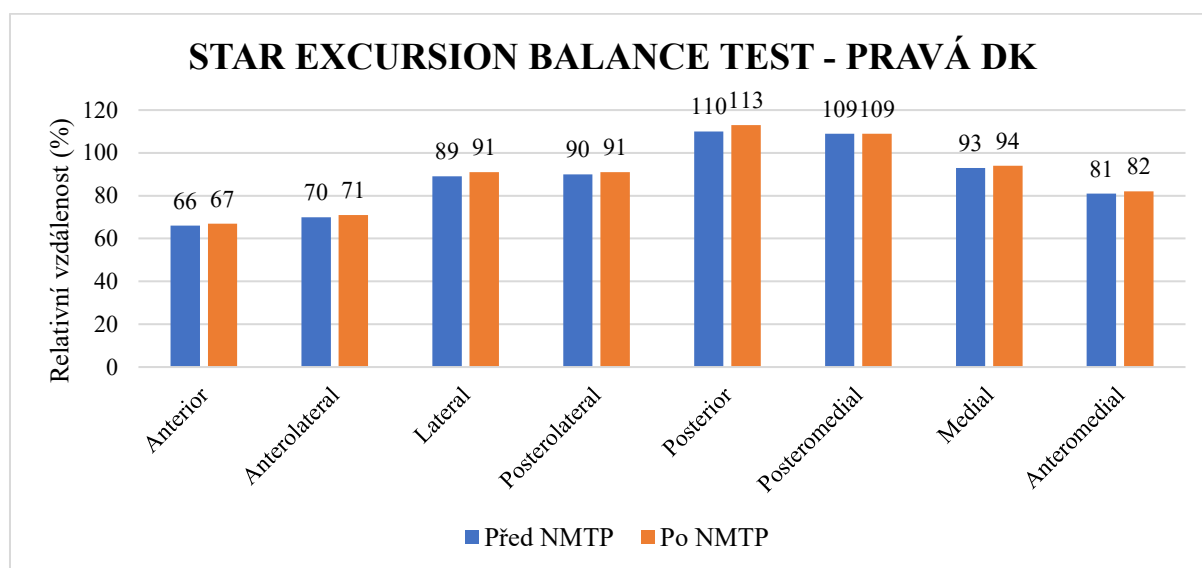
Graf 2 SHT po NMTP (autorka)



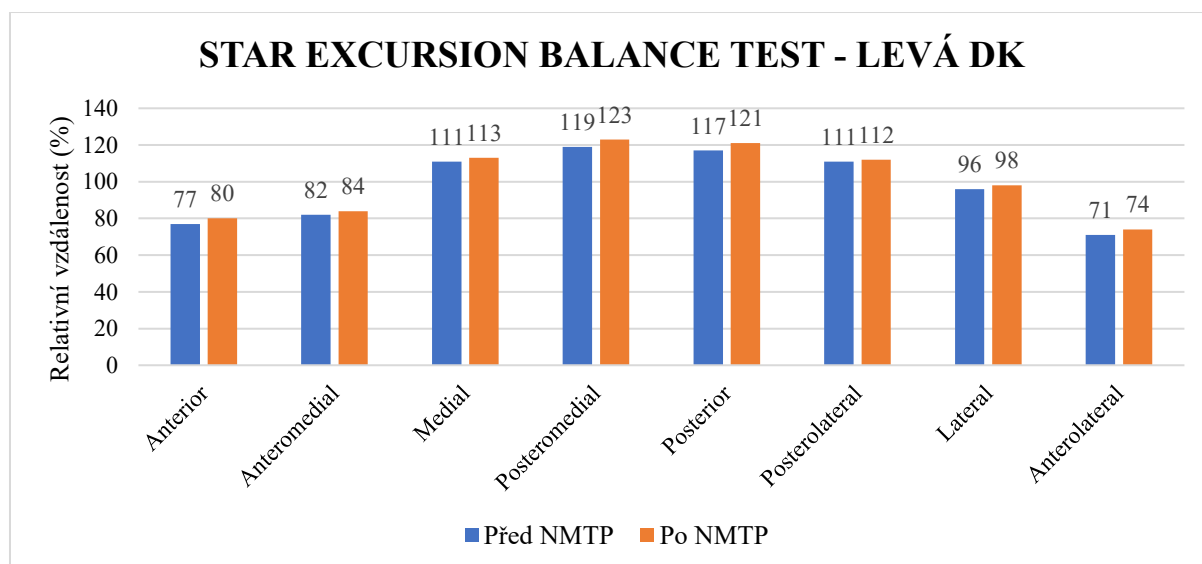
## 6.1.2. Star Excursion Balance Test

Na grafu č. 3 až č. 9 jsou výsledky z funkčního testu SEBT všech vyšetřovaných hráčů. Funkční test je zaměřen na koordinaci a sílu DKK, detailnější popis testu je v kapitole 3. 3 *Funkční testy*. Star Excursion Balance Test byl otestován pro pravou i levou DK v rámci vstupního vyšetření před absolvováním NMTP (10. září 2022), a opět po absolvování NMTP (10. března 2023).

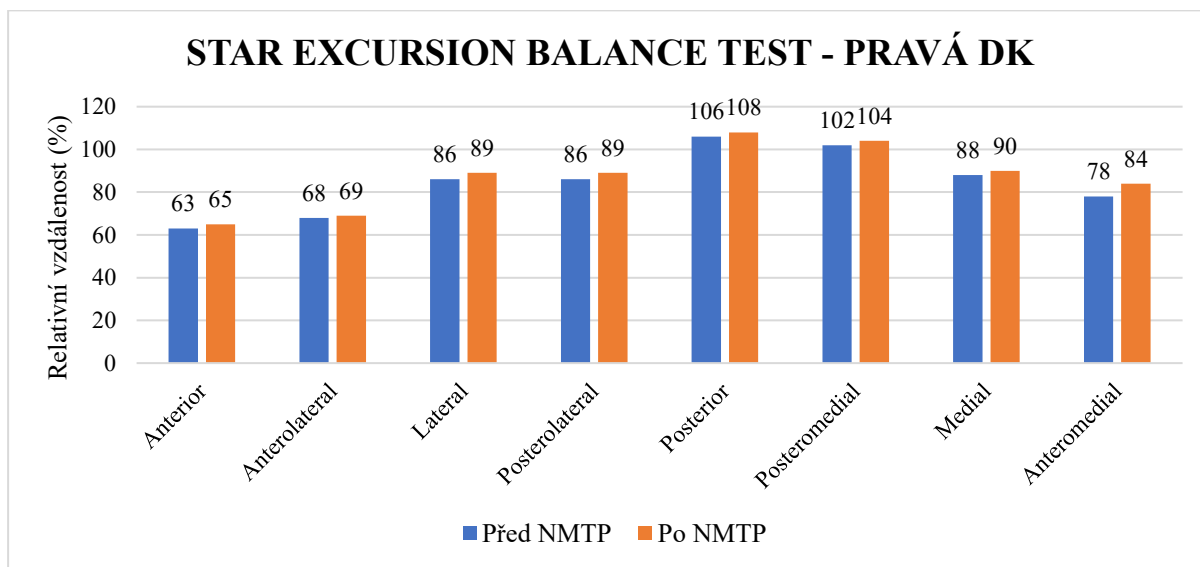
Graf 3 SEBT pravá DK – Hráč 1 (autorka)



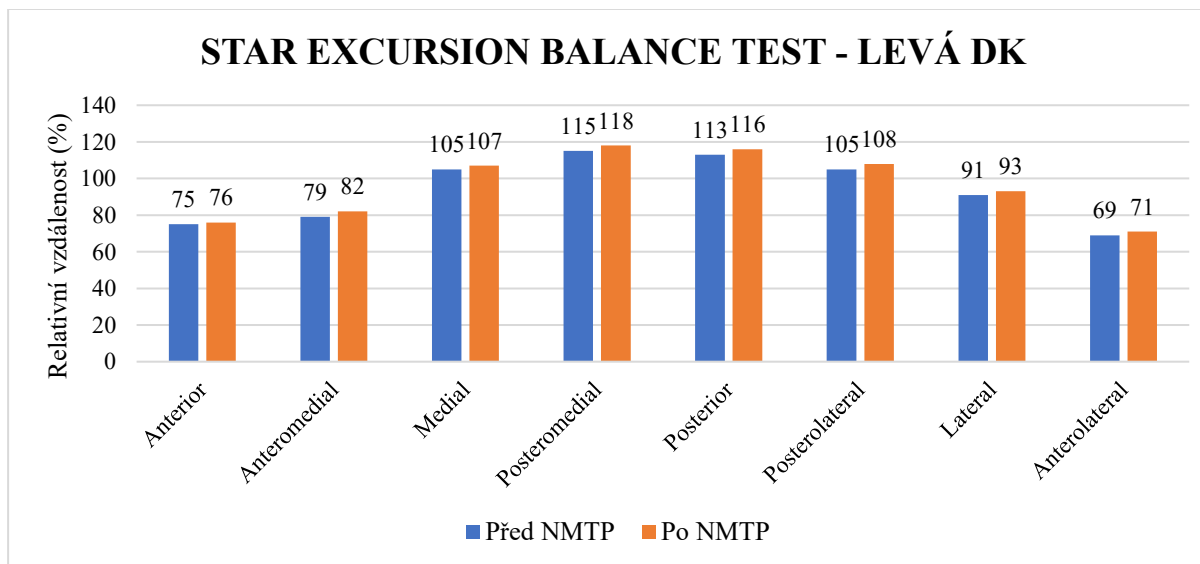
Graf 4 SEBT levá DK – Hráč 1 (autorka)



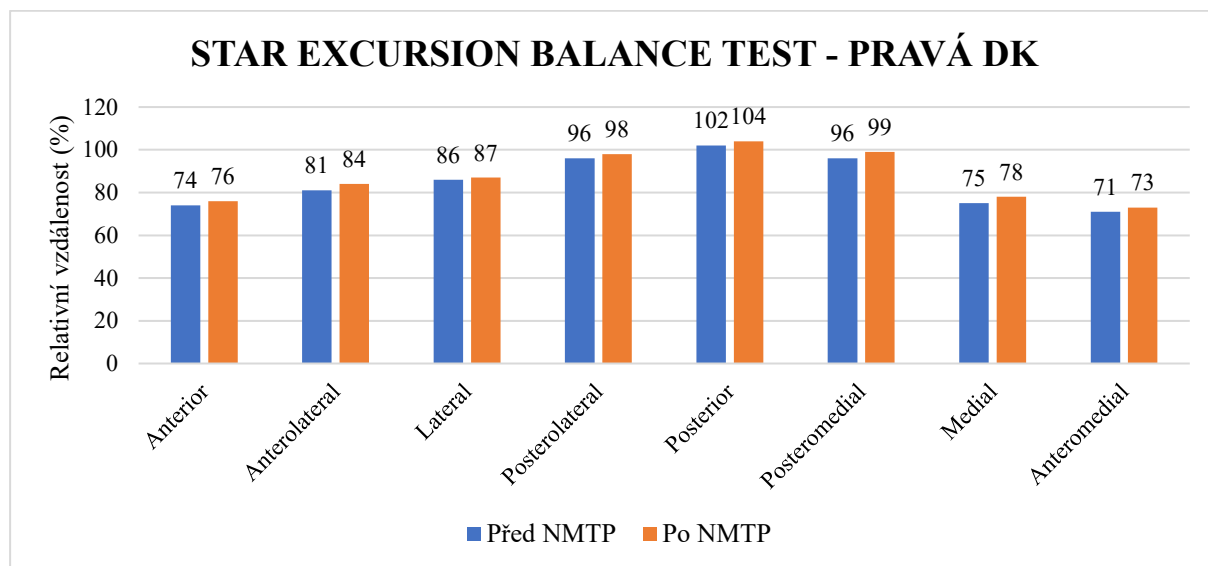
Graf 5 SEBT pravá DK – Hráč 2 (autorka)



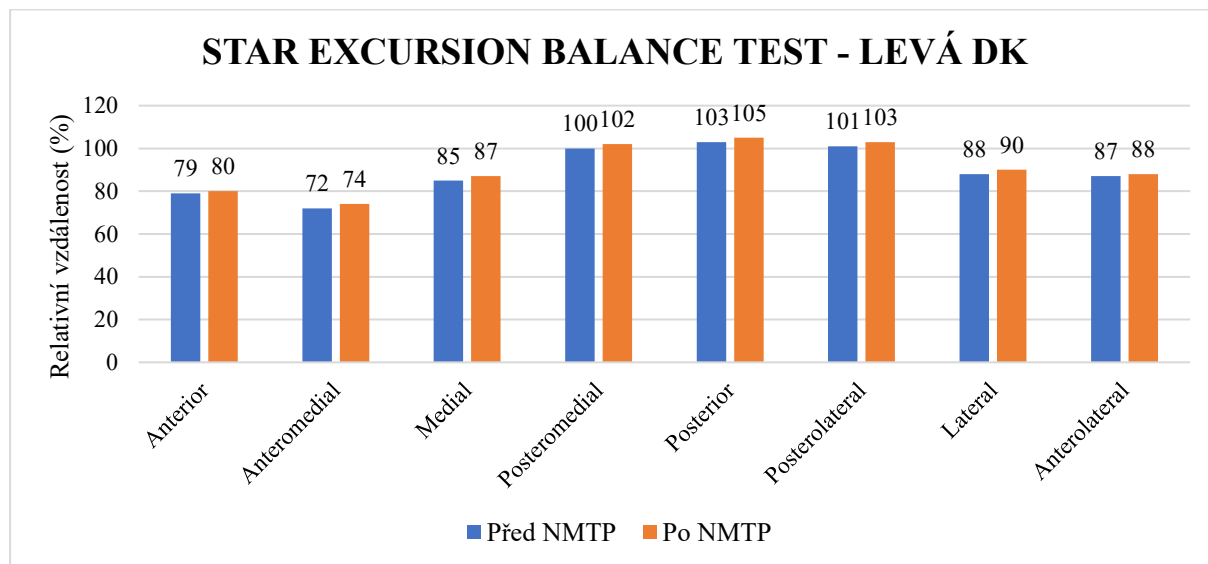
Graf 6 SEBT levá DK – Hráč 2 (autorka)



Graf 7 SEBT pravá DK – Hráč 3 (autorka)



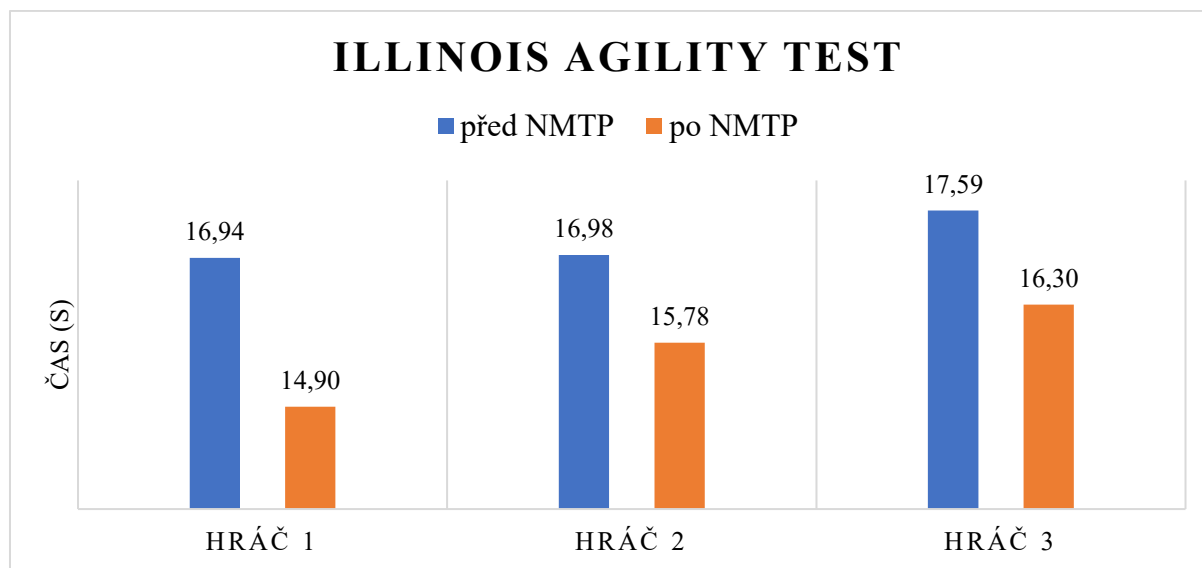
Graf 8 SEBT levá DK – Hráč 3 (autorka)



### 6.1.3. Illinois Agility Test

Na *grafu č. 9* jsou výsledky funkčního testu IAT (před a po NMTP) testující běžecskou obratnost a hbitost, přesnější popis testu je v *kapitole 3.3 Funkční testy*. Illinois Agility Test byl vyšetřován před absolvováním NMTP (10. září 2022), a znovu po absolvování programu (10. března 2023).

*Graf 9 IAT před a po NMTP (autorka)*





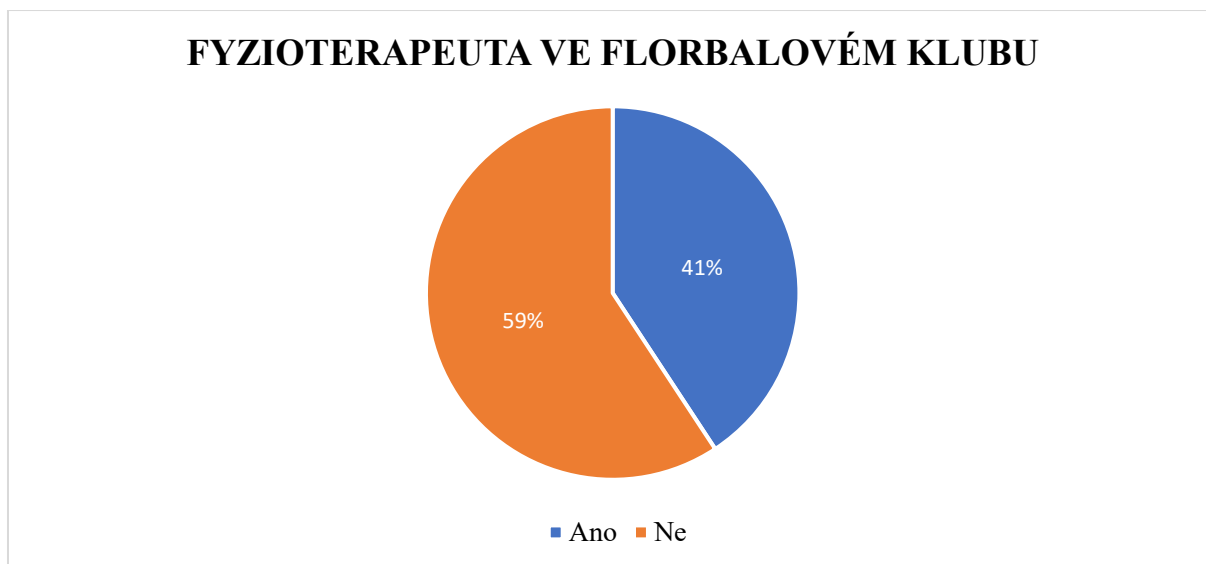
## 6.2. Výsledky dotazníku

Jedním z cílů této bakalářské práce byl dotazníkový průzkum, jehož přesná verze viz *Příloha č. 1*. Dotazník byl rozeslán 400 florbalovým klubům elektronickou formou přes Google Forms a sběr dat trval od 15. února do 15. března 2023. Ze 400 respondentů činila návratnost dotazníku 7 % (27 florbalových klubů). Výsledky z dotazníkového šetření jsou vyhodnoceny v následujících kapitolách.

### 6.2.1. Fyzioterapeut ve florbalovém klubu

Jedním ze zkoumaných aspektů dotazníkového šetření bylo, zjistit přítomnost fyzioterapeuta ve florbalových klubech. Dle *grafu č. 10*, přítomnost fyzioterapeuta udává 41 % florbalových klubů, zatímco 59 % florbalových klubů fyzioterapeuta nemá.

*Graf 10 Fyzioterapeut ve florbalovém klubu (autorka)*



### 6.2.2. Role fyzioterapeuta ve florbalovém klubu

Nejčastěji byl fyzioterapeut popisován florbalovými kluby jako člověk, který se věnuje hráčům zejména v období, kdy u hráče došlo k akutnímu úrazu. Také z dotazníkového průzkumu vyšlo, že fyzioterapeut má v týmu důležitou roli při tvorbě kompenzačních tréninků, které jsou v případě konkrétního dlouhodobého problému tvořené hráčům na míru, anebo jsou vedeny ve formě skupinového cvičení pro celý tým, coby prevence vzniku úrazů. Dále florbalové kluby využívají fyzioterapeuta v rámci strečinku, masáží a slouží jako mentální podpora při zápasech.

## 7. Diskuse

Florbal je mladý sport, který za posledních deset let značně nabývá na popularitě. Aktuálně je členem Českého florbalu přes 76 tisíc lidí. Cílem Českého florbalu, je dále se vyvíjet v atraktivnější sport, jak pro potencionální hráče, tak pro celou sportovní veřejnost, a chce zdůraznit pozici druhého nejmasovějšího českého sportu (Český florbal, 2023a). Neboť ke vzniku tohoto sportu došlo nedávno, je florbalová problematika v odborné literatuře stále málo prozkoumaná. Studie zabývající se florbalovým tématem jsou zejména od autorů ze severských států, kde je florbal na velmi vysoké až profesionální úrovni. To byl právě jeden z důvodů k rozhodnutí psát tuto práci, poněvadž v České republice florbalová problematika není příliš zpracována. Dalším podnětem napsání této práce byla snaha přiblížit problematiku úrazů týkající se tohoto sportu, neboť s expanzí florbalu stoupá i riziko vzniku zranění a následně se pokusit intervencí fyzioterapie těmto úrazům předejít.

Nejčastěji je problematika úrazů ve florbalu popisována od skandinávské autorky Pasanen, která se ve svých studiích zabývá jak charakterem, tak příčinou zranění a mimoto vytvořila specifický neuromuskulární tréninkový program v rámci preventivní intervence úrazů u hráčů florbalu. Jestliže se zaměříme na četnost úrazů ve florbalu, tak zjistíme, že se napříč studii liší. Studie od Pasanen et al. (2008c) zaznamenala 21,05 zranění na 1000 hodin florbalu. Vedle toho v novější studii od Pasanen et al. (2017) zkoumající pouze úrazy vzniklé během mezinárodních turnajů, vyšlo, že incidence byla 21,24 zranění na 1000 hodin hry. V práci od Čermákové (2017) byla zaznamenána incidence 14,5 zranění na 1000 hodin. Výrazně nižší čísla přinesla Tranaeus et al. (2016), která uvádí incidenci 3,6 zranění na 1000 hodin florbalu. Rozdílnost výsledků u jednotlivých autorů lze vysvětlit několika faktory jako jsou odlišné metody ve sběru dat, odlišná velikost a charakter zkoumaného souboru. I přes rozdílnost dat jde o nezanedbatelné hodnoty, a tudíž je nutné se touto problematikou zaobírat.

Významným hlediskem u vzniku úrazů je aktivita, během které ke zranění dochází. Dle studií, se hodnoty v incidenci zranění při trénincích a zápasech odlišují. Pasanen et al. (2008c) ve své studii uvádí, že během tréninků byla incidence 1,8 zranění na 1000 hodin a při zápasech 40,3 zranění na 1000 hodin. Vedle toho Snellman et al. (2001), který zkoumal úrazovost u obou pohlaví, uvádí, že incidence zranění během tréninků činila 1,0 na 1000 hodin jak u mužů, tak u žen, zatímco při zápasech incidence zranění byla u mužů 23,7 a u žen 15,9 na 1000 hodin zápasu. V novější studii Pasanen et al. (2017) potvrdila odlišnost incidence úrazů v trénincích a zápasech, kdy během tréninků činila 1,25 zranění na 1000 hodin a v zápasech 26,87 zranění

na 1000 hodin. Lze usuzovat, že odlišnost čísel je dána nasazením a koncentrací hráčů, která je během tréninků a zápasů rozdílná. Také je důležité brát v potaz, že hráči stráví mnohem více hodin na trénincích než na hřišti během zápasů, a proto v přepočtu na hodiny strávené zápasem/tréninkem je incidence úrazů výrazně vyšší při zápasech.

Rozdílnost v úrazovosti ve florbalu můžeme sledovat i v rámci pohlaví. Dle studie od Pasanen et al. (2017) byla incidence zranění u žen 17,29 a u mužů 25,37 během mezinárodních turnajů. Dále Leppänen et al. (2015) ve své studii udává, že u mužů došlo ke 40 % více úrazů než u žen. Zatímco ve studii od Tranaeus et al. (2016) bylo zraněno o 14 % více žen než mužů. Zároveň Tranaeus et al. (2016) a Pasanen et al. (2017) prokázaly, že ženy mají výrazně vyšší tendenci k ruptuře předního zkříženého vazů v kolenním kloubu.

Když se zaměříme na nejčastější lokality úrazů ve florbalu, tak dle studií dochází nejvíce k poranění v oblasti dolních končetin (Pasanen et al., 2008c; Tranaeus et al., 2016; Sonesson et al., 2022). Dle studií od Pasanen et al. (2008c), Sonesson et al. (2022) vzniklo v této anatomické oblasti přibližně 72 % úrazů. Přičemž ve studii Pasanen et al. (2018) bylo na dolních končetinách zaznamenáno až 81 % zranění. V další studii Pasanen et al. (2017) udává 64 % zranění dolních končetin, stejně tak v práci od Čermákové (2017), která uvádí 63 % úrazů v této oblasti. Jestliže se podíváme na problematiku úrazů detailněji, zjistíme, že většina autorů považuje za nejfrekventovanější poraněnou lokalitu hlezenní kloub (Čermáková, 2017; Pasanen et al., 2017; Pasanen et al., 2018). Mimo hlezenní kloub je významnou součástí florbalové traumatologie také kolenní kloub. Ve studii od Pasanen et al. (2008c) bylo zaznamenáno 27 % zranění kolenního kloubu. I její novější studie (Pasanen et al. (2017)) udává 18 % úrazů kolene a podobný výsledek (17 %) vyšel také v práci od Čermákové (2017). Největší četnost úrazů kolenního kloubu zaznamenal Sonesson et al. (2022), kdy v jeho studii úrazovost kolene činila 44,2 %. Nejčastější charakter poranění kolenního kloubu je ruptura předního zkříženého vazů či menisků a kontuze (Pasanen et al., 2008c; Pasanen et al., 2017). Na dolních končetinách dochází také ke svalovým poraněním, která tvoří zhruba 16 % všech florbalových úrazů (Pasanen, 2008c; Pasanen 2017). Problematickou záležitostí u florbalistů jsou též bolestivá záda, přesněji bederní oblast páteře. Pasanen et al. (2016) ve své studii zabývající se bolestí bederní páteře, zjistila, že tímto problémem se potýkalo 62 % hráčů během jedné sezóny. Mimo úrazy pohybového systému se ve florbalu setkáváme i s orofaciálními traumaty a obzvláště s poraněním očí. Ve své studii Radtke et al. (2021) udává, že poranění očí představuje 43,73 % všech úrazů. Tato zranění nelze podceňovat, neboť i zdánlivě lehké poranění oka, může do budoucna způsobit nenávratné škody. V nynější době není nošení

ochranných brýlí povinností, ale již florbalový klub TJ Tatran Střešovice startuje projekt „*Bez brýlí nehraju*“, ve snaze inspirovat ostatní florbalové kluby České republiky. Podle našeho názoru, se ochranné brýle stanou v budoucnu nedílnou součástí každého florbalisty.

Předchozí studie byly zaměřené zejména na analýzu nejčastějších zranění ve florbalu a nezaobíraly se příčinou jejich vzniku. Studie od Pasanen et al. (2008b), zjistila, že 30 % všech zranění vznikla z důvodů přetížení, 24 % bylo způsobeno nečekaným náhlým pohybem, 16 % kolizí s protivníkem a 8 % zranění zapříčinila florbalová hůl. Domníváme se, že úrazům předchází posturální disharmonie, která je u florbalistů typická (Lind, 2012). Lze se tak domnívat i z našeho vyšetření probandů, u kterých je posturální disharmonie přítomná. Posturální disharmonie je pro vznik úrazů riziková, neboť v jejím důsledku dochází k vývoji nefunkčních pohybových programů vedoucí k přetěžování pohybových struktur. Na základě těchto faktů, bylo cílem práce vytvořit tréninkový program, který by hráčům napomohl ke kompenzaci problematických aspektů vznikající vlivem florbalu. K vytvoření tréninkového programu jsme se inspirovali finskou studií od Pasanen et al. (2008b), ve které se program projevil efektivně. Studie zkoumala vliv neuromuskulárního tréninkového programu na prevenci akutních poranění dolních končetin u hráčků florbalu. Studie potvrdila účinnost tréninkového programu, kdy došlo ke snížení riziku zranění o 66 %. Neuromuskulární tréninkový program se skládal z běžeckých, balančních, plyometrických a protahovacích cvičení. Dle výsledků z našeho vyšetření probandů bylo do modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu vloženo více protahovacích cviků oproti Pasanen et al. (2008b), jinak struktura cviků je obdobná. K otestování funkčnosti modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu jsme zvolili vyšetření funkčních testů – Side Hop Test (Physiotutors, 2022), Star Excursion Balance Test (Pollock et al., 2010), Single Leg Squat Test (Ugalde et al., 2015) a Illinois Agility Test (Wood, 2010), které hodnotí motorické schopnosti, funkčnost dolních končetin, posturální disharmonii a mohou predikovat vznik zranění. Proto by testy mohly být běžnou součástí při sportovním vyšetření hráčů ve florbalových klubech, a být tak zařazeny do povědomí florbalové komunity.

Před absolvováním NMTP byly hodnoty skoků z vyšetření Side Hop Test, který byl testován pro pravou i levou dolní končetinu, u probanda 1 – 55 (PDK) a 60 (LDK), u probanda 2 – 53 (PDK) a 54 (LDK), u probanda 3 – 26 (PDK) a 32 (LDK), přičemž u probanda 3 vyšel index symetrie končetin abnormální, z toho vychází, že zde hrozí riziko zranění v oblasti DKK. Po absolvování NMTP byly hodnoty skoků z funkčního testu SHT, u probanda 1 – 57 (PDK) a 62 (LDK), u probanda 2 – 55 (PDK) a 59 (LDK), u probanda 3 – 39 (PDK) a 38 (LDK). Dle

výsledků u všech probandů došlo po absolvování NMTP ke zlepšení. Nejlepšího výsledku dosáhl proband 1, avšak největšího zlepšení dosáhl proband 3, u kterého se i po absolvování NMTP změnil index symetrie končetin na normální. Ve Star Excursion Balance Test proband 1 nejdále dosáhl PDK ve směru posterior, před NMTP – 110 cm a po NMTP – 113 cm, LDK ve směru posteromedial, před NMTP – 119 cm a 123 cm. Nejméně dosáhl PDK ve směru anterior, před NMTP – 66 cm a po NMTP – 67 cm, LDK ve směru anterolateral, před NMTP – 71 cm a po NMTP – 74 cm. Pravou DK dosáhl shodných hodnot (109 cm) ve směru posteromedial před i po NMTP, v ostatních směrech se po absolvování NMTP zlepšil o 1 cm, LDK se v ostatních směrech po absolvování NMTP zlepšil o 1 až 4 cm, přičemž ve směru posterolateral se zlepšil nejméně (o 1 cm) a ve směru posterior se zlepšil nejvíce (o 4 cm). Proband 2 dosáhl nejdále PDK ve směru posterior, před NMTP – 106 cm a po NMTP – 108 cm, LDK ve směru posteromedial, před NMTP – 115 cm a 119 cm. Nejméně dosáhl PDK ve směru anterior, před NMTP – 63 cm a po NMTP – 65 cm, LDK ve směru anterolateral, před NMTP – 69 cm a po NMTP – 71 cm. Pro PDK se v ostatních směrech po absolvování NMTP zlepšil o 1 až 6 cm, přitom ve směru anterolateral se zlepšil nejméně (o 1 cm) a ve směru anteromedial nejvíce (o 6 cm), pro LDK se po absolvování NMTP zlepšil v ostatních směrech o 1 až 3 cm, zároveň ve směru posteromedial a posterior se zlepšil nejméně (o 1 cm) a ve směru posterolateral se zlepšil nejvíce (o 3 cm). Proband 3 dosáhl nejdále PDK ve směru posterior, před NMTP – 102 cm a po NMTP – 104 cm, LDK ve směru posterior před NMTP – 103 cm a 105 cm. Nejméně dosáhl PDK ve směru anteromedial, před NMTP – 71 cm a po NMTP – 73 cm, LDK ve směru anteromedial, před NMTP – 72 cm a po NMTP – 74 cm. Pro PDK se v ostatních směrech zlepšil o 1 až 3 cm po absolvování NMTP, přičemž ve směru lateral se zlepšil nejméně (o 1 cm) a ve směru posteromedial a medial nejvíce (o 3 cm), pro LDK se zlepšil v ostatních směrech o 1 až 2 cm po absolvování NMTP, zároveň ve směru anterior a anterolateral se zlepšil nejméně (o 1 cm), v dalších směrech se zlepšil o 2 cm. Dle Walkera (2016) je tento test schopen identifikovat jedince s vyšším rizikem poranění dolních končetin. Plisky et al. (2006) ve své studii zabývající se rizikem zranění dolních končetin u basketbalistů, zjistil, že asymetrie mezi DKK větší než 4 cm ve směru anterior, predikuje jedince k 2,5krát vyššímu vystavení riziku úrazu. V novějším výzkumu na hráčích amerického fotbalu od Butlera et al. (2013) se udává, že hráči se standardizačním skóre nižším než 90 % mají 3,5krát vyšší pravděpodobnost vzniku úrazu. Po absolvování NMTP dosahovali všichni probandi ve všech směrech větší vzdálenosti než před absolvování NMTP, avšak dle výsledků vychází, že u všech probandů před i po NMTP byla asymetrie DKK ve směru anterior větší než 4 cm, tím by dle studie od Plisky et al. (2006) byli hráči vystaveni vyššímu riziku poranění DKK. Po absolvování

NMTP došlo také ve všech směrech u všech probandů ke zlepšení standardizačního skóre, přesto v některých směrech skóre dosahovalo méně než 90 %. Proband 1 měl nejnižší standardizační skóre pro PDK ve směru anterior, kdy se hodnota před i po absolvování NMTP pohybovala kolem 66 %, pro LDK měl nejnižší standardizační skóre ve směru anterolateral, přičemž hodnota dosahovala kolem 72,5 % před i po absolvování NMTP. Proband 2 měl nejnižší standardizační skóre pro PDK ve směru anterior, kdy se hodnota před i po absolvování NMTP pohybovala kolem 64 %, pro LDK měl nejnižší standardizační skóre ve směru anterolateral, zároveň hodnota byla kolem 70 % před i po absolvování NMTP. Proband 3 měl nejnižší standardizační skóre pro PDK ve směru anteromedial, kdy hodnota dosahovala před i po absolvování NMTP kolem 72 %, pro LDK měl nejnižší standardizační skóre ve směru anteromedial, přitom se hodnota pohybovala kolem 73 % před i po absolvování NMTP. Z výsledků lze dedukovat, že i přes zlepšení hodnot po absolvování NMTP, je u probandů stále vyšší pravděpodobnost vzniku zranění. Avšak výsledky nelze plně ztotožňovat s tvrzením jiných autorů, co se týče vyšší pravděpodobnosti úrazu, jelikož metody ve sběru dat byly odlišné, současně velikost a charakter vyšetřovaného souboru byl rozdílný oproti studiím (Butler et al., 2013; Plisky et al., 2006). Další test pro posouzení potenciačního rizika poranění dolních končetin je Single Leg Squat Test, který slouží k vyšetření dynamické valgosity kolenního kloubu (Ugalde et al., 2015). Před absolvováním NMTP měli všichni probandi funkčně slabší PDK, kdy během provádění squatu byl kolenní kloub ve valgózním postavení. U probanda 2 a probanda 3 došlo během testu také k decentraci pravého hlezenního kloubu, což může svědčit o nestabilitě v této oblasti. Po absolvování NMTP se všichni probandi zlepšili, neboť při squatu nedocházelo k žádnému vychýlení. Illinois Agility Test hodnotí hbitost, schopnost zrychlit či rychle zpomalit a změnit směr těla. Tyto schopnosti jsou v rámci florbalu důležité, neboť téměř po celou dobu hry k těmto motorickým aspektům dochází. Při otestování proband 1 doběhl před absolvováním NMTP v čase 16,94 sekund a po absolvování NMTP se zlepšil o 2 sekundy. Proband 2 doběhl před absolvováním NMTP v čase 16,98 sekund a po absolvování NMTP se zlepšil o 1,2 sekundy. Proband 3 doběhl před absolvováním NMTP v čase 17,59 sekund a po absolvování NMTP došlo ke zlepšení o 1,29 sekundy. Dle výsledků lze vypožorovat, že proband 1 dosáhl největšího zlepšení.

Cílem práce bylo také vyhodnotit, zda florbalové kluby pracují s fyzioterapeuty, z tohoto důvodu byl vytvořen dotazník, jehož plná verze viz *Příloha č. 1*. Přítomnost fyzioterapeuta udávalo 41 % florbalových klubů. Absenci fyzioterapeuta kluby vysvětlovaly nedostatkem finančních možností. Podle výzkumu od Čermákové (2017) vznikne v týmech,

kde není přítomen fyzioterapeut o 13 % více úrazů. Kluby, které fyzioterapeuta mají, udávaly, že fyzioterapeut v týmu má důležitou roli zejména až při terapii akutních traumatických zranění. Avšak některé kluby zmiňovaly, že fyzioterapeut také sestavuje kondiční či kompenzační tréninky v rámci prevence. Preventivní programy by měly probíhat ve všech florbalových klubech, aby se předcházelo nepříjemnostem, které zranění přináší. Proto jsme se inspirovali preventivním programem ze studie od Pasanen et al. (2008b), díky kterému byla incidence zranění ve studii u intervenovaných jedinců 0,65 na 1000 hodin sportu a u kontrolní skupiny, která tento program neabsolvovala 2,08.

Můžeme se domnívat, že návrh modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu je vhodným prostředkem ke zlepšení motorické obratnosti, funkční stability a kontroly kolenních a hlezenních kloubů během pohybů, a brát ho tak za možnou prevenci v rámci úrazů kolena či hlezna.

Tato práce má i své limity. Musíme brát v potaz nedostatečné množství vyšetřovaných probandů a omezený čas ve sběru dat. Limitem práce je i omezený charakter sledovaného souboru, neboť dle studií od Leppänen et al. (2015) a Pasanen et al. (2017) je úrazovost mezi pohlavím ve florbalu rozdílná, proto bychom doporučovali rozšířit průzkum jak na muže, tak ženy. Pro další rozšíření práce doporučujeme delší časové rozmezí k získávání dat a sledování většího zkoumaného souboru.

## 8. Závěr

Teoretická část práce se zabývá obecným přehledem o florbalu a následně se snaží přiblížit jeho specifika z pohledu pohybových aspektů hráče na hřišti či negativního vlivu florbalu na muskuloskeletální systém. Další část teoretických poznatků se týká florbalové traumatologie, přesněji podává ucelený přehled o mechanismech vzniku úrazů, nejčastějších lokalitách zranění a snaží se nastínit možnosti jejich prevence.

Přesto, že se incidence zranění mezi jednotlivými studii odlišuje, je zjevné, že se jedná o nepříjemnou komplikaci ve sportovní kariéře každého florbalisty. Dle teoretických poznatků lze usuzovat, že k úrazům dochází nejčastěji v oblasti dolních končetin (Pasanen et al., 2008c; Sonesson et al., 2022). Za nejfrekventovanější zranění se dle studií považuje zejména distorze hlezenního kloubu následované obdobným poškozením v kolenu, u kterého je charakteristické přetržení předního zkříženého vazů (Pasanen et al., 2008c; Pasanen et al. 2017).

S nynější zvyšující se popularitou florbalu, se současně zvyšují i požadavky na hráče. Florbal se stává čím dál rychlejší a dynamičtější sportem, což klade větší nároky na muskuloskeletální systém. Ačkoli je florbal v současné době v České republice nesmírně populární, není příliš dobře financovaným sportem. Kromě české florbalové reprezentace či týmů mužské a ženské nejvyšší soutěže, si může jen minimální množství florbalových klubů u nás, dovolit takové zázemí a možnosti, co se týče prevence zranění a regenerace, které by byly potřeba. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že přítomnost fyzioterapeuta udávalo 41 % florbalových klubů. Avšak výsledky mohou být zkreslené, neboť návratnost dotazníku byla pouze 7 %.

Tato práce přináší návrh modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu, který lze využít v rámci prevence úrazů u hráčů florbalu. Tréninkový program vznikl na základě propojení údajů z odborné literatury a osobních zkušeností se sportem. Praktické využití tréninkového programu bylo otestováno v rámci kazuistik u tří hráčů hrajících za florbalový klub TJ Sokol Dobříš. Terapie proběhla úspěšně, neboť v rámci výstupního vyšetření po absolvování tréninkového programu, došlo ke zlepšení výsledků u všech hráčů. Lze se tak domnívat, že návrh modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu by mohl být účelnou formou pro prevenci úrazů a vhodnou součástí tréninkové přípravy florbalistů.



## 9. Seznam použité literatury

BENNELL, Kim. Neuromuscular training reduces the risk of leg injuries in female floorball players. *Aust J Physiother* [online]. 2008, **54**(4), 282 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0004-9514(08)70009-6

BERNACÍKOVÁ, Martina a kol. Fyziologie sportovních disciplín: Florbal. In: *IS MUNI* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, 2010a [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-florbal.html>

BERNACÍKOVÁ, Martina a kol. Základy sportovní kineziologie: běh. In: *IS MUNI* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, 2010b [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/beh.html>

BRO, T. a F. GHOSH. Floorball-related eye injuries: The impact of protective eyewear. *Scandinavian Journal of Medicine* [online]. 2017, **27**(4), 430-434 [cit. 2023-01-28]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi: 10.1111/sms.12653

BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.

BUTLER J Robert, Michael E. LEHR et al. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports Health* [online]. 2013, **5**(5), 417–422 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: doi: 10.1177/1941738113498703

BUZKOVÁ, Klára. *Strečink: 240 cvičení pro dokonalé protažení celého těla*. Praha: Grada, 2006. Sport extra. ISBN 80-247-1342-X.

CARROLL A. Lindsay, Benjamin R. KIVLAN et al. The Single Leg Squat Test: A "Top-Down" or "Bottom-Up" Functional Performance Test? *Int J Sports Phys Ther* [online]. 2021, **16**(2), 360-370 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.26603/001c.21317

ČERMÁKOVÁ, Eliška. *Úrazovost ve vrcholovém florbalu pro sezónu 2015/2016* [online]. Praha, 2017 [cit. 2023-02-20]. Bakalářská práce. 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Eliška Geržová. Dostupné z:

[https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/87439/BPTX\\_2016\\_2\\_11130\\_0\\_44188\\_0\\_0\\_189049.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/87439/BPTX_2016_2_11130_0_44188_0_0_189049.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Český florbal. *Český florbal v kostce*: Florbal v číslech [online]. © 2023a Český florbal [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/v-kostce>

Český florbal. *Český florbal*: Historie [online]. © 2023b Český florbal [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/historie>

Český florbal. Pravidla florbalu. In: *Český florbal* [online]. © 2023c Český florbal [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: [https://www.ceskyflorbal.cz/data/document/20220725/184116\\_c458\\_Pravidla-florbalu-2022.pdf](https://www.ceskyflorbal.cz/data/document/20220725/184116_c458_Pravidla-florbalu-2022.pdf)

FILIPA Alyson, Robyn BYRNES et al. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* [online]. 2010, **40**(9), 551-558 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2010.3325

HERTEL, Jay, Rebecca A. BRAHAM, Sheri A. HALE et al. Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of Subjects With and Without Chronic Ankle Instability. *J Ortho Sports Phys Ther* [online]. 2006, **36**(5), 131-137 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2006.36.3.131>

International Floorball Federation. *Men's World Championships*. © 2020 IFF [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: <https://floorball.sport/world-championships/mens-wfc/>

KARCZMARCZYK, Roman. *Florbal: učebnice (nejen) pro trenéry*. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1271-3.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

KUKAČKA, Vladislav a Alena LUNDÁKOVÁ. Relaxace, regenerace a spánek jako významná součást zdravého životního stylu. *The Scientific Journal for Kinanthropology* [online]. 2011, (1), 29-34 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: <https://sk.pf.jcu.cz/pdfs/stk/2011/01/04.pdf>

KYSEL, Jiří. *Florbal: kompletní průvodce*. Praha: Grada, 2010. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.

LAZZERI, Matteo, Bengt KAYSER a Stéphane ARMAND. Kinematic predictors of wrist shot success in floorball/unihockey from two different feet positions. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2016, **34**(21), 2087-2094 [cit. 2023-02-08]. ISSN 02640414. Dostupné z: doi: [10.1080/02640414.2016.1151919](https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1151919)

LEIVO Tiina, Anna-Kaisa HAAVISTO a Ahmad SAHRARAVAND. Sports-related eye injuries: the current picture. *Acta Ophthalmol* [online]. 2015, **93**(3), 224-231 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1111/aos.12633

LEIVO, Tuulia et al. Sports-related eye injuries: floorball endangers the eyes of young players. *Scand J Med Sci Sports* [online]. 2007, **17**(5), 556-563 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1600-0838.2006.00607.x

LEPPÄNEN, Mari, Kati PASANEN et al. Overuse injuries in youth basketball and floorball. *Open access journal of sports medicine* [online]. 2015, (6), 173-179 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.2147%2FOAJSM.S82305>

LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.

LIND, Kaisa. *Therapeutical exercises based on findings from kinesiological analysis: knowhow for floorball A-juniors and their coaches* [online]. Lahti, 2012 [cit. 2023-1-28]. Bachelor's Thesis. Lahti University of Applied Sciences Faculty of Social and Health Care, Degree Programme in Physiotherapy. Dostupné z: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44288/Lind\\_Kaisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44288/Lind_Kaisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-726-2695-3.

MAXÉN, Maria, Sebastian KÜHL et al. Eye injuries and orofacial traumas in floorball--a survey in Switzerland and Sweden. *Dent Traumatol* [online]. 2011, **27**(2), 95-101 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1600-9657.2010.00960.x

NELSON, Arnold G. a Jouko KOKKONEN. *Strečink na anatomických základech. Druhé, přepracované vydání*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sport extra. ISBN 978-80-247-5485-7.

PANAGODAGE PERERA Nirmala Kanthi, Ida ÅKERLUND, Martin HÄGGLUND. Motivation for sports participation, injury prevention expectations, injury risk perceptions and health problems in youth floorball players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [online]. 2019, **27**(11), 3722-3732 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1007/s00167-019-05501-7

PASANEN, Kati, Jari PARKKARI et al. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *Br J Sports Med* [online]. 2008a, **42**(3), 194-197 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1136/bjsm.2007.038596

PASANEN, Kati, Jari PARKKARI et al. Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: a randomised controlled study. *Br J Sports Med* [online]. 2009, **43**(13), 1073-1078 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.1136/bjsm.2009.061747

PASANEN, Kati, Jari PARKKARI et al. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *Br J Sports Med* [online]. 2008b, **337**(7661), 295 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: doi: 10.1136/bmj.a295

PASANEN, Kati, Jari PARKKARI et al. Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scand J Med Sci Sports* [online]. 2008c, **18**(1), 49-54 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00640.x

PASANEN, Kati, Jussi HIETAMO et al. Acute injuries in Finnish junior floorball league players. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2018, **21**(3), 268-273 [cit. 2023-01-28]. ISSN 18781861. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jsams.2017.06.021

PASANEN, Kati, Marleena ROSSI et al. Low Back Pain in Young Basketball and Floorball Players. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine* [online]. 2016, **26**(5), 376-380 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1097/JSM.0000000000000263

PASANEN, Kati, Merita BRUUN, Tommi VASANKARI et al. Floorball injuries during international tournaments. *British journal of sports medicine* [online]. 2017, **51**(4), 371-371 [cit. 2023-02-08]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjsem-2016-000217

PASANEN, Kati., Jussi HIETAMO, Jari PARKKARI et al. Acute injuries in Finnish junior floorball league players. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2018, **21**(3), 268-273 [cit. 2023-01-28]. ISSN 18781861. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jsams.2017.06.021

PASTUCHA, Dalibor. Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.

Physiopedia contributors. *Single Leg Squat Test* [online]. © 2023 Physiopedia [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: [https://www.physio-pedia.com/Single\\_Leg\\_Squat\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Single_Leg_Squat_Test)

Physiotutors.com. *Hop test cluster by Gustavsson: ACL return to play testing* [online]. ©2022 Physiotutors [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: <https://www.physiotutors.com/wiki/hop-test-cluster/>

PILNÝ, Jaroslav. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet*. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0757-5.

PLISKY J. Phillip, Mitchell J. RAUH et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* [online]. 2006, **36**(12), 911-919 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2006.2244"

POLLOCK, M. Kristen. *The Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Football Players* [online]. Toledo, 2010 [cit. 2023-02-08]. Master's thesis. The University of Toledo, College of Health Sciences. Dostupné z: [http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc\\_num=toledo1271092120](http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=toledo1271092120)

RADTKE, Stephanie, Gian-Luca TREPP et al. Floorball Injuries Presenting to a Swiss Adult Emergency Department: A Retrospective Study (2013-2019). *Int J Environ Res Public Health*. [online]. 2021, **18**(12):6208 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: doi: [10.3390/ijerph18126208](https://doi.org/10.3390/ijerph18126208)

RAYA, Michele A., Robert S. GAILEY et al. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of rehabilitation research and development* [online]. 2013, **50**(7), 951-960 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: doi: 10.1682/JRRD.2012.05.0096

SKRUŽNÝ, Zdeněk. *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha: Grada, 2005. Sport (Grada). ISBN 80-247-0383-1.

SNELLMAN, Kaisa, Jari PARKKARI et al. Sports injuries in floorball: A prospective one-year follow-up study. *International journal of sports medicine* [online]. 2001, **22**(7), 531-536 [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: doi: 10.1055/s-2001-17609

SONESSON, Sofi, Örjan DAHLSTRÖM et al. Risk factors for injury and illness in youth floorball players – A prospective cohort study. *Physical therapy in sport* [online]. 2023, (59), 92-102 [cit. 2023-01-09]. ISSN 1466-853X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ptsp.2022.11.008

TERVO, Taru a Anna NORDSTRÖM. Science of floorball: a systematic review. *Open access journal of sports medicine* [online]. 2014, 5, 249–255 [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: doi: 10.2147/OAJSM.S60490

TLAPÁK, Petr. *Tvarování těla pro muže a ženy*. 8. vydání. Praha: ARSCI, 2010. ISBN 978-80-7420-001-4.

TRANAEUS Ulrika, Eva GÖTESSON a Suzanne WERNER. Injury Profile in Swedish Elite Floorball. *Sports Health* [online]. 2016, **8**(3), 224-229 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: doi: 10.1177/1941738116628472

UGALDE, Viviane, Chuck BROCKMAN et al. Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. *PM&R* [online]. 2015, **7**(3), 229-235 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pmrj.2014.08.361

VÉLE, František. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapie poruch pohybového aparátu*. 2., rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

WALKER, Owen. Star Excursion Balance Test. In: *Science for Sport* [online]. 2016 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.scienceforsport.com/star-excursion-balance-test/>

WOOD, Robert. Illinois Agility Test Norms. In: *Topend Sports Website* [online]. Perth, © 1997-2023, November 2010 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.topendsports.com/testing/norms/illinois.htm>

WOOD, Robert. Illinois Agility Test Norms. In: *Topend Sports Website* [online]. Perth, © 1997-2023, November 2008 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.topendsports.com/testing/tests/illinois.htm>

## 10. Seznam zkratek

AA – alergologická anamnéza

a kol. – a kolektiv

ADL – activities of daily living

art. – articulatio

BMI – Body Mass Index

bpn – bez patologického nálezu

C – cervikální (krční) páteř

cm – centimetr

Co. – company

č. – číslo

ČR – Česká republika

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DNS – Dynamická Neuromuskulární Stabilizace

EA – epidemiologická anamnéza

FA – farmakologická anamnéza

HKK – horní končetiny

IAT – Illinois Agility Test

IFF – International Floorball Federation

kg – kilogram

L – lumbální (bederní) páteř

l. dx. – lateris dextri

l. sin. – lateris sinistri

LDK – levá dolní končetina

m – metr

m. – musculus

m. SCM – m. sternocleidomastoideus

m. TFL – m. tensor fasciae latae

mm. – musculi

MTrPs – myofasciální trigger pointy

NMTP – Neuromuskulární Tréninkový Program

NO – nynější onemocnění

NRS – Numerical Rating Scale

OA – osobní anamnéza

obr. – obrázek

PDK – pravá dolní končetina

PNF – Proprioceptivní Neuromuskulární Facilitace

RA – rodinná anamnéza

s – sekunda

SEBT – Star Excursion Balance Test

SHT – Side Hop Test

SIAS – Spina iliaca anterior superior

SIPS – Spina iliaca posterior superior

SLST – Single Leg Squat Test

SPA – sociálně-pracovní anamnéza

Th – thorakální (hrudní) páteř

TJ – tělocvičná jednotka

tzv. – takzvaný

USA – Spojené státy americké



## 11. Seznam obrázků, tabulek, grafů a příloh

### Seznam obrázků

Obr. č. 1 Nákres hřiště (Český florbal, 2023c).....	5
Obr. č. 2 Základní florbalový postoj – zepředu (vlastní archiv autorky).....	7
Obr. č. 3 Základní florbalový postoj – ze strany (vlastní archiv autorky).....	8
Obr. č. 4 Florbalový obranný postoj (vlastní archiv autorky).....	8
Obr. č. 5 Nejzatěžovanější svaly při běhu (vlastní archiv autorky).....	10
Obr. č. 6 Nejzatěžovanější svaly při střelbě (vlastní archiv autorky).....	11
Obr. č. 7 SEBT (Hertel et al., 2006).....	28
Obr. č. 8 Balanční cvičení s medicinbalem na jedné DK (vlastní archiv autorky).....	30
Obr. č. 9 Balanční cvičení na čochce – obounož (vlastní archiv autorky).....	31
Obr. č. 10 Balanční cvičení na čochce – na jedné DK (vlastní archiv autorky).....	31
Obr. č. 11 Balanční cvičení na čochce – dovednost s míčkem na čepeli (vlastní archiv autorky) .....	32
Obr. č. 12 Skoky přes florbalku vpřed – obounož (vlastní archiv autorky).....	32
Obr. č. 13 Skoky přes florbalku stranou – obounož (vlastní archiv autorky).....	33
Obr. č. 14 Skoky přes florbalku vpřed – na jedné DK (vlastní archiv autorky).....	33
Obr. č. 15 Skoky přes florbalku stranou – na jedné DK (vlastní archiv autorky).....	34
Obr. č. 16 Split squat (vlastní archiv autorky).....	34
Obr. č. 17 Nordic hamstrings 1. část (vlastní archiv autorky).....	35
Obr. č. 18 Nordic hamstrings 2. část (vlastní archiv autorky).....	35
Obr. č. 19 Plank (vlastní archiv autorky).....	36
Obr. č. 20 Side plank (vlastní archiv autorky).....	36

### Seznam tabulek

Tabulka 1 SEBT před NMTP – Hráč 1 (autorka).....	40
Tabulka 2 SEBT po NMTP – Hráč 1 (autorka).....	43
Tabulka 3 SEBT před NMTP – Hráč 2 (autorka).....	47
Tabulka 4 SEBT po NMTP – Hráč 2 (autorka).....	50
Tabulka 5 SEBT před NMTP – Hráč 3 (autorka).....	54
Tabulka 6 SEBT po NMTP – Hráč 3 (autorka).....	57

## **Seznam grafů**

Graf 1 SHT před NMTP (autorka) .....	59
Graf 2 SHT po NMTP (autorka) .....	59
Graf 3 SEBT pravá DK – Hráč 1 (autorka).....	60
Graf 4 SEBT levá DK – Hráč 1 (autorka).....	60
Graf 5 SEBT pravá DK – Hráč 2 (autorka).....	61
Graf 6 SEBT levá DK – Hráč 2 (autorka).....	61
Graf 7 SEBT pravá DK – Hráč 3 (autorka).....	62
Graf 8 SEBT levá DK – Hráč 3 (autorka).....	62
Graf 9 IAT před a po NMTP (autorka) .....	63
Graf 10 Fyzioterapeut ve florbalovém klubu (autorka).....	64

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 Dotazník (autorka) .....	82
Příloha č. 2 Informovaný souhlas.....	83

## 12. Přílohy

Příloha č. 1 Dotazník (autorka)

### Fyzioterapeut ve florbalových klubech

\*Povinné pole

1. Máte v klubu fyzioterapeuta? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

Ano

Ne

2. Jakou roli má ve vašem klubu fyzioterapeut?

---

---

---

---

---

### ***Informovaný souhlas hráče***

Název bakalářské práce (dále jen BP): Role fyzioterapie v prevenci úrazů u hráčů florbalu

Stručná anotace BP: Práce se zabývá prevencí úrazů u hráčů florbalu. Hlavním cílem práce je vytvoření modifikovaného neuromuskulárního tréninkového programu jako fyzioterapeutické intervence k účelu snížení incidence úrazů v tomto sportu.

Jméno a příjmení hráče:

Datum narození:

Kazuistika hráče pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný.
- 2) Byl jsem podrobně a srozumitelně informován o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to, jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis hráče:

Podpis autora BP: