

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



**Nathalie Stehlíková**

**Prevence poškození svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů**

Prevention of damage of the posterior thigh muscles in active football players

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Kristýna Plevová

Praha, 2022

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své bakalářské práce Ing. Kristýně Plevové za odborné vedení, cenné rady, připomínky a podněty. Dále bych chtěla poděkovat všem svým probandům za ochotu a bezproblémovou spolupráci.

## **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, 19. 4. 2022

Nathalie Stehlíková

.....

## **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM**

STEHLÍKOVÁ, Nathalie. *Prevence poškození svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů. [Prevention of damage of the posterior thigh muscles in active football players]*. Praha, 2022. 97 s., 1 příloha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí závěrečné práce Ing. Kristýna Plevová.

## **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Jméno, příjmení:** Nathalie Stehlíková

**Vedoucí práce:** Ing. Kristýna Plevová

**Název bakalářské práce:** Prevence poškození svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů

### **Abstrakt:**

Tato bakalářská práce se zabývá tématem prevence poškození svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů, též známých jako hamstringy. Cílem bakalářské práce bylo vytvořit tréninkovou jednotku na protažení a posílení svalu zadní skupiny stehna. Dále pak zpracování informační brožury týkající se předtréninkové a potréningové přípravy.

Práce je teoreticko-praktická. Teoretická část práce se zabývá fotbalem, anatomii kosterní svaloviny a poté konkrétně anatomii svalů zadní skupiny stehna, rizikovými faktory vzniku zranění, poraněním svalů zadní skupiny stehna, jejich vyšetřením a terapií. Velká část práce se také věnuje návratu do tréninkového procesu, prevenci vzniku zranění, regeneraci a kompenzačnímu cvičení.

Do praktické části se zapojilo 8 probandů z týmu AC Sparta Praha, kteří byli náhodně rozděleni na skupinu experimentální, která plnila zadané cvičení, a kontrolní, která pouze obdržela informační brožuru, ale cvičení se neúčastnila. V rámci vstupního a výstupního testování bylo využito hodnocení zkrácených svalů, rozsahy pohybů, modifikovaný svalový test a testy motorických schopností. Součástí byl také vstupní a výstupní formulář společně s tréninkovým formulářem, který probandi vyplňovali po každém cvičení.

Zhodnocení tréninkové jednotky proběhlo na základě rozdílů mezi vstupními a výstupními hodnotami testování. Vyšlé hodnoty jsou podloženy tabulkami a grafy. Z výsledků vyplývá, že daná cvičební jednotka je účinná a pro hráče fotbalu přínosná.

**Klíčová slova:** svaly zadní skupiny stehna, hamstringy, poškození, fotbal

## **BACHELOR THESIS ABSTRACT**

**First name and surname:** Nathalie Stehlíková

**Supervisor:** Ing. Kristýna Plevová

**Title of the bachelor thesis:** Prevention of damage of the posterior thigh muscles in active football players

### **Abstract:**

This bachelor thesis deals with prevention of damage of the posterior thigh muscles in active football players, also known as hamstrings. The aim of this thesis is to create a training unit to stretch and strengthen posterior thigh muscles. Furthermore, to create information brochure about before and after training preparations.

This thesis is both theoretical and practical. Theoretical part deals with football, skeletal muscle anatomy and detailed anatomy of posterior thigh muscles, risk factors leading to injuries, injuries of posterior thigh muscles, it's treatment and therapy. A considerable portion of this thesis is focused on return to training process, prevention of the injury, regeneration and compensation exercises.

Eight probands of AC Sparta Praha took part in the practical part. They were randomly divided into experimental group, which did the chosen exercises and control group, which only received information brochure but did not participate in the exercises. As a part of the entrance and exit testing, evaluation of shortened muscles, range of motion, modified muscle test and tests of motoric functions were carried out. Entrance and exit form together with training form were also filled out by probands after every exercise.

The evaluation of the training unit was done based on differences between entrance and exit testing values. Results are shown in graphs and tables. The results show that the chosen training unit is effective and helpful for the football players.

**Key words:** hamstrings, demage, football, soccer



# Obsah

1. ÚVOD .....	1
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	2
2.1. FOTBAL .....	2
2.1.1. Charakteristika fotbalu .....	2
2.1.2. Fyziologie fotbalu .....	3
2.1.3. Únava ve fotbale.....	4
2.1.4. Vliv emocí a motivace na výkon fotbalisty.....	5
2.1.5. Zranění ve fotbale.....	6
2.2. KOSTERNÍ SVALOVINA.....	7
2.2.1. Struktura kosterního svalu.....	7
2.2.2. Krevní zásobení.....	8
2.2.3. Inervace .....	9
2.2.4. Obecné funkce kosterní svaloviny .....	9
2.3. SVALY ZADNÍ SKUPINY STEHNA.....	10
2.3.1. Anatomie .....	10
2.3.2. Musculus semitendinosus.....	11
2.3.3. Musculus semimembranosus.....	11
2.3.4. Musculus biceps femoris .....	12
2.4. RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU PORANĚNÍ .....	13
2.4.1. Vnitřní rizikové faktory.....	13
2.4.2. Vnější rizikové faktory .....	14
2.5. PORANĚNÍ SVALŮ ZADNÍ SKUPINY STEHNA.....	14
2.5.1. Mechanismus poranění.....	14
2.5.2. Natažení.....	15
2.5.3. Natržení .....	16
2.6. VYŠETŘENÍ A TERAPIE PORANĚNÍ .....	17
2.6.1. Vyšetření .....	17
2.6.2. Konzervativní terapie .....	18
2.6.3. Chirurgická léčba .....	19
2.7. NÁVRAT DO TRÉNINKOVÉHO PROCESU .....	20
2.8. PREVENCE PORANĚNÍ .....	21



2.9. REGENERACE.....	22
2.9.1 Dělení regenerace .....	22
2.9.2. Regenerační prostředky .....	23
2.10. KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ A DOPLŇKOVÉ SPORTY .....	24
2.10.1. Cvičení uvolňovací.....	25
2.10.2. Cvičení protahovací.....	25
2.10.3. Cvičení posilovací .....	26
2.10.4. Cvičení relaxační.....	27
2.10.5. Doplnkové sporty .....	27
3. PRAKTICKÁ ČÁST .....	29
3.1. CÍLE PRÁCE.....	29
3.2. METODOLOGIE .....	29
3.3. PRAKTICKÝ PRŮBĚH REALIZACE .....	30
3.4. POUŽITÉ METODY TESTOVÁNÍ.....	30
3.4.1. Test zkrácených svalů dle Jandy .....	30
3.4.2. Goniometrie.....	31
3.4.3. Svalový test .....	31
3.4.4. Testy motorických schopností.....	32
3.3. VÝSLEDKY .....	32
3.3.1. Dotazníkové šetření.....	32
3.3.2. Testování zkrácených svalů dle Jandy .....	41
3.3.3. Testování rozsahů pohybu.....	42
3.3.4. Modifikovaný svalový test .....	47
3.3.5. Testy motorických schopností.....	49
4. DISKUSE .....	53
5. ZÁVĚR.....	59
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	60
7. SEZNAM ZKRATEK.....	69
8. SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK .....	70
9. SEZNAM PŘÍLOH .....	72

# 1. Úvod

Poškození svalů zadní skupiny stehna je jedno z nejčastějších zranění, které se ve fotbale nachází (Buckthorpe et al., 2019). Často bývá spojeno s vysokými nároky v rámci tréninkového procesu a nedostatečnou regenerací hráčů po tréninkové jednotce. Doba rekonvalescence po zranění je dlouhá až několik týdnů, odhaduje se 2-4 týdny, a recidivuje až ve 12% poranění (Suarez-Arrones et al., 2021). Následkem bývá dlouhodobé odstavení hráče z tréninkového procesu, proto je velmi důležité se v této problematice věnovat prevenci. Primární etiologie vzniku tohoto poškození není zcela známá. Nejčastěji se jedná o multifaktoriální etiologii. Mezi rizikové faktory tohoto poškození patří: vysoký věk, oslabení v rámci koncentrické i excentrické svalové síly hamstringů, nedostatečná flexibilita vyplývající z chybějícího protažení, anteverzní postavení pánve, nedostatečná aktivita musculus gluteus maximus, nepoměr mezi svalovou silou flexorů a extenzorů kolenního kloubu a patologický běh.

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala z oblasti, která mi je blízká, protože se ve fotbalovém prostředí pohybuji již několik let. Moje kariéra započala jako hráčka ve fotbalovém týmu a poté jsem pokračovala jako trenérka. Po úspěšném zvládnutí studia bych se v budoucnu chtěla ve fotbale angažovat i jako fyzioterapeutka.

Dalším důvodem, proč jsem si téma vybrala je, že zranění hamstringů jsou ve fotbale řazena na přední příčky (Ekstrand et al., 2016). Problematika toho tématu však není v ČR stále dostatečně zpracována. Doufám, že má práce bude přínosem jak pro fyzioterapeuty, trenéry, tak i hráče samotné.

## **2. Teoretická část**

### **2.1. Fotbal**

Fotbal, nazývaný také kopaná, je nejpopulárnějším sportem na světě, a to dokazuje i fakt, že se tomuto sportu aktivně věnuje více než 270 milionů hráčů, profesionálů i amatérů. Moderní podoba této hry vznikla ve Velké Británii v 19. století, ačkoliv s různými podobami fotbalu jsme se mohli setkat již ve středověku (Weil et al., 2021; Plais et al., 2019).

Jedná se o sport vysoce energeticky náročný, který po hráčích vyžaduje velké kardiovaskulární rezervy a silné dolní končetiny. Na základě dat získaných z GPS lokátorů bylo zjištěno, že hráči fotbalu průměrně naběhají 9-14 kilometrů za utkání. Silné svaly přední a zadní skupiny stehna poskytují sílu při kopu, svaly lýtky a nohy pomáhají při rovnováze a driblování s míčem. Naopak síla horní části těla je důležitá při souboji s protihráčem (Metaxas, 2018; Liebman, 2015).

Tento sport však zahrnuje vysoké riziko úrazu, a proto je řazen na přední příčky kolektivních sportů s nejvyšší mírou zranění. Z tohoto důvodu musí hráči pracovat na své kondici a do své přípravy zařazovat regeneraci (Loose et al., 2019).

#### **2.1.1. Charakteristika fotbalu**

Fotbal je na rozdíl od individuálních sportů (plavání a atletika), sportem kolektivním, kdy je hráč součástí větší skupiny. Výkon sportovce tedy neovlivňuje pouze jeho samotného, ale i celý tým. Kolektivní sporty s sebou nesou dimenzi přímého kontaktu se soupeřem, míčem, spoluhráčem, v neustále se měnícím taktickém prostředí individuálních i skupinových útoků a obrany. Fotbal, ale i další kolektivní sporty, vyžadují nejen tělesnou, ale i psychickou přípravu v takovém rozsahu, která u individuálních sportů není.

Fotbal je sportem, ve kterém je hráč neustále v pohybu. Ve velkém fotbale proti sobě hrají dva týmy o jedenácti hráčích na obdélníkovém, nejčastěji travnatém hřišti. Zápas probíhá po dobu 90 minut, které jsou rozdělené do dvou 45 minutových úseků, které jsou rozděleny 15 minutovou přestávkou. Snaha hráčů je pomocí jakékoliv části těla, kromě paží a rukou, dopravit míč do branky soupeře. Vyhrává tým, který vstřelí více branek (Weil et al., 2021; Kirkendall, 2013).

Hra nikdy neprobíhá kontinuálně, proto se ani hráč nepohybuje stejným tempem. Ve fotbale můžeme rozlišovat hned několik forem pohybu: chůze, klus, běh pozadu, rychlý běh a běh s vysokou rychlostí, tedy sprint. Hráč v průběhu hry vykoná až tisíc různých činností, které střídá po 4-6 sekundách. Z tohoto důvodu není hra považována za kontinuální činnost, protože dochází nejen ke střídání různých činností, ale také rychlosti a směru (Bojkowski et al., 2016; Kirkendall, 2013).

### **2.1.2. Fyziologie fotbalu**

Fotbal je rozmanitým sportem, který sestává z různých pohybových aktivit. Obsahuje vysoce intenzivní sprinty, přecházející do běhů o nízké intenzitě, které bývají vyplněny chůzí nebo klusem. Profesionální fotbalisti v průběhu zápasu naběhají průměrně 10-11 kilometrů, z čehož okolo 25-27 % tvoří chůze, 37-45 % lehký běh, 6-11 % rychlý běh nebo sprint, 6-8 % na pohyb pozpátku a zbývajících 20 % představuje pohyb v průběhu herních akcí. Vzdálenosti sprintů, které hráč v průběhu zápasu uběhne jsou odhadovány na 15 až 30 metrů a dochází k nim každých 90 sekund. Z celkových 10 kilometrů, co hráči průměrně naběhají, připadá jeden kilometr právě na sprint. Celkově můžeme říct, že ve fotbale převládá aerobní produkce energie. Z fyziologického hlediska je svalstvo fotbalistů podobné svalovině běžců na 400-1500 metrů (Grasgruber et al., 2008).

Vysoce nadprůměrná agilita se u hráčů bere jako vůbec nejdůležitější předpoklad pro to, aby byl úspěšný. Proto se v rámci pohybových testů využívá člunkového běhu kolem vyznačených bodů. Při něm se testují individuální schopnosti hráče, schopnost rychlých změn a pohybů při velké rychlosti. Nejrychlejšími hráči v poli jsou často útočníci či krajní obránci, nejvyšší hodnoty vertikálního výskoku zase nacházíme u brankářů a stoperů (Grasgruber et al., 2008).

V období mezi herními pauzami je regenerace závislá na množství energetických zásob, dobou, kdy dojde k jejich resyntéze, prokrvení svalstva a nadprůměrnou hodnotou  $VO_2$  max, která udává maximální aerobní kapacitu. Jedná se o objem kyslíku, který je sportovec při jeho maximálním výkonu schopen zpracovat k tvorbě energie. Čím vyšší je tato hodnota, tím větší je předpoklad k tomu, že hráč zvládne déletrvající aerobní aktivitu vyšších rychlostí a s menší únavou (Grasgruber et al., 2008).

Obtížné utkání vede ke ztrátě 1 až 2 litrů potu, v horkém počasí se ztráta může zdvojnásobit, a dochází též k vyčerpání svalového glykogenu, který bývá spálen během první

poloviny utkání. Z tohoto důvodu se v druhé části zápasu začíná objevovat únava, snižuje se počet uběhnutých kilometrů, dochází k poklesu celkové aktivity a zhoršení regeneračních schopností. Na základě toho je důležité u hráčů zkvalitnit stravu, aby byly zajištěny optimální zásoby glykogenu (Grasgruber, 2008).

### 2.1.3. Únava ve fotbale

Při únavě dochází ke snížení výkonnosti na základě předcházející tělesné nebo duševní aktivity a je konečným stavem každé aktivity. Vede nejen ke snížení intenzity u prováděné činnosti, ale může vést až k jejímu přerušování. Může být buď subjektivně popisována sportovcem, nebo si můžeme všimnout objektivních pozorovatelných změn v rámci zátěže. Jedná se vždy o komplexní stav, který ovlivňuje celý organismus, nejedná se tedy pouze o problém jednoho orgánu. Příčiny, které se podílejí na vzniku únavy jsou:

- Snížení nebo vyčerpání pohotovostních energetických zásob.
- Nadbytek některých katabolitů.
- Narušení vnitřního prostředí.
- Změny řídicích a koordinačních mechanismů (Hošková et al., 2020).

Organismus může pocit únavy chápat jako určitou ochrannou hranici. V momentě, kdy tělo začne čerpat z rezerv k zachování vitálních funkcí, došlo již k překročení hranice přirozené únavy. Pokud dojde k nefyziologickému potlačení této meze, může to mít pro tělo katastrofální následky. Dělení únavy může být na základě různých kritérií:

- **Fyziologická únava** je přirozený reverzibilní stav, který vyvolává adaptační mechanismy. Vzniká při pohybové aktivitě a mizí v průběhu zotavení. Subjektivně může člověk pociťovat píchání v boku, bolesti svalů, dechovou nouzi a pocit napětí. Objektivně potom zaznamenáváme pokles celkového výkonu, narušení koordinace a pokles svalové síly. Dále ji můžeme dělit na akutní, při které dochází ke snížení svalové výkonnosti, a chronickou, která vzniká z nedostatečné regenerace po předchozí činnosti.
- **Patologická únava** je únavou nepřiměřenou až chorobnou a při zátěži je nad meze fyziologické tolerance. Její vznik je nejčastěji spojen s chybně naplánovaným tréninkem, kdy sportovec nezvolí jeho optimální objem a intenzitu. Tím pádem může dojít buď k přímému poškození organismu nebo k patologickému stavu, čímž dojde k narušení procesu adaptace. Patologickou únavu můžeme dělit na:

- **Akutní:** V rámci ní mluvíme o přetížení, což je méně závažný stav, dále o schvácení, který je již závažným patologickým stavem. Mezi těmito dvěma stavy není žádná hranice, a proto může velmi jednoduše přejít lehčí stav do patologického stavu. Na vzniku se podílí neadekvátní celková nebo místní zátěž, stupeň adaptace organismu, aktuální zdravotní stav a vliv prostředí.
- **Chronická:** Pod tento typ únavy řadíme tzv. přetrénování neboli nevysvětlitelný pokles výkonnosti. Ke vzniku přispívá nedodržování životosprávy, krátké intervaly mezi tréninky a zápasy, nesprávná skladba tréninkového procesu nebo zdravotní komplikace. Může však vznikat i jako výsledek akumulace opakovaných fyziologických podnětů spolu se stresory mimo hřiště (Hošková et al., 2020; Pilný, 2018).

U fyziologické, tak i patologické únavy mohou převažovat fyzické nebo psychické projevy, které spolu úzce souvisí. Tak jak duševní únava může mít negativní vliv na tělesnou výkonnost, tak může tělesná únava nepříznivě působit na duševní výkon.

- **Psychická únava** přináší neschopnost se soustředit, dochází ke zpomalení vedení podnětů a zúžení zorného pole, snižuje se vnímavost vůči novým prvkům.
- **Fyzická únava** obnáší svalovou bolest a pokles svalové síly, může docházet až ke ztuhnutí svalů a zhoršení koordinace (Hošková et al., 2020).

#### 2.1.4. Vliv emocí a motivace na výkon fotbalisty

Každý sportovec si je vědom, že k úspěchu je potřeba více než jen fyzická vytrvalost. Vedle rozvoje fyzických schopností, svalové síly a reflexů, je potřeba umět pracovat se svojí emoční stránkou. Každý hráč by měl být schopen připravit svou mysl na zápas. Emoce, které během hry prožívá, mohou zahrnovat široké spektrum od vzrušení a nadšení, až po frustraci, vztek a zklamání. Důležité je také si uvědomit, jak je nálada schopna ovlivnit celý náš výkon. To, jakou máme náladu, má totiž zásadní vliv na to, jak myslíme, cítíme a silně ovlivňuje i naše chování a vztahy. Když máme špatnou náladu, stáváme se úzkostlivější, podrážděnější, a i ty nejjednodušší věci nám mohou připadat nedosažitelné. Na druhou stranu, pokud máme dobrou náladu, tak se nám některé věci zdají být snazší (Moller, 2020; Taylor, 2010).

Negativní nálada, vztek, frustrace, strach mohou mít zásadní škodlivý vliv na rychlost a techniku běhu, koordinaci, koncentraci a týmovou spolupráci. Při špatném naladění dochází k předčasnému vyčerpání energetických zdrojů sportovce, což způsobí, že se bude cítit mnohem rychleji vyčerpaný. Mohou se též objevovat obtíže s dýcháním z důvodu stresu, který nám brání se zhluboka nadechnout. Čím víc se začíná hráč cítit frustrovaný, tím více může začít pociťovat zoufalství a nedostatek motivace na hřišti, a to i při drobném neúspěchu. Špatná nálada může změnit celkové smýšlení o sportu a zanechat sportovce bez motivace a s nejistotou o svých schopnostech. Adrenalin, který je způsoben strachem nebo úzkostí, vám může dodat počáteční příval energie, ale pod působením strachu a adrenalinu bude mnohem obtížnější koordinovat, plánovat nebo kontrolovat své úsilí. Účinky jsou tedy nejen fyzické, ale také psychické.

Navzdory rozšířenému přesvědčení, že hněv lze přetavit v silné sportovní schopnosti, četné studie zjistily, že vzrušení, radost a štěstí jsou ve skutečnosti v těsnějším vztahu k soustředění než negativní emoce. Pozitivní nálada, plynoucí například z výhry, může zlepšit psychický výkon sportovce, pomoci se soustředěním a také při rychlém řešení problémů, což jsou všechno kritické dovednosti potřebné na hřišti (Moller, 2020).

### **2.1.5. Zranění ve fotbale**

Míra zranění v elitním fotbale je značně vysoká. Jedná se až o 1000x vyšší možnost zranění než v jakémkoliv jiném vysoce rizikovém povolání. Je dokázáno, že na zranění trpí více muži než ženy a častěji k nim dochází v průběhu zápasu než tréninku (Owoeye et al., 2020; Hägglund et al., 2012).

Tato zranění se nejčastěji vyskytují v oblasti dolních končetin, zejména se jedná o hamstringy a kolenní klouby. Dohromady se jedná o 60 až 65 % všech fotbalových poranění. Dále je velmi časté poranění kotníku, které čítá až jednu pětinu všech zranění. Konkrétně se jedná hlavně o podvrtnutí kotníku, co je poměrně častým jevem. Hojně bývají i kontuze a poškození šlach. Všechny tyto stavy mohou vést k dlouhodobému vyřazení hráče z tréninkového procesu. Na druhou stranu však zlomeniny bývají ve fotbale velmi vzácné, ale pokud k nim již dojde, je jejich rekonvalescence mnohem delší (Feria-Arias et al., 2018; Hägglund et al., 2012).

Zranění v oblasti horních končetin se u hráčů v poli objevují zřídka, neplatí to však pro brankáře. Uvádí se, že poranění horních končetin jsou u nich až 5x častější a mnohá z nich

vyžadují dlouhou rekonvalescenci. Nejčastěji bývá zasažena oblast ramene a klíční kosti, ale také loket, zápěstí a prsty (Marom et al., 2018).

## **2.2. Kosterní svalovina**

Mezi příčně pruhovanou svalovinu řadíme svalovinu kosterní a srdeční. Zatímco srdeční svalovina představuje soubor samostimulujících a neunavujících se svalových buněk se střední potřebou energie, kosterní svalovina představuje soubor inervovaných, unavujících se svalových buněk s vysokými energetickými požadavky (Mukund et al., 2020).

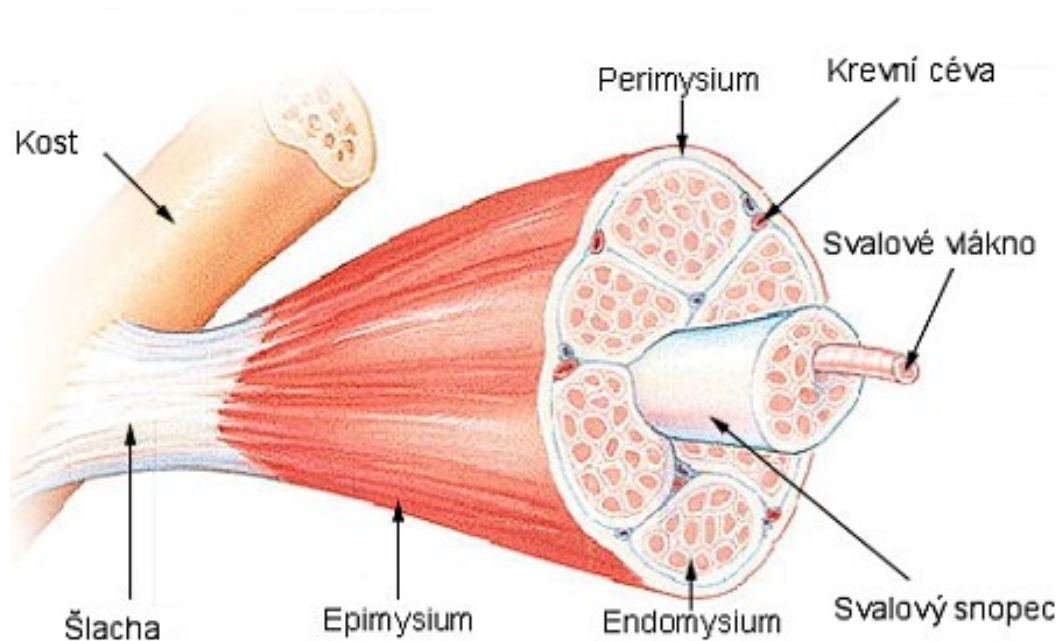
Kosterní svalovina představuje okolo 35-40 % celkové tělesné hmotnosti. Člověk ji může ovládat vůlí a její základní funkcí je umožnit pohyb na základě koordinované kontrakce a relaxace (Jarmey et al., 2019).

Svaly se značně liší velikostí, tvarem a uspořádáním vláken. Připojeny jsou ke kosti pomocí šlach. Jedná se o pevné pruhy husté pojivové tkáně, jehož kolagenové vlákno je silně připevňuje na kost. Místo, kde se sval připojuje, se nazývá začátek (origo). Při kontrakci svalu dochází k přenosu napětí na kosti přes jeden nebo více kloubů a tím dojde k pohybu. Úpon je místo, kde se konec svalu upevňuje na kost, se kterou pohybuje. Masitá část svalu, známá též jako bříško svalu, se nachází mezi šlachami a provádí skutečnou kontrakci svalu (Jarmey et al., 2019; Nayak et al., 2016).

### **2.2.1. Struktura kosterního svalu**

Funkční jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno, tedy podlouhlá cylindrická buňka s mnoha jádry. Jednotlivé kosterní svaly se mohou skládat ze stovek, dokonce až tisíce svalových vláken. Endomyzium je jemnou membránou, která obklopuje každé svalové vlákno. Ta jsou uspořádána do svalových snopců, fascikulů, které jsou obaleny perimyziem. Snopce se poté seskupují dohromady a celý sval je opouzdřen epimyziem, tedy membránovou pochvou. Tato membrána pokrývá celou délku svalu od začátku až po její úpon a odděluje sval od ostatních tkání a orgánů v okolí (Jarmey et al., 2019).





Obr. č. 2.2.1.1. Stavba kosterního svalu (Josiek, 2008)

Z histologického hlediska můžeme svalová vlákna rozdělit do tří skupin:

- **Červená vlákna (SO typ I):** Známa také jako pomalá oxidační vlákna. Jedná se o tenké buňky s velkým množstvím myoglobinu, které se pomalu kontrahují. Mají velkou kyslíkovou kapacitu a jsou odolné vůči únavě. Jejich největší uplatnění je při vytrvalostních zátěžích nižší intenzity, tedy při běhu, plavání, aerobiku.
- **Bílá vlákna (FOG typ IIa):** Zvaná též rychlá vlákna jsou velké buňky, s tendencí se rychle kontrahovat. Obsah myoglobinu je zde nízký, a proto mají světlé zbarvení. Vlákna nejsou odolná vůči únavě, protože jsou závislá na krátkodobém glykogenu, který umožňuje kontrakci. Na druhou stranu jsou schopna produkovat mnohem silnější kontrakci, než je tomu u červených vláken. Uplatnění nacházíme při zátěžích střední až submaximální intenzity, například u běhu na 400 metrů.
- **Přechodná rychlá vlákna (FG typ IIb):** Růžová vlákna, která se rychle kontrahují a unavují, jsou kompromisem v aktivitě a velikosti mezi vlákny červenými a bílými. Jsou zapojena při silových a rychlostních výkonech maximální intenzity, například sprint a vrh koulí (Jarmey et al., 2019; Jančík et al., 2006).

### 2.2.2. Krevní zásobení

Každý sval má tepenné zásobení, kterým přichází živiny prostřednictvím krve. Nachází se zde i žilní systém, pomocí kterého odchází metabolické produkty z okolí svalu. Cévy přicházejí do svalu převážně do jeho střední části, mohou však i na jeho konci. Ty se poté větví

na síť kapilár. Ta proniká skrz mezisvalová septa a vstupuje do endomyzia svalových vláken. Naopak svalové šlachy se skládají z poměrně inaktivní tkáně, a z tohoto důvodu mají mnohem menší krevní zásobení (Jarmey et al., 2019).

### **2.2.3. Inervace**

Inervace je zajištěna přes nervy, které stejně jako cévy vstupují do svalu. Ty se dále větví a pronikají do endomyzia obdobně jako je tomu u kapilár. Konečný nerv poté inervuje jedno konkrétní svalové vlákno (Jarmey et al., 2019).

### **2.2.4. Obecné funkce kosterní svaloviny**

Primární funkce kosterního svalstva jsou možné na základě vnitřních procesů, spojených s excentrickou kontrakcí. Kosterní svalovina se podílí zejména na pohybu a jeho ovládní, formuje oporu těla a tím pomáhá udržovat vzpřímené držení. Svalovina funguje jako zásobní zdroj pro aminokyseliny, které mohou být použity dalšími orgány pro syntézu orgánově specifických proteinů. Ústřední roli hraje i při udržování termotázy a funguje jako zdroj energie během hladovění (Heeransh et al., 2021).

## 2.3. Svaly zadní skupiny stehna

Svaly zadní skupiny stehna, též známé jako hamstringy, jsou svalový komplex, který se skládá ze tří svalů: m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris. Hamstringy hrají zásadní roli v lidských činnostech – od stoje až po výbušné akce, například při sprintech a výskocích. Jsou také významnými dynamickými stabilizátory kolenního kloubu (Rodgers et al., 2022).



Obr. č. 2.3.1. Svaly zadní skupiny stehna (Grebe, 2020)

### 2.3.1. Anatomie

Svaly začínají v oblasti tuber ischiadicum, běží po zadní straně femuru a křížují femoroacetabulární a tibiofemorální kloub. Výjimkou je krátká hlava m. biceps femoris, která začíná na linea aspera femuru distálně od femoroacetabulárního kloubu. Z tohoto důvodu někteří odborníci tvrdí, že krátká hlava m. biceps femoris není součástí svalového komplexu.

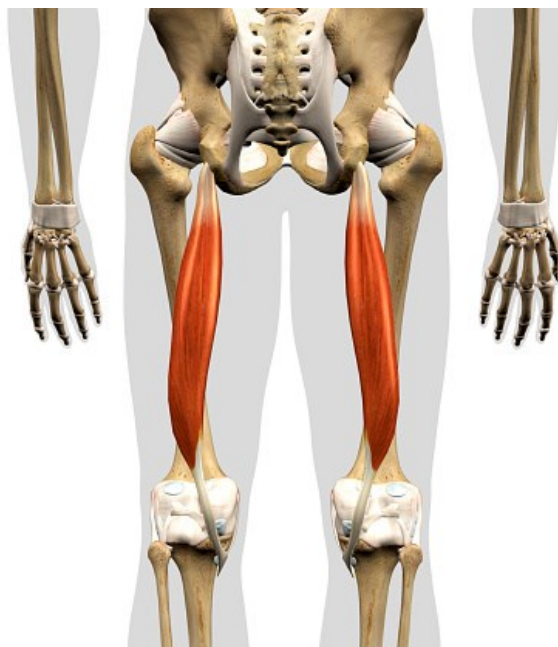
Svaly komplexu se podílí na tvorbě podkolení jamky, kdy m. semitendinosus a m. semimembranosus formují horní mediální okraj a m. biceps femoris utváří horní laterální okraj podkolenní jamky. Dolní okraj je tvořen mm. gastrocnemii.

Hamstringy se podílí na extenzi kyčle a flexi kolene, absorbují kinetickou energii a chrání kyčelní a kolenní kloub v rámci chůzového cyklu tím, že omezují extenzi při dopadu

paty. Během chůzového cyklu dochází k souhře hamstringů a m. quadriceps femoris v antagonistickém směru (Rodgers et al., 2022).

### 2.3.2. Musculus semitendinosus

M. semitendinosus, jak už název napovídá, je z poloviny tvořen šlachou. Má vřetenovité břicho, které je obvykle přerušeno šlachovitým průřezem a dlouhou, provazcovitou šlachou, která začíná přibližně ve dvou třetinách délky stehna. Distálně se šlacha připojuje k mediální straně tibie, jako část pes anserinus ve spojení se šlachovitými úpony m. sartorius a m. gracilis. Sval se nachází v posteromedialní oblasti stehna a leží více na povrchu než m. semimembranosus. Jeho šlachu lze nahmatat při flexi kolene proti odporu, například při dřepu. Inervace svalu je z n. ischiadicus (Vasković, 2022; Moore et al., 2018).



Obr. č. 2.3.2.1. Musculus semitendinosus (Grebe, 2020)

### 2.3.3. Musculus semimembranosus

M. semimembranosus je široký sval, který je výstižně pojmenován podle své membránové formy. Sval začíná jako plochá a blanitá struktura, která se zhruba v polovině stehna rozvine v masité břicho. Šlacha svalu se distálně dělí na tři části:

- Hlavní část, která se připojuje k zadnímu úseku mediálního kondylu tibie.
- Druhá část, jež splývá s podkolenní fascií.
- Třetí část, která zpevňuje interkondylární část kloubního pouzdra kolene, jako šikmý podkolení vaz.

Sval se nachází na posteromediální straně stehna a jedná se o poměrně dlouhý sval, který se táhne po celé délce stehna. Jeho primární činností je flexe kolene, extenze kyčle. Hraje také významnou roli při stabilizaci kolene. Inervaci zajišťuje n. ischiadicus (Crumbie, 2022; Moore et al., 2018).



Obr. č. 2.3.3.1. *Musculus semimembranosus* (Grebe, 2020)

#### 2.3.4. *Musculus biceps femoris*

M. biceps femoris je tvořen ze dvou hlav: krátké a dlouhé. V dolní části stehna se dlouhá hlava stává šlachovitou a je spojena s krátkou hlavou. Společná šlacha těchto hlav se připojuje k proximální části lýtkové kosti. Sval přitom překračuje dva klouby: kyčelní a kolenní. Současným působením na tyto klouby má mnoho důležitých funkcí: flexi a zevní rotaci v kolenním kloubu, extenzi a zevní rotaci v kyčelním kloubu. Dlouhá hlava bicepsu poskytuje ochranu sedacímu nervu poté, co sestoupí z gluteální oblasti do zadní části stehna.

Stejně jako ostatní hamstringy má dlouhá hlava zásobení z n. ischiadicus, ale krátká hlava je však zásobena z fibulárního nervu. Tím, že každá hlava má jiné nervové zásobení, nemusí při poranění dojít k ochromení obou hlav, ale pouze jedné (Grujičić, 2022; Moore et al., 2018).



Obr. č. 2.3.4.1. *Musculus biceps femoris* (Grebe, 2020)

## 2.4. Rizikové faktory vzniku poranění

Znalosti týkající se rizikových faktorů a mechanismů vzniku zranění jsou nezbytné pro vývoj účinných preventivních opatření proti vzniku poranění.

Rizikové faktory obecně dělíme na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory řídíme hlavně specifické faktory pro hráče a mezi vnější poté faktory prostředí. Na vzniku poranění se podílí více faktorů najednou (Hägglund, 2007).

### 2.4.1. Vnitřní rizikové faktory

Vnitřní rizikové faktory mohou být modifikovatelné nebo nemodifikovatelné. Modifikovatelné faktory, jako je úroveň dovedností nebo kondice, lze ovlivnit prostřednictvím specifických tréninkových metod. Nemodifikovatelné faktory, jako je pohlaví, však ovlivnit nelze.

Mezi vnitřní rizikové faktory můžeme zařadit: věk, pohlaví, tělesné složení (hmotnost, hmotnost tuku, BMI, antropometrie), úroveň fyzické zdatnosti, zdravotní stav (předchozí zranění, nestabilita kloubů), úroveň dovedností (posturální stabilita, technika specifická pro daný sport) a psychologické faktory (Bahr, 2005).

## 2.4.2. Vnější rizikové faktory

Mezi vnější faktory náleží ty, kterým jsou sportovci vystaveni a patří sem: lidský faktor (spoluhráči, soupeři), sportovní faktory (trénink, pravidla, rozhodčí), ochranné vybavení (holenní chrániče), sportovní vybavení (obuv, míč), faktory prostředí (počasí, typ podlahy a trávníku, údržba hrací plochy).

Vzájemné působení vnitřních a vnějších rizikových faktorů může způsobit, že sportovec bude více či méně náchylný ke zranění. Kombinace vnějších a vnitřních rizikových faktorů působících současně vystavuje sportovce vyššímu riziku zranění (Bahr, 2005).

## 2.5. Poranění svalů zadní skupiny stehna

Poranění hamstringů jsou velmi běžná v mnoha sportech, kde jsou hamstringy excentricky natahovány při vysokých rychlostech, jako je tomu například u atletiky, fotbalu a amerického fotbalu. U profesionálních fotbalistů se prevalence poranění odhaduje na 12 až 15 %. K natažení či přetření svalu dochází hlavně proximálně a nejčastěji je poraněna dlouhá hlava m. biceps femoris. Druhým nejčastěji zraněným svalem je poté m. semimembranosus (Stepień et al., 2019; Van der Made et al., 2015).

Na základě anatomických a funkčních aspektů jsou hamstringy náchylnější ke zraněním způsobeným přetížením (Afonso et al., 2021).

### 2.5.1. Mechanismus poranění

K poranění hamstringů dochází častěji při excentrické kontrakci než při koncentrické kontrakci. Excentrická kontrakce probíhá ve stavu svalového protažení, kdy stahující se svalová vlákna ještě více napínají natahovaný sval. Vzhledem k tomu, že hlavní funkcí svalového komplexu je absorbovat kinetickou energii excentrickou kontrakcí, je náchylný na zranění způsobená přetížením. Známý jsou dva specifické typy zranění:

- **Zranění při vysokorychlostním běhu (sprintu):** Tento typ zranění vzniká při sportech, jako je fotbal nebo atletika, kdy dochází k maximálním nebo téměř maximálním běžeckým akcím. Je spojováno hlavně s poraněním dlouhé hlavy m. biceps femoris.
- **Zranění při protahování:** K nim zpravidla dochází při protahovacích cvičeních, které jsou prováděny do extrémních kloubních rozsahů. Jedná se hlavně o extrémní

flexe v kyčli a extenze v kolenu. Nejčastěji se s nimi setkáváme u ragby nebo při tanci. Pomocí magnetické rezonance bylo prokázáno, že při tomto typu poranění je postižena zejména proximální šlacha m. semimembranosus (Huygaerts et al., 2020; Van der Made et al., 2014).

Oby typy poranění vznikají z přetížení. Ke zraněním při protahování dochází při prodloužení svalu, zatímco k poraněním typu sprint může docházet i v rámci normální pracovní délky svalu (Huygaerts et al., 2020).

### 2.5.2. Natažení

K natažení hamstringů obvykle dochází v důsledku svalového přetížení, kdy se jeden nebo více těchto svalů příliš natáhne a začne se trhat. Buď mohou být natažení mírná s lehkou bolestí a krátkou dobou rekonvalescence, nebo mohou být závažná, která vyžadují operaci a odlehčení s berlemi až po několik týdnů.

Příznaky, které u sebe může člověk zaznamenat:

- Bolest v zadní části stehna při ohnutí či natažení nohy.
- Citlivost, otok, modřiny.
- Slabost v noze, která přetrvává dlouhou dobu po zranění.

Lidé, kteří se aktivně věnují sportům, při nichž se sprintuje nebo skáče (atletika, fotbal, basketbal), jsou více ohroženi natažením hamstringů. Natažení jsou častá hlavně u adolescentů, kteří procházejí růstovým obdobím. To z důvodu toho, že kosti nohou mohou růst rychleji než svaly, což svaly stahuje a činí je náchylnějšími k přílišnému natažení.

Mezi nejčastější příčiny, které se mohou podílet na natažení hamstringů jsou:

- **Nedostatečné zahřátí před cvičením:** Tuhé svaly jsou mnohem náchylnější k přetížení než svaly, které jsou udržované silné a flexibilní.
- **Nedostatečná kondice nebo přetěžování:** Slabé svaly hůře zvládají zátěž při cvičení a svaly přetížené zase ztrácejí část své schopnosti absorbovat energii, což zvyšuje pravděpodobnost zranění.
- **Technicky nesprávné provedení cviků:** To může zvýšit zátěž na hamstringy a vést k jejich poranění.



- **Příliš rychlý návrat ke sportu po zranění:** Natažení hamstringů vyžaduje dostatek času a odpočinku, aby došlo k úplnému zhojení. Brzký návrat zvyšuje pravděpodobnost, že k poranění hamstringů dojde znovu.
- **Slabé hýžd'ové svaly:** Hýžd'ové svaly a hamstringy pracují společně. Pokud jsou hýžd'ové svaly slabé, dojde k přetížení hamstringů, a to může vést až k jejich poškození.

Ve většině případů natažení hamstringů k léčbě nevyžaduje operativní řešení, proto se zde nejvíce uplatňuje konzervativní léčba (Duer, 2016).

### 2.5.3. Natržení

K natržení hamstringů dochází nejčastěji při fyzické aktivitě, kdy jsou hamstringy radikálně natažené nebo přetížené. V závislosti na zranění, může dojít k částečnému nebo úplnému natržení. Jedná se o méně častý jev a představují okolo 12 % všech poranění hamstringů. Mezi nejčastější příčiny vzniku řadíme:

- **Sportovní zranění:** Většina natržených hamstringů je způsobena extrémním natažením nebo přetížením svalů při sportu.
- **Předchozí zranění hamstringů:** Pokud již v minulosti došlo k natržení hamstringů je pravděpodobnost, že k natržení dojde znovu mnohem vyšší.
- **Přetrénování:** Příliš tvrdý trénink může vést k přetížení a následnému natržení.
- **Omezená ohebnost.**

U většiny osob, které utrpí přetržení hamstringů u sebe mohou zaznamenat následující příznaky:

- **Ostrá bolest:** Natržení hamstringů obvykle doprovází ostrá, akutní bolest v zadní části stehna nebo pod hýžděmi v blízkosti úponu svalu. Této bolesti často předchází zvukový fenomén „prasknutí“ nebo „lupnutí“ v okamžiku zranění.
- **Otok a modřiny:** Dochází ke značnému poškození tkáně, a proto není překvapením, že se u většiny lidí objevují otoky a modřiny. Otok se může projevit během několika hodin od zranění, zatímco modřiny se mohou objevit až po několika dnech.
- **Slabost končetiny:** Hamstringy jsou zodpovědné za pohyby kyčlí a kolen při chůzi, běhu, dřepu nebo ohýbání. Většina pacientů záhy zjistí, že jejich natržením se noha stává slabší v rámci těchto pohybů.

- **Obtíže při pohybu:** Při natržení je obtížné nebo nemožné pokračovat v činnosti.
- **Bolest a nepohodlí při sezení** (Nunez, 2019).

## 2.6. Vyšetření a terapie poranění

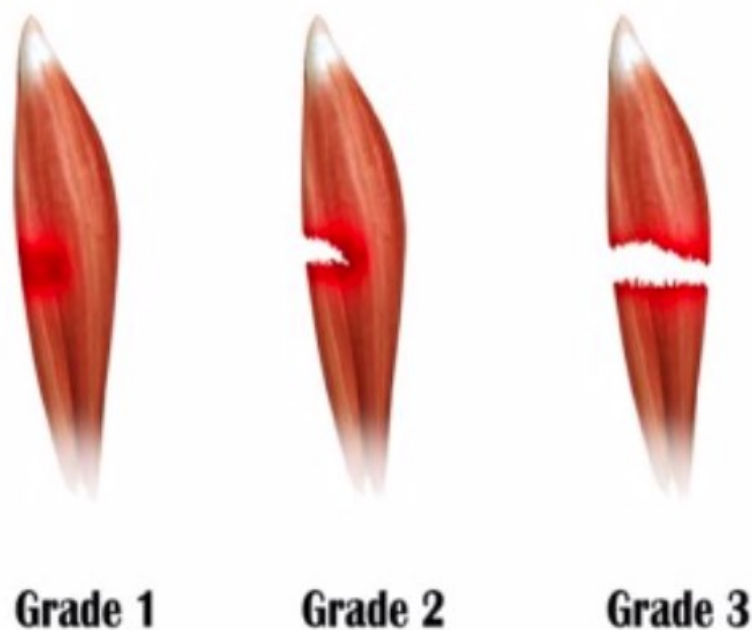
K nejčastějším poraněním hamstringů u sportovců řadíme jejich natažení či natržení. Jedná se tedy o funkční poškození, které negativně ovlivňuje výkon sportovce. Tyto stavy jsou řešeny převážně konzervativní léčbou. Dochází i k případům, kdy je o operaci třeba uvažovat již v akutní fázi nebo s odstupem času po neúspěšné předchozí léčbě (Lempainen et al., 2020; Moatshe et al., 2017).

### 2.6.1. Vyšetření

Lékař může určit závažnost poranění na základě bolesti, omezení v rozsahu pohybu, svalové slabosti či ztrátě hybnosti. K hodnocení míry poranění se používá třístupňová škála:

- **Stupeň 1:** Mírná bolest nebo otok, neznatelné narušení tkáně, žádná nebo minimální ztráta funkce.
- **Stupeň 2:** Částečné narušení tkáně se střední bolestí, otokem a dochází ke ztrátě funkce.
- **Stupeň 3:** Kompletní narušení nebo natržení muskulotendinózního spojení se silnou bolestí, otokem a nedostatečnou funkcí (Poudel et al., 2021).

Až 97 % zranění hamstringů jsou hodnocena stupněm 1 a 2. Hodnocení nemusí být pouze na základě stupňů, ale také je můžeme dělit na akutní a chronická. Akutní poranění jsou provázená náhlou bolestí, otokem a omezením pohybu. Chronická vznikají často jako výsledek neadekvátní a nedostatečné léčby akutního stavu (Hnátová, 2008).



*Obr. č. 2.6.1.1. Škála poranění hamstringů (Turner, 2017)*

Diagnostický proces zahrnuje odběr anamnézy, fyzikální a případně i zobrazovací vyšetření. V rámci odběru anamnézy se lékař ptá vyšetřovaného, kdy došlo k zranění, jak k němu došlo, jaká je bolest. Při fyzikálním vyšetření poté zhodnotí stav pacienta pohledem a pohmatem. Může také pacienta požádat o provedení různé škály pohybů ke zhodnocení síly a rozsahu pohybu. Testování se vždy provádí na obou stranách, aby bylo možné provést srovnání se zdravou končetinou. Pokud je poranění závažné, není známá diagnóza, nebo je potřeba určit rozsah poranění, přistupuje se k zobrazovacímu vyšetření pomocí RTG, MRI, nebo UZ (Pourcho, 2014).

### 2.6.2. Konzervativní terapie

Prvním krokem v rámci konzervativní léčby je takzvaná metoda „RICE“:

- **Odpočinek (rest):** Důležité je omezit chůzi a nohu se snažíme nezatěžovat.
- **Ledování (ice):** Prvních 48 hodin po zranění oblast ledujeme sáčky s ledem nebo studenými obklady, které pomohou snížit otok. Mělo by se začít co nejdříve po úrazu a poté aplikovat každé 3 až 4 hodiny po dobu 20 až 30 minut, dokud otok nezmizí. Led nebo ledový obklad by měl být zabalen do ručníku, nepřikládá se přímo na kůži, protože by mohlo dojít k poškození tkáně.
- **Kompresa (compress):** Využívá se elastických bandáží s cílem zmírnění nebo zabránění vzniku otoku.

- **Zdvižení** (elevation): V sedě nebo vleže by měla být noha ve zdvižené poloze, nejlépe výše, než je úroveň srdce (Duer, 2016).

Následně je konzervativní terapie založená na bázi postupné rehabilitace. První fáze je zaměřena na ochranu hamstringů a spočívá v odpočinku, aby se zabránilo protahování svalů. V rámci této fáze se aplikuje led, aby se minimalizovala bolest a zánět. Poté můžeme zařazovat cvičení nízké intenzity v omezeném rozsahu pohybu. Při tomto cvičení se zaměřujeme nejen na oblast celé dolní končetiny, ale také na bederně-pánevní oblast s cílem rozvíjet nervosvalovou kontrolu. V rámci cvičení se vyhýbáme protahování hamstringů, aby nevznikala hustá jizevnatá tkáň, která by mohla zabránit regeneraci svalů. Druhá fáze se zaměřuje na správnou obnovu jejich funkcí, proto zde aplikujeme cviky na nervosvalovou kontrolu, obratnost, stabilitu a excentrické cvičení se zvyšující se rychlostí a intenzitou. S těmito cviky začínáme, pokud je pacient schopen samostatné chůze, běhu s nízkou rychlostí a izometrické kontrakce proti odporu bez pocitu bolesti. Intenzita cvičení se zvyšuje na základě zlepšení stavu pacienta. Třetí fáze se zaměřuje na návrat ke sportu či práci. Uplatňují se zde převážně cvičení specifická pro daný sport. Rozsah pohybu již není omezen, ale stále se snažíme vyvarovat sprintů a výbušných akceleračních pohybů. V této fázi se pokračuje až do doby, než dojde k úplnému návratu ke sportu nebo práci (Van der Made et al., 2014).

### 2.6.3. Chirurgická léčba

Včasná chirurgická léčba se doporučuje u pacientů s natržením či avulzí dvou šlach, pokud je retrakce větší než 2 cm. Dále je to také doporučeno u pacientů s úplným natržením všech 3 šlach. Operace může být provedena i v chronické fázi, ale je technicky náročná z důvodu tvorby jizev (Moatshe et al., 2017).

Při operaci je pacient uložen do polohy na břicho, operované koleno je flektované, aby došlo k uvolnění stažené šlachy a k usnadnění její nápravy. Kyčle se nachází ve flexi a pánev je vedena do anteverze. Doporučuje se adekvátní a pečlivé vypodložení všech částí těla, protože tyto operace mohou trvat až několik hodin. Využívá se dvou operačních vstupů a to: příčný a vertikální kožní řez.

Příčný kožní řez se provádí v oblasti infragliteální rýhy. Tato oblast je volena pro optimální expozici šlach, ale také i z kosmetického hlediska. Proveďte se kožní řez a s ním i ostrá disekce podkožních tkání k identifikaci gluteální fascie. Ve fascii se provede příčný řez

s velkou opatrností, aby nedošlo k porušení zadního femorálního nervu. Retraktor se umístí na spodní okraj m. gluteus maximus, aby došlo k obnažení fascie hamstringů. Po dostatečně hluboké expozici se identifikuje retrahovaná šlacha a uchopí alisovou svorkou. Následně se na její konec umístí dvojité zatížené stehové kotvy, aby došlo k jejímu zpětnému umístění (Harris et al., 2015).

Vertikální kožní řez se využívá zejména při retrakci přetržených šlach, kdy je nutná jejich mobilizace, aby se znovu dosáhlo beznapětového kontaktu s tuber ischiadicum. Řez začíná v oblasti tuber ischiadicum a táhne se distálně do vzdálenosti 10-15 cm od počátku. V rámci zákroku dochází k přetěti společné fascie hamstringů. K obnažení tuber ischiadicum dochází při horním stažení dolního okraje m. gluteus maximus, který musí být relaxovaný. V rámci operace je též důležité rozeznat zadní femorální nerv a sedací nerv, aby nedošlo k jejich poškození.

U akutních ruptur je často přítomen hematoma, u chronických stavů rupturu pokrývají adheze a jizvy. Proto by se měly u těchto případů porušené struktury opatrně uvolnit a mobilizovat (Lempainen et al., 2020).

V rámci pooperační léčby by se první dva týdny měla terapie soustředit na tlumení bolesti a otoku. Pozornost by se měla věnovat i péči o ránu. Pacienti by měli chodit po dobu prvních 6 týdnů s berlemi a kolenní ortézou s nohou v plné extenzi. Během těchto 6 týdnů je navíc omezena flexe trupu a nadměrná flexe v kyčli. Nejsou dovolena ani žádná aktivní cvičení na hamstringy. V rámci tohoto období se doporučuje začít aplikovat fyzikální terapii. Po šesti týdnech se začíná s lehkým cvičením na posílení hamstringů a cvičením na celkové posílení nohou. Cílem je dosáhnout plného rozsahu pohybu do konce 8. týdne. V průběhu 8. až 12. týdne by se měla zařazovat aerobní cvičení a na konci dvanáctého týdne by měl být pacient schopen vykonávat každodenní činnosti bez omezení (Atwal et al., 2019; Moatshe et al., 2017).

## **2.7. Návrat do tréninkového procesu**

Doba rehabilitace a návratu ke sportu se liší v závislosti na povaze a závažnosti přetížení. Obecně platí, že odpočinek od sportovní aktivity by měl být:

- **Stupeň 1:** Po dobu přibližně tří týdnů.
- **Stupeň 2:** Minimálně čtyři až osm týdnů.

- **Stupeň 3:** V případě úplné ruptury může být nutné sval léčit chirurgicky a následná rehabilitace bude trvat přibližně 3 měsíce.

Hlavním zájmem sportovců, trenérů, vedení a dalších zúčastněných stran, je začít hrát co nejdříve, což však může být v rozporu s kondicí sportovce a jeho připraveností na zápas. Z tohoto důvodu je primárním cílem rehabilitačního programu po zranění hamstringů jejich brzký návratu ke sportu. Snahou je sportovce vrátit do stavu před zraněním a minimalizovat riziko recidivy zranění. Právě vysoké riziko recidivy je přisuzováno:

- Přetrvávající slabosti poraněného svalu.
- Snížené roztažitelnosti muskulotendinózní jednotky v důsledku zbytkové jizevnaté tkáně.
- Adaptačním změnám v biomechanice a motorických vzorcích sportovních pohybů po zranění.

Při rehabilitaci musí být zohledňované i další rizikové faktory, které mohly přispět ke zraněním, např. ztuhlost čtyřhlavého stehenního svalu (Van der Horst et al., 2016; Heiderscheit et al., 2010).

V současné době se pro posouzení návratu hráče do tréninku používá baterie funkčních testů. Posuzuje se bolest při palpaci, výskyt bolestí při testování, excentrická síla, flexibilita a výkonnost hráče. Tato funkční kritéria byla vyvinuta s jediným cílem, a to zajistit bezpečný návrat sportovce po zranění (Pieters et al., 2021).

## **2.8. Prevence poranění**

K poraněním dochází ve všech sportech. V profesionálním fotbale se jedná nejčastěji o zranění hamstringů, která jsou příčinou rozsáhlých absencí v tréninkách a zápasech. Prevence těchto zranění může být proto velmi cenná jak pro sportovce, tak i pro jejich kluby (Van der Made et al., 2014; Kirkendall, 2013).

Bylo prokázáno, že cvičení zaměřené na excentrické posilování hamstringů snižuje opakovatelnost zranění. Existují důkazy, že zařazení excentrických cviků do předsezónního a sezónního tréninkového procesu může snížit výskyt a zabránit opakovaným zraněním v průběhu sezóny u fotbalistů. Tyto cviky však mohou být poměrně náročné, proto se začíná s nižší intenzitou i opakováním a postupně se intenzita zvyšuje. Příkladem může být cvik

„Nordic hamstring“, který snižuje u velké skupiny sportovců zranění o 50 až 70 %. Důležité je též soustředit se i na jednotlivé svaly komplexu, a ne se věnovat pouze celku (Arner et al., 2019; Pourcho, 2014).

V rámci prevence by se také nemělo zapomínat na doléčení všech zranění, regeneraci, přípravu před fyzickou aktivitou (zahřátí a protahování) či kvalitní stravu (Horáková, 2021).

## 2.9. Regenerace

Pod pojmem regenerace si můžeme představit veškeré činnosti, které se podílejí na rychlejším zotavení (Dovalil et al., 2012).

Vzhledem k náročnému tréninkovému a zápasovému rozvrhu v moderním profesionálním fotbale se doporučuje zařazení prostředků na podporu regenerace. To je mnohými považováno za zásadní nástroj ke zlepšení efektivity fotbalového tréninku, výkonnosti hráče a také ke snížení četnosti zranění (Meyer et al., 2014).

Regeneraci můžeme u sportovců uplatnit jak před tréninkem, během a po tréninku. Před výkonem připravuje organismus na zátěž, ovlivňuje intenzitu výkonu hráče a míru následné únavy. Řadíme sem zahřátí a masáž před tréninkem. V rámci regenerace během výkonu se jedná hlavně o dostatečné zajištění pitného režimu a masáž mezi výkony. Tím se snažíme ovlivnit metabolické procesy, intenzitu zátěže a míru únavy. Cílem regenerace po výkonu je poté zkrácení doby nutné k odpočinku (Bernaciková et al., 2020).

### 2.9.1 Dělení regenerace

Regeneraci můžeme dělit na základě různých kritérií. Pokud při ní dochází k zásahu do zotavovacích procesů, jedná o regeneraci pasivní či aktivní. Další dělení je poté podle časového vztahu k zátěži na regeneraci časnou a pozdní (Hošková et al., 2020).

- **Pasivní regenerace:** Jedná se o přirozenou a vůlí neovlivnitelnou činnost organismu bez vnějšího zásahu. Jde o fyziologické procesy, kterými se obnovuje homeostáza a následnou adaptací a superkomanzací se rozvíjí trénovanost. Probíhají již během vlastního zatížení a vedou k obnově tělesných a duševních sil. Nejdůležitější formou pasivní regenerace je spánek. Jedná se o přirozenou potřebu člověka, při které se uvolňuje růstový hormon, který stimuluje syntézu proteinů. Tento proces může potenciálně urychlit proces hojení a pomoci k opravě poškozeného periferního

svalstva a také k podpoře dalších anabolických procesů vyvolaných tréninkem. Při spánku rovněž probíhají zásadní metabolické a imunitní procesy. Pravidelný spánek o délce sedmi až devíti hodin zásadně pomůže při hojení a budování svalů. Existuje tedy vztah mezi množstvím a kvalitou spánku či schopností sportovců podávat výkon a zotavovat se (Bernaciková et al., 2020; Meyer et al., 2014; Pastucha, 2014).

- **Aktivní regenerace:** Pod aktivní regeneraci řadíme všechny metody a úkony, které využívá člověk cíleně k urychlení komplexního procesu regenerace. Může probíhat buď s vyloučením fyzické aktivity, kdy mluvíme o pasivním odpočinku, nebo s využitím pohybové aktivity, kdy se jedná o aktivní odpočinek. K pasivnímu odpočinku řadíme všechny formy relaxací, hydroterapie, termoterapie, racionální výživa. Příkladem aktivního odpočinku jsou kompenzační cvičení a doplňkové sporty. Aktivní regenerace je důležitou součástí úrazové prevence (Bernaciková et al., 2020; Pastucha, 2014).
- **Časná regenerace:** Začíná již v průběhu sportovní činnosti, nebo hned po jejím ukončení. Tato regenerace by měla být součástí každodenního režimu, protože jejím hlavním cílem je odstranění akutní únavy (Toulcová, 2014).
- **Pozdní regenerace:** Ve sportu známá také jako rekondice, nastupuje po období intenzivního zatížení, tedy například po sportovní sezóně. Cílem tohoto typu regenerace je umožnit zotavení z předešlé dlouhodobé intenzivní tělesné aktivity a zároveň udržet určitý stupeň výkonnosti. Dále se podílí na navození psychické relaxace (Hošková et al., 2020; Toulcová 2014).

### 2.9.2. Regenerační prostředky

Regenerační prostředky se dělí podle druhu na základní čtyři skupiny a dvě podskupiny, mezi kterými je přímá návaznost. Výběr prostředků by se měl provádět po důkladné analýze nynější situace, množství zatížení a individuálních potřeb sportovce. Využití regeneračních prostředků by mělo být komplexní a na jeho výběru by se kromě trenéra měl podílet i fyzioterapeut.

- **Pedagogické prostředky:** V rámci těchto prostředků se nejvíce uplatňuje trenér, který vybírá vhodné tréninkové metody pro sportovce. Snaha je zde vybírat prostředky, které se podílejí na odstranění únavy, ale také opatření, které působí jako prevence únavy. Úkolem trenéra je sestavit individuální plán s ohledem



na schopnosti, věk, vlastnosti a zdravotní stav sportovce, a také zvolit optimální poměr tréninkové zátěže k pasivní a aktivní regeneraci.

- **Psychologické prostředky:** Zde se jedná o ovlivnění emočního a psychického napětí sportovce, redukci jeho vnitřních konfliktů, naučit ho hospodařit s časem, ale také jde o harmonizaci interpersonálních vztahů v oblasti jak sportovní, pracovní, ale také rodinné. Využívají se zde různé relaxační metody, které se podílejí na vědomém, koncentrovaném a nenásilném uvolnění napětí, jak duševního, tak i fyzického. Řadíme sem Schultzův autogenní trénink, Jacobsonovu progresivní relaxaci a jógu.
- **Farmakologické prostředky:** Tyto prostředky může indikovat pouze lékař a jejich aplikace je závislá na momentálním stavu sportovce. Nejedná se o základní komponentu, ale pouze doplňkovou. Zde je při výběru a zařazení těchto prostředků důležitá vzájemná spolupráce mezi trenérem, fyzioterapeutem a lékařem. Musí dojít k důkladné analýze stavu sportovce a jeho individuálních charakteristik, typu zátěže a vlivů prostředí.
- **Biologické prostředky:**
  - Racionální výživa, rehydratace a remineralizace.
  - Prostředky fyzikální, balneologické a regenerace pohybem – tepelné, vodní, světelné a elektroprocedury, aktivní pohybová cvičení a masáže (Hošková et al., 2020).

## 2.10. Kompenzační cvičení a doplňkové sporty

V dnešní době je u sportu častá jednostranná zátěž, která hráče negativně ovlivňuje. Může se totiž projevat na stavbě těla, např. zkrácením nebo oslabením určitých svalových skupin nebo potíže v oblasti páteře. Proto je velmi důležité si všimnout zdravého držení těla u hráčů a zařazovat do tréninkového procesu kompenzační cvičení (tj. uvolňovací, protahovací, posilovací a relaxační) a doplňkové sporty (Perič et al., 2010).

Jedná se o cílené působení na vybrané svalové skupiny se záměrem zlepšit jejich funkce. Náležitě provedené kompenzační cvičení se podílí na správném rozvoji pohybového systému sportovce, na udržení patřičné funkce systému a odstranění již vzniklé funkční poruchy. Hráči by měli cvičení řadit do předtréninkové přípravy a neměli by je vynechávat ani po konci tréninku (Hošková et al., 2020).

### 2.10.1. Cvičení uvolňovací

Principem tohoto cvičení jsou pomalé, převážně krouživé pohyby, které jsou směřované na konkrétní kloub či pohybový segment. Tím dochází ke zlepšení výživy struktur, které nejsou dostatečně prokrvené (např. kloubní vazy) nebo úplně neprokrvené, vyživované tedy synoviální tekutinou (např. všechny chrupavky). Při zlepšeném prokrvení dochází také k prohrátí, což má kladný vliv na mechanické vlastnosti pojiv.

Pohyby se provádějí ve směru, který je dán anatomicko-fyziologickými možnostmi kloubu a s vynaložením co nejmenšího svalového úsilí. Jedná se tedy spíše o pohyby pasivní než aktivní. Využívají se zejména pohyby pomalejší a dobře kontrolovatelné. Z toho důvodu se uplatňují zejména při sníženém rozsahu pohybu v určitém kloubu (Bernaciková et al., 2020).

### 2.10.2. Cvičení protahovací

Protahovací cvičení, též známé jako strečink, pomáhá k obnově normální fyziologické délky zkrácených svalů a snižuje riziko u svalů, které by se mohly vlivem pohybu zkrátit. V rámci cvičení je nezbytné překonávat pasivní odpor, který vzniká nejen ze svalového tonu, ale také z pružné rezistence vazivové složky. Sval je možno protáhnout až na 1,8 násobek jeho normální klidové délky. Sval zůstává po protažení až o 5 % delší a do své původní podoby se vrací až po několika hodinách. Pružnost vaziva se podle výzkumů začne projevovat po 10 sekundách, je však doporučeno, aby cvičenec v dané poloze vydržel po dobu alespoň 30 sekund. Efekt, který s sebou protahování nese, přetrvává po dobu 24 hodin, nanejvýš poté 48 hodin. Z tohoto důvodu je důležité cvičení opakovat vždy nejpozději každý druhý den. Při určité pravidelnosti a správném provedení můžeme předpokládat obnovení normální délky svalu nejdříve po 4 týdnech. V průběhu je důležité nezadržovat dech a protahujeme vždy s výdechem. Výhody, které protahování přináší:

- Příprava svalů na zátěž a aktivace nervových drah ovládajících sval.
- Zlepšení koordinace a umožnění ideálního rozsahu pohybu.
- Prevence zkrácení svalů a jejich zranění.
- Větší flexibilitu.
- Lepší mentální i fyzickou připravenost na trénink (Loskot, 2021).

Strečink v současné době můžeme rozdělit na dvě hlavní skupiny, které jsou odlišné svým účelem, podobou a využitím před či po tréninku.

- **Statický strečink:** Cvičenec uvádí zvolený sval pomalu do jeho krajní polohy, kde poté setrvává po dobu 15-45 sekund. V této poloze by měl být cítit tah mírné až střední intenzity, nikoliv však nepříjemná bolest značící přílišné protažení svalu, které by mohlo vést k natažení až natržení. Tento typ protahování by se měl provádět hlavně po tréninku, kdy jsou svaly dostatečně zahřáté a tím může cvičenec pracovat na zvýšení flexibility. Dále dochází i ke snížení ztuhlosti a napětí svalů (Loskot 2021; Nelson et al., 2015).
- **Dynamický strečink:** Využívají se rychlé, kontrolované a specifické pohyby bez výdrže v maximálním protažení. Prvně se začíná s menším rozsahem pohybu a se zvyšujícím se počtem opakování se rozsah pohybu zvyšuje až do krajních poloh. Nejvíce se uplatňuje před začátkem pohybové aktivity (Loskot, 2021).

### 2.10.3. Cvičení posilovací

Posilovací cvičení se zaměřuje na zvýšení funkční schopnosti oslabených svalů a také svalů, které mají tendenci k oslabení. Při tomto druhu cvičení volíme převážně cviky dynamického charakteru, které jsou však prováděny pomalu. Tím dochází ke změně délky svalu, ale relativně se nemění jeho napětí. V krajní pozici se může též přidat statické posilování, kdy se nemění délka svalu, ale naopak dochází k jeho změně napětí. Při pohybu je klíčové prvně zapojit sval, který je oslabený, čímž se snažíme o vytvoření správného pohybového stereotypu nebo o změnu chybného stereotypu. Během cvičení oslabeného svalu je proto důležité zaujmout vhodnou výchozí polohu, čímž dojde k jeho aktivaci a prvotnímu zapojení do chtěného pohybu. Pokud cvičenec zaujme vhodnou polohu, nedochází tak k primárnímu zapojení svalů s antagonistickou a synergistickou funkcí, které by mohly převzít funkci oslabeného svalu a vytvořit tak chybný pohybový stereotyp. V momentě, kdy dojde k aktivaci daného svalu, tak přecházíme k samotnému posilování.

Doporučuje se vždy cvičit s hmotností vlastního těla a posilování by mělo probíhat od centra k periférii, kdy cvičíme nejprve větší svalové skupiny, až poté ty malé. Volí se vždy jednoduché nenáročné polohy, aby v rámci cvičení nedocházelo k chybám. Začíná se jednou sérií cviků a postupně se zvedá až na tři série. Při posilování je důležité volit cviky dle individuálních kritérií, kdy posilovací cviky, velikost odporu a počet opakování závisí na věku, pohlaví, schopnosti přesného provedení cviků a předchozí pohybové zkušenosti. Optimální opakování cviku v sérii by mělo být 10. Nikdy by cvičenec v průběhu neměl zdržovat dech (Bernaciková et al., 2020; Levitová et al., 2015).

#### 2.10.4. Cvičení relaxační

V rámci relaxace se snažíme o uvolnění jak v oblasti fyzické, tak i psychické. Jejím účelem je tedy zotavení organismu, ale i CNS. Relaxace je podmínkou pro efektivní protahování svalů a podílí se na urychlení regeneračních procesů, odstraňuje únavu, zlepšuje koncentraci pozornosti, působí proti stresu, obnovuje obranyschopnost organismu a stabilizuje osobnost.

Pokud dochází k uvolnění svalového napětí, tak mluvíme o tzv. svalové relaxaci. Při ní objektivně dochází ke snížení dechové a srdeční frekvence, například změnou elektrických potenciálů či změnami kožní teploty. Pro to, aby byla relaxace úspěšná, je potřeba vytvořit optimální podmínky:

- Klidné prostředí bez vnějších rušivých podnětů.
- Vhodná teplota v místnosti.
- Před relaxací by se mělo vždy vyvětrat.
- Vhodná podložka, která by měla být příjemná, ale pevná a měla by sloužit jako tepelná izolace.
- Zaujmout vhodnou polohu, při které dojde k uvolnění svalstva.
- Volné a teplé oblečení.

Druhy relaxace můžeme rozdělit na:

- **Lokální:** Působí na jednotlivé části těla, jeden sval či svalovou skupinu.
- **Celková:** Ovlivňuje velký počet svalových skupin, uvolňuje tělo jako celek.
- **Diferencovaná:** Dochází k uvolnění svalových skupin, které nejsou potřebné k provedení pohybu nebo udržení dané polohy.

Cílem relaxačních cvičení je uvolnění těla po jeho jednotlivých částech. Využívá se hned několik metod a mezi ty nejznámější řadíme Schultzův autogenní trénink a progresivní relaxace dle Jacobsona. S relaxací se můžeme setkat například i v józe (Bernaciková et al., 2020).

#### 2.10.5. Doplnkové sporty

Doplnkové sporty jsou důležité pro předcházení přetížení při jednostranné zátěži, ale také pro rozvoj motoriky sportovce. Mělo by se však jednat i o způsob odreagování

a relaxace od výkonnostního sportu jedince. Výběr konkrétního sportu závisí na mnoha faktorech, jako jsou například:

- **Zatížení:** Daný sport by měl vyžadovat jiný typ zatížení než sport, který sportovec vykonává. Nejvyužívanějším doplňkovým sportem je plavání, kdy dochází k zatížení odlišných svalových skupin, ale také se využívá jako prostředek rehabilitace po úrazu.
- **Lateralita:** U velké škály sportů se setkáváme s výrazným upřednostňováním pouze jedné části těla. Z tohoto důvodu je důležité najít aktivitu, při které dochází k rovnoměrnému zatěžování všech částí těla.
- **Psychosociální:** Velmi podstatné je i to, jestli se sportovec věnuje kolektivnímu či individuálnímu sportu. Pokud se jedná o kolektivní sport, je dobré vybírat sporty spíše individuální, aby nedocházelo u sportovce k tzv. ponorkovému efektu. U individuálních sportů se zase snažíme zařadit aktivitu, při které dochází k řešení interpersonálních interakcí, jako je tomu u kolektivních sportů (Bernaciková et al., 2020).

Konkrétně je neoptimálnější variantou do tréninkového procesu zařadit již zmiňované plavání, při kterém dochází k rovnoměrnému zatížení celého těla. Dále pak cyklistika, která je šetrná ke kloubům, šlachám a slouží jako dobrá alternativa tréninku. Zařadit bychom mohli i běh na lyžích, in-line bruslení, aerobic a další (Klasová, 2014).

## **3. Praktická část**

### **3.1. Cíle práce**

Dílčím cílem bakalářské práce bylo vytvořit literální rešerši, pomocí které byli probandi seznámeni s problematikou poškození svalů zadní skupiny stehna u fotbalistů. Na základě vyhledané literární rešerše byla vytvořena informační brožura pro hráče a hráčky s náležitostmi v rámci předtréninkové a potréinkové přípravy.

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit tréninkovou jednotku na posílení a protažení svalů zadní skupiny stehna.

### **3.2. Metodologie**

Má bakalářská práce je teoreticko-praktická. Důkladnou rešerši jsem vyhledala nejrelevantnější zdroje, ze kterých jsem poté vytřídila nejdůležitější informace. Poznatky, získané pro mou bakalářskou práci, byly vyhledávány v českém a anglickém jazyce a mým záměrem bylo vyhledávat zdroje, publikované hlavně v letech 2017-2022.

Praktická část se skládala z vytvoření tréninkové jednotky a informační brožury. Sledovaný soubor tvořila skupina osmi hráček z týmu AC Sparta Praha, hrající za kategorii WU18. Věkové rozmezí probandů bylo od 15 do 18 let. Ti byli náhodně rozděleni do skupiny experimentální, která absolvovala cvičební jednotku, a kontrolní, která obdržela informační brožuru, ale cvičení se neúčastnila.

Na začátku našich společných interakcí jsem všem probandům rozeslala vstupní formulář s otázkami, týkajícími se anamnézy, spánku, pitného režimu, protahování a poranění hamstringů. Následně jsem s probandy udělala vstupní vyšetření, které se skládalo z testování zkrácených svalů, rozsahů pohybů, svalového testu a z kondičních testů. Důležitou oblastí byl kyčelního kloubu, kdy jsem hodnotila zkrácení flexorů kolenního kloubu, rozsahy kyčelního kloubu do flexe, prvně s nataženou nohou, a poté s pokrčeným kolenem. Měřila jsem i rotace, které jsou u fotbalistů značně omezené. Vždy byl hodnocen jak aktivní rozsah pohybu, tak i pasivní. V rámci svalového testu jsem se zaměřila na flexi a extenzi v kyčelním kloubu.

Tréninková jednotka probíhala vždy 2x týdně. Jednalo se o 15 minut před tréninkem, které byly zaměřené na dynamické protahování a posilování, a o 10 minut po tréninku, které

byly věnovány statickému protahování. První část byla vedena pod mým dohledem, druhá část pod dohledem klubových trenérů. Probandi měli za úkol mi vždy po tréninku vyplnit tréninkový formulář, čímž se zavazovali k tomu, že provedli zadané cvičení. Společné interakce takto probíhaly po dobu 12 týdnů.

Hodnocení praktické části bylo provedeno na základě porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování.

### **3.3. Praktický průběh realizace**

Na konci srpna 2021 jsem začala vyhledávat relevantní zdroje, potřebné pro mou teoretickou, ale i praktickou část bakalářské práce. Následně na začátku října proběhlo první setkání s probandy společně se vstupním vyšetřením. Od poloviny října 2021 až do poloviny ledna 2022 poté probíhala cvičební intervence pod mým dohledem. Ta se odehrávala každé úterý a čtvrtek v tréninkovém centru AC Sparta Praha. Mezi podzimní a jarní částí jsme naše tréninky přesunuli do online prostředí, kdy jsme se společně scházeli přes platformu Google Meets. Opět se jednalo o úterky a čtvrtky. Probandi mi vždy po každém tréninku vyplnili tréninkový formulář, ve kterém se zavazovali, že splnili statický strečink po tréninku. Na konci ledna 2022 jsem s probandy udělala výstupní testování a zaslala jim výstupní formulář.

### **3.4. Použité metody testování**

#### **3.4.1. Test zkrácených svalů dle Jandy**

Při tomto typu testování musíme udržovat určitý standardizovaný postup, jako je tomu například i u svalového testu. Určujeme zde hodnotu pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takovém postavení a směru, abychom cílili na konkrétní svalovou skupinu. Pro co největší přesnost je důležité měřit ve výchozích polohách a správně fixovat. Měli bychom se vyvarovat stisknutí vyšetřovaného svalu. Síla, kterou působíme ve směru vyšetřovaného rozsahu, by neměla jít přes dva klouby. Důležité je vyšetření provádět vždy pomalu a stejnou rychlostí. Tlak musí být vždy ve směru chtěného pohybu. Janda využívá k hodnocení svalů s tendencí ke zkrácení třístupňovou kvalitativní škálu:

- **1** – nejde o zkrácení.
- **2** – malé zkrácení.
- **3** – velké zkrácení (Janda, 2018).

### 3.4.2. Goniometrie

V rámci goniometrie měříme buď úhel, ve kterém se nachází kloub, nebo úhel, kterého jde v kloubu docílit při aktivním či pasivním pohybu. Pro to, aby bylo měření co nejpřesnější, je potřeba dodržovat určité zásady, jako například měřit ve výchozí poloze, fixovat, správně přiložit goniometr a vždy měření zaznamenat. Výchozí hodnoty se poté zaznamenávají pomocí SFTR metody (Janda a Pavlů, 1993):

- **S** – sagitální rovina, ve které je měřena flexe a extenze.
- **F** – ve frontální rovině abdukce a addukce.
- **T** – v transverzální rovině jsou měřeny rozsahy pohybů v ramenním a kyčelním kloubu v 90° flexi.
- **R** – zevní a vnitřní rotace (Dungl, 2005).

### 3.4.3. Svalový test

Jedná se o pomocnou analytickou metodu, která udává, jaká je síla jednotlivých svalů nebo svalových skupin. Stanovuje, jak velká je léze motorických periferních nervů, kde se nachází a jak probíhá regenerace. A také se uplatňuje při analýze hybných stereotypů a pomáhá k vytvoření postupů pro reedukaci oslabených svalů. V zahraničí se nejvíce uplatňuje svalový test dle Kendalla, v České republice poté dle Jandy. V rámci svalového testu rozeznáváme šest stupňů:

- **Stupeň 5:** Odpovídá svalů s normální funkcí. Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Jedná se o 100 % síly normálního svalu.
- **Stupeň 4:** Odpovídá přibližně 75 % síly normálního svalu. Vyšetřovaný sval vykoná pohyb v celém rozsahu pohybu bez obtíží a dokáže překonat středně velký vnější odpor.
- **Stupeň 3:** Odpovídá 50 % síly normálního svalu. Sval dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské tíže.
- **Stupeň 2:** Sval provede pohyb v celém rozsahu pohybu, ale není schopen překonat ani malý odpor, jako je váha testované končetiny. Vyjadřuje 25 % síly normálního svalu.
- **Stupeň 1:** Při pokusu o pohyb se sice sval smrští, ale jeho síla není dostatečná k pohybu. Odpovídá přibližně 10 % svalové síly.



- **Stupeň 0:** U svalu nejsou znatelné žádné známky stahu při pokusu o pohyb (Janda, 2018).

Pro využití svalového testu dle Jandy je potřeba dodržovat určité zásady:

- Testujeme vždy celý rozsah pohybu, to znamená, že netestujeme pouze začátek a konec pohybu.
- Pohyb provádíme vždy pomalu a v celém rozsahu pohybu.
- Pokud to lze, tak volíme pevnou fixaci segmentu.
- Odpor je kladen v celém rozsahu pohybu, vždy stejnou silou a pokud je možno tak neklademe přes dva klouby.
- Prvně nechat pohyb předvést pacientem pro zjištění jeho kvality, a až poté provedení instruktáže (Janda 2018).

Pro své testování jsem využila modifikovanou formu testu. Podmínkou pro svalový test dle Jandy je testovat v celém rozsahu pohybu. Někteří z mých probandů tuto podmínku nesplnili, proto jsem zvolila modifikovanou formu, kdy jsem využila ze svalového testu dle Jandy výchozích pozic a škály hodnocení a testovala jsem i přes lehké omezení rozsahu pohybu.

#### **3.4.4. Testy motorických schopností**

Pro mnou bakalářskou práci jsem zvolila jeden z testů silových schopností, konkrétně se jednalo o skok daleký z místa, který testuje explozivitu dolních končetin probanda. Dále pak jsem využila i dva testy rychlostních schopností, tedy sprint a člunkový běh na 20 a 40 metrů, které jsou zaměřené na agilitu jedince (Gruber, 2011).

### **3.3. Výsledky**

#### **3.3.1. Dotazníkové šetření**

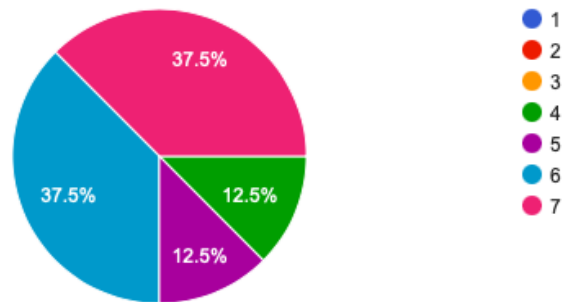
V rámci praktické části byl probandům rozeslán vstupní, tréninkový a výstupní formulář.

Vstupní formulář byl rozeslán všem probandům a skládal se ze 13 otázek, včetně jména a příjmení.

## 1. Kolikrát týdně sportujete?

- Tři z 8 probandů trénují 7x týdně, další tři poté 6x, jeden 5x a poslední proband 4x týdně.

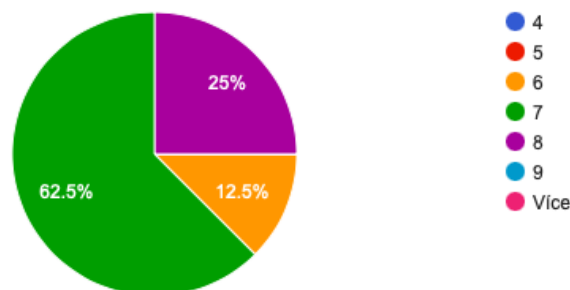
Graf č. 3.3.1.1. Kolikrát týdně sportujete?



## 2. Kolik hodin denně spíte?

- Dva probandi uvedli, že spí 8 hodin denně, pět poté 7 hodin a jeden proband spí pouze 6 hodin denně.

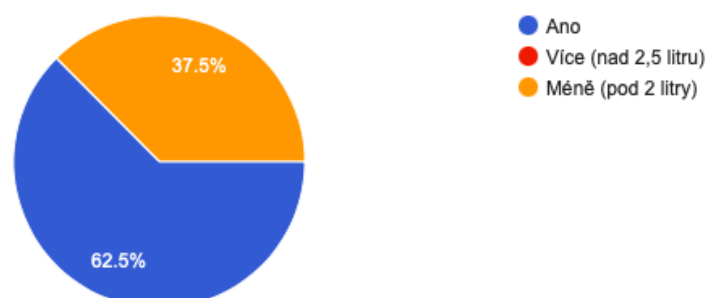
Graf č. 3.3.3.1.2. Kolik hodin denně spíte?



## 3. Vypijete alespoň 2 – 2,5 litry denně?

- Pět probandů vypije denně okolo 2,5 litrů vody, tři probandi poté vypijí méně.

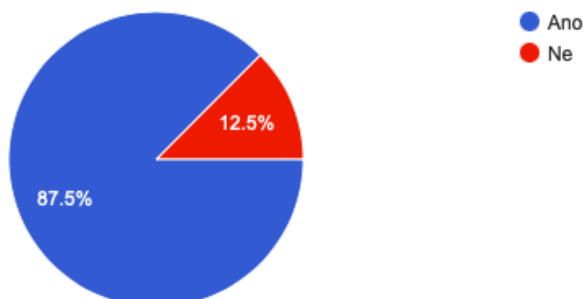
Graf č. 3.3.1.3. Vypijete alespoň 2 – 2,5 litrů vody denně?



#### 4. Protahuješ se před tréninkem?

- Sedm probandů odpovědělo, že se před tréninkem vždy protahují, jeden ne.

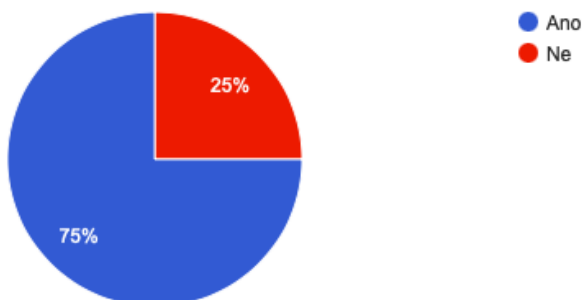
Graf č. 3.3.1.4. Protahujete se před tréninkem?



#### 5. Protahuješ se po tréninku?

- Šest probandů uvedlo, že se po tréninku protahují a dva poté, že nikoliv.

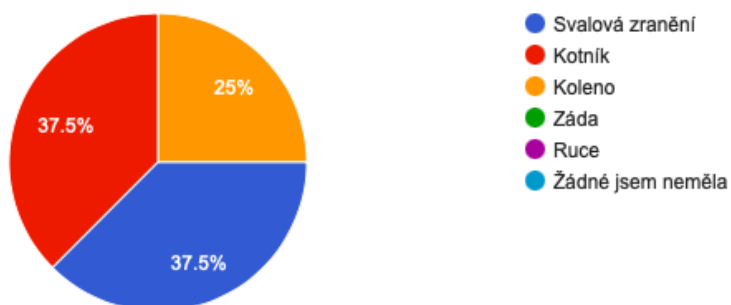
Graf č. 3.3.1.5. Protahujete se po tréninku?



#### 6. Jaké je vaše nejčastější zranění?

- Tři probandi nejčastěji trpí svalovým zraněním, další tři poraněním kotníků a u dvou se jedná nejvíce o kolena.

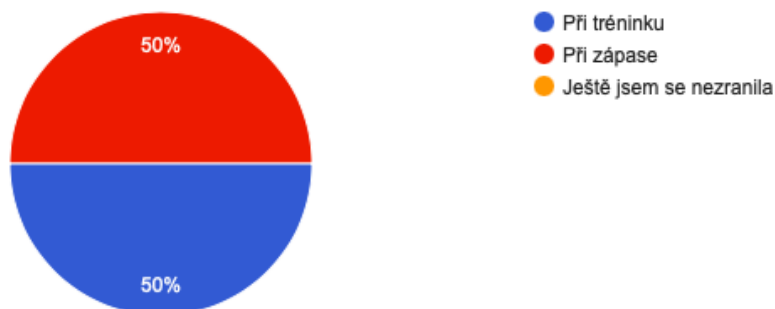
Graf č. 3.3.1.6. Jaké je vaše nejčastější zranění?



## 7. Kdy u vás nejčastěji dochází ke zranění?

- Jedna polovina probandů uvedla, že se nejčastěji zraní v rámci tréninku, druhá polovina v zápase.

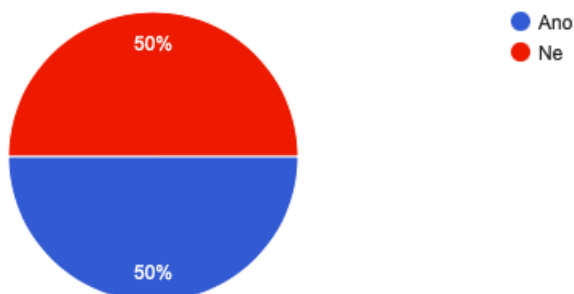
Graf č. 3.3.1.7. Kdy u vás nejčastěji dochází ke zranění?



## 8. Měli jste někdy zraněné hamstringy?

- Opět jedna polovina dotazovaných odpověděla, že již někdy utrpěla poraněním hamstringů, druhá polovina nikoliv.

Graf č. 3.3.1.8. Měli jste někdy zraněné hamstringy?



Další otázky se poté týkaly pouze těch, kdo v předchozí otázce odpověděl „ano“, tedy že již někdy v minulosti měli poraněné hamstringy. Konkrétně se jednalo o 4 z 8 probandů.

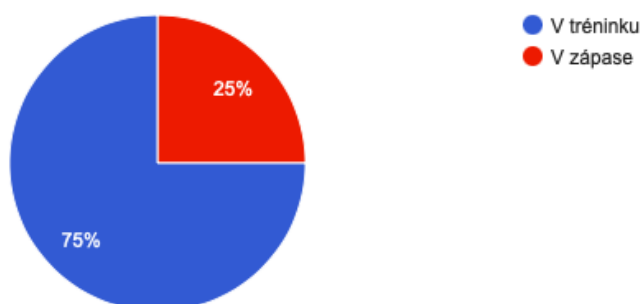
## 9. O jaké poranění se konkrétně jednalo (natažení, natržení)?

- V otevřené otázce tři probandů odpověděli, že měli v minulosti natažené hamstringy. Jeden z probandů poté odpověděl, že se jednalo o natržení.

## 10. Kdy ke zranění došlo – v tréninku či zápase?

- U třech ze čtyř probandů došlo ke zranění v rámci tréninku. U jednoho došlo ke zranění při zápase.

Graf č. 3.3.1.9. Kdy ke zranění došlo?



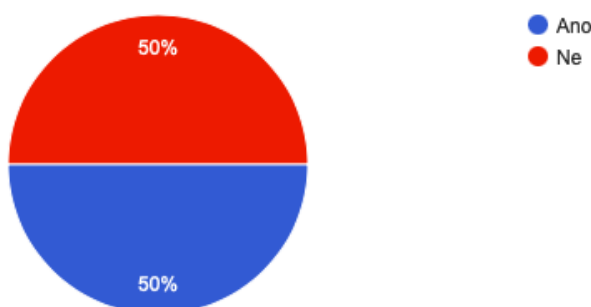
## 11. Za jak dlouho jsi se vrátila ke sportu?

- V otevřené odpovědi mi dva probandi odpověděli, že se ke sportovní aktivitě vrátili zhruba po týdnu, jeden proband uvedl po 14 dnech a poslední z nich poté po měsíci.

## 12. Opakovalo se někdy toto zranění?

- Dva probandi uvedli, že u nich došlo k recidivě tohoto poranění. Další dva poté uvedli, že již ke stejnému poranění opět nedošlo.

Graf č. 3.3.1.10. Opakovalo se někdy toto zranění?

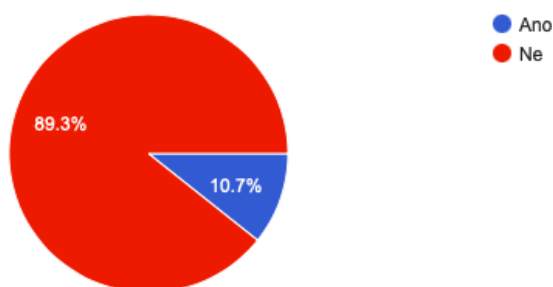


V průběhu tréninkových intervencí mi probandi vyplňovali tréninkový formulář, ve kterém se zavazovali, že po tréninku provedli statický strečink. Dohromady se jednalo o 84 odpovědí, tedy 21 odpovědí od každého hráče. Ve formuláři jsem se ptala na osm otázek, včetně jména a příjmení.

## 1. Objevovala se nějaká bolest před tréninkem?

- Ve většině případů probandi odpovídali, že v průběhu společných intervencí neměli žádné bolesti před tréninkovou jednotkou. V 9 z 84 dotazníků probandi odpověděli, že před tréninkem bolest cítili.

Graf č. 3.3.1.11. Objevovala se nějaká bolest před tréninkem?



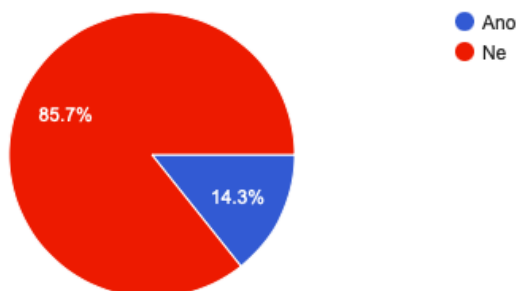
## 2. Pokud jsi bolest cítila, v jaké oblasti se bolest objevovala?

- Z 9 odpovědí se 5x jednalo o bolest v oblasti kolene, 3x v oblasti kotníku a jednou v oblasti ruky.

## 3. Objevovala se nějaká bolest po tréninku?

- Opět ve většině dotazníků probandi odpověděli, že po tréninku nepocíťovali žádnou bolest. Ve 12 případech se však bolest po tréninku objevila.

Graf č. 3.3.1.12. Objevovala se nějaká bolest po tréninku?



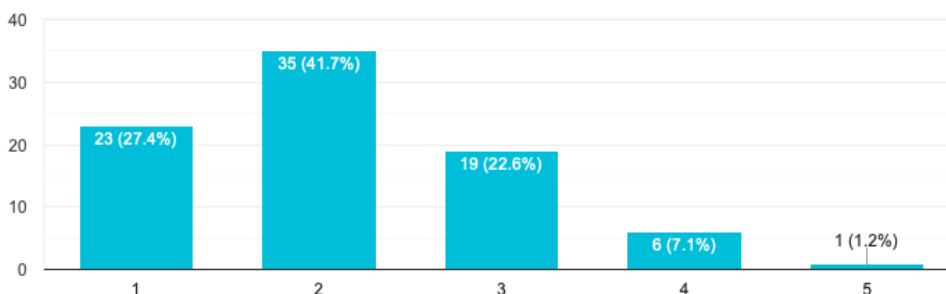
## 4. Pokud si bolest cítila, v jaké oblasti se bolest objevovala?

- Z 12 odpovědí se jednalo 6x o bolest v oblasti kolene, 3x v oblasti kotníku, 2x v oblasti ruky a jednou se jednalo o bolest v lýtku.

## 5. Jak byste ohodnotili svůj spánek na stupnici od 1 – 5 (1 – nejlépe, 5 – nejhůře)?

- Nejčastěji na otázku hodnocení kvality spánku odpovídali dotazovaní známkou „2“.

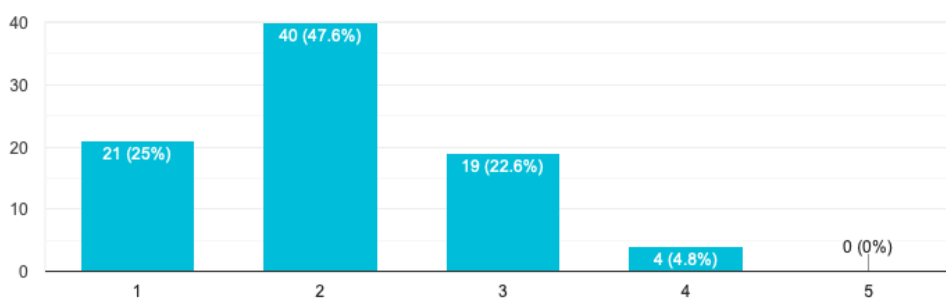
Graf č. 3.3.1.13. Hodnocení spánku



## 6. Jak se dnes cítíš od 1 – 5 (1 – nejlépe, 5 – nejhůře)?

- Nejčastěji byla nálada u dotazovaných hodnocena známkou „2“.

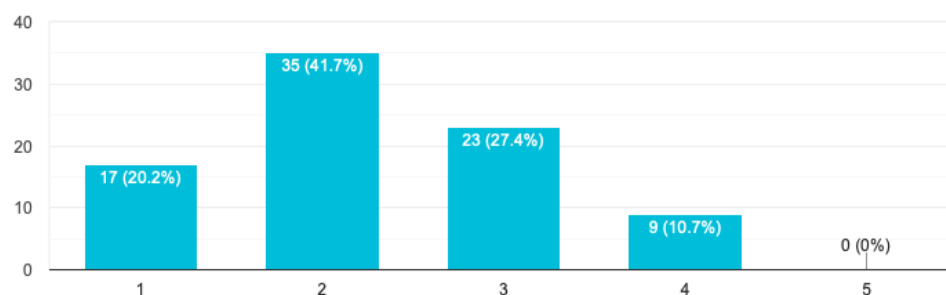
Graf č. 3.3.1.14. Hodnocení nálady



## 7. Jak bys zhodnotila svůj výkon na tréninku od 1 – 5 (1 – nejlépe, 5 – nejhůře)?

- Probandi hodnotili nejčastěji svůj výkon na tréninku známkou „2“.

Graf č. 3.3.1.15. Hodnocení výkonu na tréninku

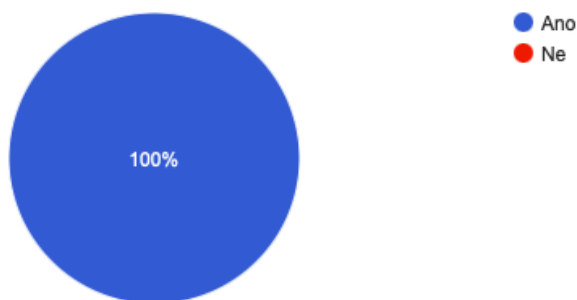


Po ukončení společných intervencí obdrželi probandi z experimentální skupiny výstupní formulář se 7 otázkami, včetně jména a příjmení, které se týkaly vyhodnocení tréninkové jednotky.

### 1. Přišlo vám mé cvičení přínosné?

- Všichni dotazovaní odpověděli, že jim cvičení přišlo přínosné.

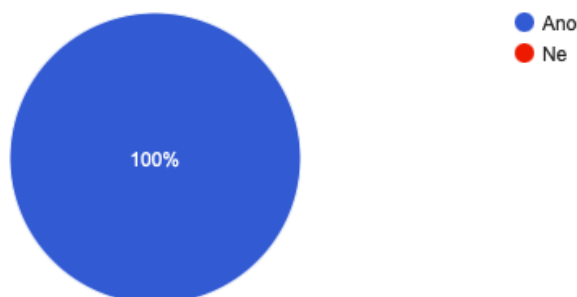
*Graf č. 3.3.1.16. Přišlo vám cvičení přínosné?*



### 2. Budete ve cvičení pokračovat i nadále?

- Na otázku týkající se návaznosti cvičení i po ukončení společných setkání, všichni probandi odpověděli, že pokračují se zadaným cvičením i nadále.

*Graf č. 3.3.1.17. Budete ve cvičení pokračovat i nadále?*

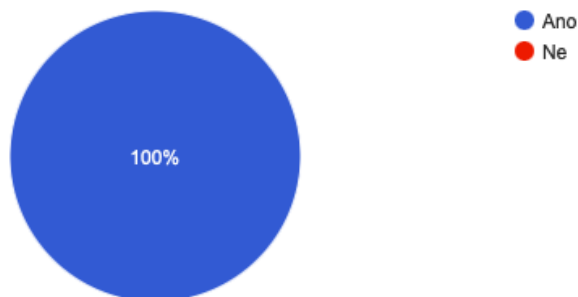




### 3. Cítíte se po našich intervencích protaženější?

- Po společných cvičení se všichni dotazovaní cítí, že jsou protaženější.

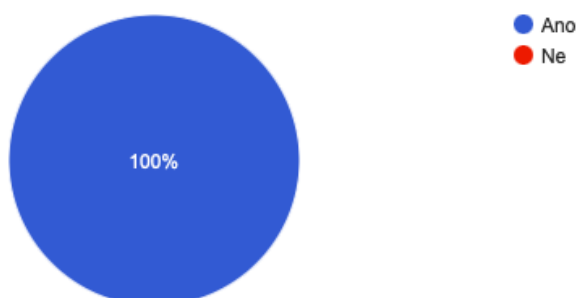
Graf č. 3.3.1.18. Cítíte se po našich intervencích protaženější?



### 4. Cítíte, že vaše hamstringy posílily?

- Stejně tak všichni dotazovaní cítí, že došlo k posílení dané partie.

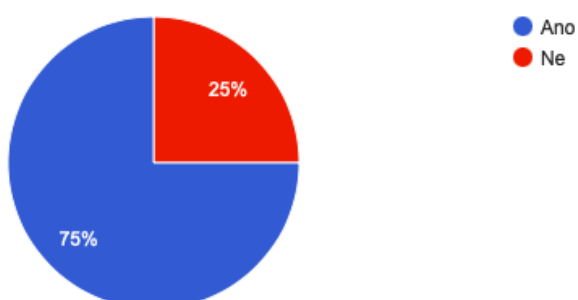
Graf č. 3.3.1.19. Cítíte, že vaše hamstringy posílily?



### 5. Cítíte se bezpečněji v soubojových situacích, po našem cvičení?

- Tři probandi se po společném cvičení cítí jistější v soubojových situacích. Jeden z probandů odpověděl, že cítí větší bezpečí po našich intervencích nepocítí uje.

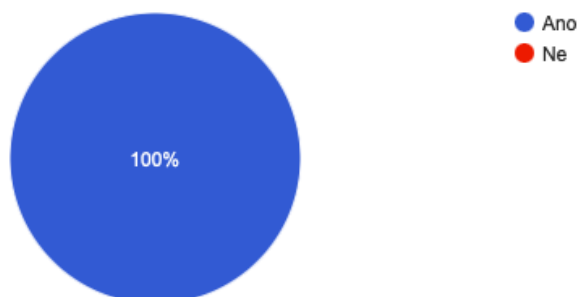
Graf č. 3.3.1.20. Cítíte se bezpečněji v soubojových situacích?



## 6. Věříte více svým končetinám, po našem cvičení?

- Všichni dotazovaní odpověděli, že cítí větší jistotu ve svých dolních končetinách po společných intervencích.

Graf č. 3.3.1.21. Věříte více svým končetinám?



### 3.3.2. Testování zkrácených svalů dle Jandy

Vstupní i výstupní testování probíhalo v tréninkovém centru týmu AC Sparta Praha. Všichni probandi byli testováni vleže na lehátku ve sportovním oděvu. Tučně byly ve vstupním a výstupním hodnocení zaznamenány hodnoty, které nedosahovaly optima. Zelené hodnoty ve výsledném rozdílu znamenají zlepšení, žluté neměnný stav a červené poté zhoršení.

#### 1) Flexory kolenního kloubu

Při testování je proband v poloze na zádech, horní končetiny má podél těla. Netestovaná dolní končetina se nachází ve flexi v kyčelním i kolenním kloubu. Terapeut provede u probanda, pokud je to možné, 90° flexi v kyčelním kloubu. Pokud testovaná končetina nedosahuje 90° či dojde k pokrčení kolene, jedná se o zkrácení (Janda, 2018).

Tabulka č. 3.3.2.1. Testování zkrácených flexorů kolenního kloubu – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl	
Proband 1	P: 0	L: 0	Nezkráceno	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 0
Proband 2	P: 0	L: 1	<b>Zkrácení</b>	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 1
Proband 3	P: 1	L: 1	<b>Zkrácení</b>	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 1	- 1
Proband 4	P: 0	L: 0	Nezkráceno	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 0

**Vstupní testování:** Z tabulky č. 3.3.2.1. vyplývá, že při vstupním testování u experimentální skupin, měli dva probandi mírně zkrácené flexory kolenního kloubu. Konkrétně proband č. 2 měl zkrácení pouze na levé končetině, proband č. 3 měl patrné zkrácení na obou končetinách.

**Výstupní testování:** Po výstupním testování bylo zjištěno, že došlo u probanda č. 2 a 3 ke zlepšení, a tudíž u nich již nebylo prokázáno zkrácení.

Tabulka č. 3.3.2.2. Testování zkrácených flexorů kolenního kloubu – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl	
	P: 0	P: 0		P: 0	L: 0		- 0	- 0
Proband 1	P: 0	P: 0	Nezkráceno	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 0
Proband 2	P: 0	L: 0	Nezkráceno	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 0
Proband 3	P: 0	L: 0	Nezkráceno	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 0	- 0
Proband 4	<b>P: 1</b>	<b>L:1</b>	<b>Zkrácení</b>	P: 0	L: 0	Nezkráceno	- 1	- 1

**Vstupní testování:** Vstupní testování ukázalo, že u kontrolní skupiny má zkrácené flexory kolenního kloubu pouze jeden z probandů. Konkrétně se jednalo o probanda č. 4. Mírné zkrácení bylo patrné na obou dolních končetinách.

**Výstupní testování:** U probanda č. 4 již nebylo po výstupním testování patrné zkrácení.

**Celkové vyhodnocení:** Ke zlepšení došlo u probandů jak z experimentální, tak i kontrolní skupiny.

### 3.3.3. Testování rozsahů pohybu

#### 1) Testování flexe kyčle s extenzí kolene

Proband je v poloze vleže na zádech s horními končetinami podél těla. Vyšetřovaná dolní končetina je v nulovém postavení v kloubu kyčelním a kolenním. Fixace je zde za hřeben kosti kyčelní. Osa goniometru se přikládá do oblasti velkého trochanteru. Pevné rameno goniometru na laterální straně stehna. Při extendovaném koleni by mělo být v kyčli 90° stupňů (Janda a Pavlů, 1993).

Tabulka č. 3.3.3.1. Testování flexe kyčle s extenzí kolene – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	90°	96°	91°	104°	102°	108°	102°	108°	+ 12°	+ 12°	+ 11°	+ 4°
Proband 2	96°	110°	<b>88°</b>	90°	108°	112°	94°	102°	+ 12°	+ 2°	+ 6°	+ 12°
Proband 3	<b>84°</b>	<b>88°</b>	<b>82°</b>	<b>88°</b>	92°	98°	90°	94°	+ 8°	+ 10°	+ 8°	+ 6°
Proband 4	92°	98°	92°	100°	100°	106°	102°	108°	+ 8°	+ 8°	+ 10°	+ 8°

**Vstupní testování:** Při vstupním testování bylo zjištěno, že proband číslo 3 má rozsah pohybu do flexe kyčle s extenzí kolene omezený na obou dolních končetinách jak aktivně, tak i pasivně. Proband číslo 2 má omezený rozsah na levé končetině při aktivním pohybu.

**Výstupní testování:** Výstupní testování ukázalo, že u probanda č. 2 a 3 došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do flexe v kyčelním kloubu s extendovaným kolenem. U nikoho ze zbývajících probandů již nedošlo ke zhoršení, a tudíž u nikoho nebylo zjištěno omezení v rozsahu pohybu.

Tabulka č. 3.3.3.2. Testování flexe kyčle s extenzí kolene – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	Proband 1	92°	94°	92°	94°	92°	98°	90°	92°	+ 0°	+ 4°	- 2°
Proband 2	92°	116°	92°	114°	92°	106°	92°	106°	+ 0°	- 10°	+ 0°	- 8°
Proband 3	92°	98°	92°	100°	92°	108°	92°	110°	+ 0°	+ 10°	+ 0°	+10°
Proband 4	<b>86°</b>	92°	<b>88°</b>	96°	90°	96°	90°	94°	+ 4°	+ 4°	+ 2°	- 2°

**Vstupní testování:** Jak z tabulky č.3.3.3.2. vyplývá, u jednoho z testovaných byl prokázán omezený rozsah pohybu do flexe v kyčli s extendovaným kolenem, a to konkrétně u probanda číslo čtyři.

**Výstupní testování:** Při výstupním testování se neukázalo, že by u někoho byl patrný omezený rozsah pohybu do flexe s extendovaným kolenem. U některých z probandů došlo ke snížení rozsahu pohybu, ale nedošlo k jeho omezení.

**Celkové vyhodnocení:** V porovnání mezi experimentální a kontrolní skupinou došlo u experimentální skupiny ke konzistentnímu zlepšení. U kontrolní skupiny byly výsledky proměnné, u některých probandů došlo ke zlepšení, zhoršení, nebo se hodnoty nezměnily.

## 2) Testování flexe kyčle s flexí kolene

Proband je v poloze vleže na zádech s horními končetinami podél těla. Fixace je zde za hřeben kosti kyčelní. Střed goniometru se přikládá do oblasti velkého trochanteru. Při flektovaném koleni by mělo být v kyčli 120 až 135° stupňů (Janda a Pavlů, 1993).

Tabulka č. 3.3.3.3. Testování flexe kyčle s flexí kolene – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	Proband 1	120°	136°	120°	134°	126°	142°	128°	140°	+ 6°	+ 6°	+ 8°
Proband 2	132°	140°	120°	130°	136°	144°	126°	134°	+ 4°	+ 4°	+ 6°	+ 4°
Proband 3	100°	120°	100°	118°	116°	126°	110°	122°	+16°	+ 6°	+10°	+ 4°
Proband 4	130°	132°	130°	138°	136°	140°	134°	140°	+ 6°	+ 8°	+ 4°	+ 2°

**Vstupní testování:** U probanda číslo tři bylo zjištěno omezení rozsahu pohybu do flexe kyčle s flexí kolene při aktivním pohybu na obou dolních končetinách. Při pasivním pohybu u probanda šlo dosáhnout hodnot až 120°. U zbývajících probandů nebylo zjištěno omezení rozsahu pohybu.

**Výstupní testování:** Při výstupním testování bylo stále patrné omezení rozsahu pohybu u probanda číslo 3. Na druhou stranu však došlo k poměrně velkému zvětšení rozsahu do flexe s flexí kolene. Stejně tak i ostatních probandů došlo ke zlepšení.

Tabulka č. 3.3.3.4. Testování flexe kyčle s flexí kolene – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	Proband 1	122°	134°	130°	142°	120°	132°	124°	134°	- 2°	- 2°	- 6°
Proband 2	126°	144°	128°	138°	126°	134°	128°	136°	+ 0°	- 10°	+ 0°	- 2°
Proband 3	114°	136°	128°	132°	120°	126°	122°	128°	+ 6°	- 10°	- 6°	- 4°
Proband 4	120°	130°	122°	132°	120°	128°	120°	124°	+ 0°	- 2°	- 2°	- 8°

**Vstupní testování:** U kontrolní skupiny bylo zjištěno omezení rozsahu pohybu u probanda číslo 3 na jeho pravé noze. Omezení bylo patrné v rámci aktivního pohybu.

**Výstupní testování:** Jak se z tabulky patrné, tak po výstupním testování již u nikoho z kontrolní skupiny nebylo zjištěno omezení rozsahu pohybu. Na druhou stranu však u všech došlo ke snížení rozsahu pohybu.

**Celkové vyhodnocení:** Jako při předchozím měření bylo zjištěno, že u experimentální skupiny se hodnoty držely v kladných číslech oproti kontrolní skupině, kdy výsledky byly proměnné.

### 3) Testování vnitřní rotace v kyčelním kloubu

Poloha testovaného je vleže na zádech, nevyšetřovaná dolní končetina se nachází ve flexi v kyčelním a kolenním kloubu a spočívá na lehátku. Běrec vyšetřované dolní končetiny se nachází mimo lehátko s 90° flexí v kolenním kloubu. Při vnitřní rotaci by mělo být v kyčli 45° (Janda a Pavlů, 1993).

Tabulka č. 3.3.3.5. Testování vnitřní rotace v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	Proband 1	22°	26°	20°	24°	26°	34°	24°	30°	+ 4°	+ 8°	+ 4°
Proband 2	20°	26°	20°	24°	24°	30°	20°	26°	+ 4°	+ 4°	+ 0°	+ 2°
Proband 3	20°	28°	18°	28°	24°	34°	20°	32°	+ 4°	+ 6°	+ 2°	+ 4°
Proband 4	20°	30°	18°	22°	30°	38°	28°	36°	+10°	+ 8°	+10°	+14°

**Vstupní testování:** U každého z probandů byl viditelný omezený rozsah pohybu do vnitřní rotace jak aktivně, tak i pasivně.

**Výstupní testování:** Po výstupním testování se ukázalo, že u všech testovaných došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace. Stále však byl rozsah omezen při aktivním i pasivním pohybu.

Tabulka č. 3.3.3.6. Testování vnitřní rotace v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
	Proband 1	28°	34°	28°	30°	30°	34°	32°	36°	+ 2°	+ 0°	+ 4°
Proband 2	34°	36°	32°	36°	38°	40°	28°	38°	+ 4°	+ 4°	- 4°	+ 2°
Proband 3	22°	38°	20°	24°	30°	38°	30°	34°	+ 8°	+ 0°	+10°	+ 10°
Proband 4	30°	38°	26°	32°	22°	30°	22°	30°	- 8°	- 8°	- 4°	- 2°

**Vstupní testování:** U kontrolní skupiny bylo též patrné omezení vnitřní rotace u všech testovaných, nejen v rámci aktivního pohybu, tak i pohybu pasivního.

**Výstupní testování:** I při výstupním testování kontrolní skupiny bylo stále viditelné omezení rozsahu pohybu. U většiny z testovaných došlo ke zlepšení, až na probanda č. 4, u kterého bylo viditelné zhoršení.

**Celkové vyhodnocení:** U experimentální skupiny opět došlo ke konzistentnímu zlepšení. U kontrolní skupiny se hodnoty buď zlepšovaly, zhoršovaly, či zůstaly stejné.

#### 4) Testování zevní rotace v kyčelním kloubu

Poloha vleže na zádech, nevyšetřovaná dolní končetina se nachází ve flexi v kyčelním a kolenním kloubu a spočívá na lehátku. Běrec vyšetřované dolní končetiny se nachází mimo lehátko s 90° flexí v kolenním kloubu. Při zevní rotaci by mělo být v kyčli 45° (Janda a Pavlů, 1993).

Tabulka č. 3.3.3.7. Testování zevní rotace v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
Proband 1	28°	38°	30°	40°	32°	38°	34°	40°	+ 4°	+ 0°	+ 4°	+ 0°
Proband 2	24°	28°	20°	22°	30°	32°	24°	28°	+ 6°	+ 4°	+ 4°	+ 6°
Proband 3	20°	24°	20°	26°	22°	26°	20°	28°	+ 2°	+ 2°	+ 0°	+ 2°
Proband 4	26°	40°	24°	40°	34°	44°	36°	42°	+ 8°	+ 4°	+12°	+ 2°

**Vstupní testování:** Jak z tabulky č. 3.3.3.7. vyplývá, tak při vstupním vyšetření u experimentální skupiny měli omezený rozsah všichni probandi. Ani při pasivním pohybu většina probandů nedosáhla požadovaných hodnot.

**Výstupní testování:** Při výstupním testování bylo zjištěno, že u některých z probandů došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do zevní rotace, stále byl však rozsah pohybu omezen. Ke zlepšení v rozsazích pohybu došlo i v rámci pasivního pohybu.

Tabulka č. 3.3.3.8. Testování zevní rotace v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování PDK A/P		Vstupní testování LDK A/P		Výstupní testování PDK A/P		Výstupní testování LDK A/P		Výsledný rozdíl PDK A/P		Výsledný rozdíl LDK A/P	
Proband 1	22°	42°	24°	40°	30°	40°	32°	36°	+ 8°	- 2°	+ 8°	- 4°
Proband 2	28°	32°	22°	30°	24°	26°	26°	30°	- 4°	- 6°	+ 4°	+ 0°
Proband 3	40°	44°	38°	42°	36°	40°	32°	38°	- 4°	- 4°	- 6°	- 4°
Proband 4	24°	26°	38°	40°	28°	30°	32°	38°	+ 4°	+ 4°	- 6°	- 2°

**Vstupní testování:** I u kontrolní skupiny bylo viditelné omezení zevní rotace v kyčelním kloubu nejen při aktivním pohybu, ale i pohybu pasivním. Chtěného rozsahu pohybu nejvíce dosahoval proband číslo 3.

**Výstupní testování:** Při výstupním testování se ukázalo, že u většiny z probandů došlo ke snížení rozsahu do zevní rotace na jedné či obou dolních končetinách. Omezení bylo jak v aktivním pohybu, tak i pasivním.

**Celkové vyhodnocení:** V rámci aktivního i pasivního rozsahu pohybu do zevní rotace v kyčelním kloubu došlo ke zlepšení hlavně u probandů z experimentální skupiny. U kontrolní skupiny bylo zjištěno, že u zevní rotace došlo převážně ke zhoršení.

### 3.3.4. Modifikovaný svalový test

#### 1) Testování extenze v kyčelním kloubu

Pro stupeň 5, 4 a 3, je proband je v poloze vleže na břicho, horní končetiny má připážené k tělu. Špičky nohou se nachází mimo stůl. Proband pohybuje testovanou končetinou do extenze v kyčli v rozsahu 10-15°. Při stupni 5 a 4 je odpor kladen na dolní třetinu zadní strany stehna. Pro stupeň 2 je poloha vleže na boku a stupeň 1,0 vleže na břicho. Testování jsem začala stupněm 3 a každý ze stupňů třikrát zopakovala (Janda, 2018).

Tabulka č. 3.3.4.1. Modifikovaný svalový test – extenze v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl P/L	
Proband 1	P: 5	L: 4	<b>Téměř norma</b>	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 1
Proband 2	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 3	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 4	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0



**Vstupní testování:** Z testování vyplývá, že v experimentální skupině má jeden z probandů, konkrétně číslo 1, stupeň svalové síly čtyři. Vyplývá z toho to, že u tohoto probanda jsou oslabené hamstringy. Proband byl před půl rokem po operaci předního zkříženého vazů.

**Výstupní testování:** Při výstupním testování již nebyla u nikoho z probandů zjištěna svalová síla nižší než stupeň 5.

*Tabulka č. 3.3.4.2. Modifikovaný svalový test – extenze v kyčelním kloubu – kontrolní skupina*

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl P/L	
	P: 5	L: 4		P: 5	L: 5		+ 0	+ 1
Proband 1	P: 5	L: 4	<b>Téměř norma</b>	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 1
Proband 2	<b>P: 4</b>	L: 5	<b>Téměř norma</b>	P: 5	L: 5	Norma	+ 1	+ 0
Proband 3	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 4	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0

**Vstupní testování:** V kontrolní skupině se nachází dva probandi, kteří mají svalový test ohodnocen stupněm 4. Jeden z probandů byl osm měsíců po operaci předního zkříženého vazů a druhý tři měsíce po natržení hamstringů.

**Výstupní testování:** Po výstupním testování již u nikoho z kontrolní skupiny nebylo zjištěno svalové oslabení.

**Celkové vyhodnocení:** Ke zlepšení v rámci svalové síly došlo jak u probandů z experimentální, ale tak i kontrolní skupiny.

## 2) Testování flexe v kyčelním kloubu

Pro stupeň 5, 4 a 3 proband zaujímá polohu vleže na zádech s horními končetinami připaženými k tělu. Bérec testované dolní končetiny se nachází mimo stůl a netestovaná dolní končetina je pokrčena v kyčelním a kolenním kloubu a nachází se na lehátku. Proband pohybuje končetinou do flexe v kyčelním kloubu v rozsahu 120°. Při stupni 5 a 4 je odpor kladen na přední plochu dolní třetiny stehna. Pro stupeň 2 je poloha vleže na boku a pro stupeň 1, 0 vleže na zádech. Testování jsem začala stupněm 3 a každý ze stupňů třikrát zopakovala (Janda, 2018).

Tabulka č. 3.3.4.3. Modifikovaný svalový test – flexe v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Testování experiment. sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl	
	P: 5	L: 5		P: 5	L: 5		+ 0	+ 0
Proband 1	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 2	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 3	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 4	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0

**Vstupní testování:** Vstupní testování neukázalo žádné snížení svalové síly do flexe.

**Výstupní testování:** Ani výstupní testování neukázalo, že by se nacházelo nějaké snížení svalové síly do flexe.

Tabulka č. 3.3.4.4. Modifikovaný svalový test – flexe v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Testování kontrolní sk.	Vstupní testování		Hodnocení	Výstupní testování		Hodnocení	Výsledný rozdíl	
	P: 5	L: 5		P: 5	L: 5		+ 0	+ 0
Proband 1	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 2	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 3	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0
Proband 4	P: 5	L: 5	Norma	P: 5	L: 5	Norma	+ 0	+ 0

**Vstupní testování:** Opět ani u kontrolní skupiny nebylo prokázáno žádné snížení svalové síly do flexe.

**Výstupní testování:** Stejně tak ani při výstupním testování se u kontrolní skupiny neprokázalo, že by došlo ke snížení svalové síly.

**Celkové vyhodnocení:** U experimentální skupiny, ale i kontrolní, zůstala svalová síla do flexe u všech probandů na stupni 5.

### 3.3.5. Testy motorických schopností

Vstupní i výstupní testování probíhalo na travnatém hřišti v tréninkovém centru týmu AC Sparta Praha. K testování jsem využila stopek, pásma s délkou 50 metrů a kuželů. Zelené hodnoty ve výsledném rozdílu znamenají zlepšení, žluté neměnný stav a červené poté zhoršení.

## 1) Skok do dálky z místa

Proband se postaví špičkami k vyznačené čáře s nohama mírně od sebe. Přitom je jeho snahou doskočit co nejdál a přistát při tom na obou nohách, aniž by spadl dozadu. Měření se provádí od vyznačené čáry k nejbližšímu bodu dotyku při doskoku, tedy k bližší patě. Zaznamenává se vždy nejlepší ze tří pokusů.

Tabulka č. 3.3.5.1. Skok do dálky z místa – experimentální skupina

Testování experimentální skupina	Vstupní testování	Výstupní testování	Výsledný rozdíl
Proband 1	1,83 m	1,95 m	+ 0,12 m
Proband 2	1,92 m	2,1 m	+ 0,09 m
Proband 3	2,1 m	2,18 m	+ 0,08 m
Proband 4	1,75 m	1,8 m	+ 0,05 m

Tabulka č. 3.3.5.2. Skok do dálky z místa – kontrolní skupina

Testování kontrolní skupina	Vstupní testování	Výstupní testování	Výsledný rozdíl
Proband 1	1,91 m	1,98 m	+ 0,07 m
Proband 2	1,95 m	2 m	+ 0,05 m
Proband 3	1,94 m	1,86 m	- 0,08 m
Proband 4	2,1 m	1,85 m	- 0,16 m

**Celkové vyhodnocení:** U experimentální skupiny došlo u každého z probandů ke zlepšení. U kontrolní skupiny došlo ke zlepšení u dvou z probandů, u dalších dvou se však výsledky zhoršily.

## 2) Sprint na 20 m a 40 m

Vyšetřovaný zaujme polohu atletického polovysokého startu. Na povel vyšetřujícího vyběhává a jeho snahou je zaběhnout danou vzdálenost za co nejkratší čas. Testování bylo provedeno jednou na 20 metrů a 40 metrů.

Tabulka č. 3.3.5.3. Sprint na 20 m a 40 m – experimentální skupina

Testování experimentální skupina	Vstupní testování (s)		Výstupní testování (s)		Výsledný rozdíl (s)	
	20/40 m	20/40 m	20/40 m	20/40 m	20/40 m	20/40 m
Proband 1	3,75	6,15	3,58	6,05	- 0,17	- 0,10
Proband 2	3,34	6,44	3,28	6,34	- 0,06	- 0,10
Proband 3	3,48	6,48	3,40	6,32	- 0,08	- 0,16
Proband 4	3,76	6,63	3,62	6,48	- 0,14	- 0,15

Tabulka č. 3.3.5.4. Sprint na 20 m a 40 m – kontrolní skupina

Testování kontrolní skupina	Vstupní testování (s)		Výstupní testování (s)		Výsledný rozdíl (s)	
	20/40 m		20/40 m		20/40 m	
Proband 1	3,9	6,58	3,54	6,46	- 0,36	- 0,12
Proband 2	3,6	6,19	3,46	6,04	- 0,14	- 0,15
Proband 3	3,71	6,52	3,98	6,73	+ 0,27	+ 0,21
Proband 4	3,99	6,52	3,85	6,68	- 0,14	+ 0,16

**Celkové vyhodnocení:** V rámci výstupního testování bylo patrné zlepšení u každého testovaného z experimentální skupiny jak u sprintu na 20, ale i 40 metrů. U kontrolní skupiny též došlo u skoro všech probandů ke zlepšení, až na probanda číslo 3, kde došlo ke zhoršení.

### 3) Člunkový běh na 20 m a 40 m

Při člunkovém běhu na 20 metrů vybíhá testovaný na povel od prvního kužele. Doběhne ke druhému kuželu, kterého se dotkne a běží zpět na začátek.

Ve variantě na 40 metrů vybíhá proband na povel od prvního kužele. Doběhne ke druhému kuželu, který obíhá okolo a běží zpět k prvnímu, který opět obíhá. Následně běží zpět ke druhému kuželu, kterého se dotkne a běží až na začátek. Testování proběhlo jednou na 20 metrů a jednou na 40 metrů.

Tabulka č. 3.3.5.5. Člunkový běh na 20 m a 40 m – experimentální skupina

Testování experimentální skupina	Vstupní testování (s)		Výstupní testování (s)		Výsledný rozdíl (s)	
	20/40 m		20/40 m		20/40 m	
Proband 1	4,85	10,81	4,72	10,68	- 0,13	- 0,13
Proband 2	5,14	11,08	4,83	10,71	- 0,31	- 0,37
Proband 3	5,05	11,13	4,81	10,85	- 0,24	- 0,28
Proband 4	5,06	11,21	4,68	10,82	- 0,38	- 0,39

Tabulka č. 3.3.5.6. Člunkový běh na 20 m a 40 m – kontrolní skupina

Testování kontrolní skupina	Vstupní testování (s)		Výstupní testování (s)		Výsledný rozdíl	
	20/40 m		20/40 m		20/40 m	
Proband 1	4,97	10,42	4,63	10,06	- 0,34	- 0,36
Proband 2	4,92	10,24	5,13	10,34	+ 0,21	+ 0,10
Proband 3	4,83	10,88	4,87	10,82	+ 0,04	- 0,06
Proband 4	5,15	11,00	4,95	10,86	- 0,20	- 0,14

**Celkové vyhodnocení:** U člunkového běhu na 20 a 40 metrů došlo u experimentální skupiny ke zlepšení u všech testovaných probandů. Z kontrolní skupiny se zlepšili na 20 metrů dva probandi, na 40 metrů pak bylo zlepšení u třech ze čtyř probandů.

## 4. Diskuse

Dílčím cílem bakalářské práce bylo vytvořit literární rešerši, na jejímž základě byli probandi seznámeni s problematikou poškození svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů. Byla vytvořena informační brožura, která obsahuje informace v rámci předtréninkové a potréningové přípravy. Hlavním cílem poté bylo vytvořit tréninkovou jednotku zaměřenou na posílení a protažení svalového komplexu.

Dle Alegie (2021) je fotbal nejpopulárnějším sportem na světě. Na druhou stranu však zahrnuje vysoké riziko zranění, čímž je dle Loose (2019) řazen na přední příčky kolektivních sportů s nejvyšší mírou úrazů. Owoeye (2020) ve své práci uvádí, že je až o 1000x vyšší možnost zranění než v jakémkoliv jiném vysoce rizikovém povolání. Hägglund (2016) poukazuje na to, že k většině poranění dochází převážně v průběhu zápasu než při tréninku. Podle Arronese (2020) a Buckthorne (2019) je poranění svalů zadní skupiny stehna ve sportovním odvětví velmi časté. Stepień (2018) udává, že konkrétně ve fotbale je právě poranění hamstringů velmi běžné tím, že jsou excentricky natahovány při vysokých rychlostech. Po následném navrácení do tréninkového procesu recidivují až ve 12% dle Arronese (2020). Feria-Arias (2018) ve své studii píše, že právě poškození hamstringů a kolenního kloubu tvoří dohromady okolo až 60 % všech fotbalových poranění. Hráči a hráčky jsou z tohoto důvodu na poměrně dlouho dobu vyřazeni z tréninkového procesu, což je negativně ovlivňuje Made (2014). Na základě těchto informací byl vytvořen vstupní dotazník, který se dotazoval na některé z daných informací. Konkrétně u otázky týkající se vzniku poranění vyšly výsledky vyrovnaně. Polovina probandů uvedla, že se častěji zraní v tréninku a druhá zase v průběhu zápasu. Jedna z otázek byla směřována i na recidivitu zranění, kdy ze čtyř dotazovaných, kteří již v minulosti měli poraněné hamstringy, dva z nich odpověděli, že se toto poranění po určité době opakovalo. Na otázku týkající se rekonvalescence a návratu do tréninkového procesu byly odpovědi probandů různé. U někoho trval návrat do tréninkového procesu týden až čtrnáct dní, u někoho to byl například až měsíc. Záleželo vždy na formě zranění.

Velký problém v tréninkovém procesu sledávám v nedostatečném prostoru pro regeneraci. Z vlastních zkušeností vím, že pod slovem regenerace jsem si uměla představit pouze protahování před tréninkem, a to ještě ve statické formě. Dle Dovalila (2002) patří do regenerace veškeré činnosti, které se podílejí na rychlejším zotavení těla po sportovní aktivitě. Například Meyer (2014) ve své práci poukazuje hned na několik možností regenerace,

kteřé se u fotbalistů dají uplatnit. Velkou váhu však přiřládá převážně spánku a aktivnímu pohybu. Levitová (2015) či Hořková (2020) zase přisuzují velký význam regeneraci v předcházení poranění. Bernaciková (2020) ve své publikaci uvádí, že regeneraci můžeme u hráčů uplatnit nejen v rámci po tréninkové přípravě, ale je důležitou součástí i před tréninkové přípravě. Proto jsem svou intervenci nastavila na bázi cvičení po tréninku, ale i před ním. Mým cílem bylo probandům vysvětlit, proč je regenerace důležitá, kdy se využívá dynamický strečink a kdy statický, správné provedení posilovacího cvičení a důležitost spánku, pozitivního ladění a pitného režimu.

Na vzniku poranění se nemusí podílet pouze nedostatečná regenerace. U sportovců hraje významnou roli i vliv únavy a emocí. Hořková (2020) ve své knize uvádí, že právě únava může vést ke snížení intenzity u prováděné činnosti a sportovec si může všimát objektivních pozorovatelných změn. Moller (2020) poté popisuje, že na základě pozitivního ladění se nám mohou některé činnosti zdát snazší a dosažitelnější. Na druhou stranu negativní emoce mají špatný vliv na rychlost, koordinaci, koncentraci a týmovou spolupráci. Na základě těchto informací, jsem po svých probandech, v rámci tréninkového dotazníku, chtěla, aby mi zhodnotili na stupnici od 1-5 (1 je nejlepší a 5 nejhorší) jejich spánek, náladu a výkon na tréninku. Při podrobném rozboru dotazníku bylo viditelné, že pokud se hráč dobře nevyspal či neměl dobrou náladu, jeho výkonnost na tréninku byla subjektivně vnímána hůře. Pokud měl však proband dobrou náladu a dobře se vyspal, byla výkonnost z pohledu probanda mnohem lepší.

Kirkendall (2013) se ve své publikaci zaměřuje i na fakt, že prevence je důležitá nejenom pro hráče, ale celkově pro celý klub, ve kterém hráč působí. Absence klíčového hráče v týmu může negativně ovlivnit naladění v týmu a podílet se na snížení celkové výkonnosti. Proto se v rámci boje se vznikem poranění využívá již zmiňovaná regenerace. Konkrétně u hamstringů se nejvíce uplatňuje cvičení zaměřené na excentrické posilování, které snižuje výskyt a opakovatelnost zranění. Proto je dle Pourcha (2014) důležité dané cvičení řadit do předsezónního a sezónního tréninku. Arner (2019) ve své práci uvádí příkladem cvik „Nordic hamstring“, který se podílí na snížení zranění o 50 až 70 %. Právě tento cvik jsem zahrнула na základě zjištěných informací do své tréninkové jednotky. Považuji tento cvik za klíčovou součást kompenzačního cvičení zaměřeného na hamstringy. Dále jsem zařadila do posilovací jednotky rumunský mrtvý tah jednoož, zakopávání vleže s therabandem a skok do neznáma. Největší oporu pro výběr cvičení byla kniha od Kirkendalla (2015), který

se na tuto oblast ve své publikaci podrobně zaměřuje. Cvičení jsem volila i na základě osobní zkušenosti a konzultace s mojí vedoucí bakalářské práce. Do budoucna bych chtěla danou tréninkovou jednotku rozšířit o další cvičení a zaměřit se i na další svalové partie, které jsou s hamstringy v těsné blízkosti.

Kromě regenerace jsou důležitou složkou prevence i doplňkové sporty. Bernaciková (2020) uvádí, že na jejich základě se snažíme o předcházení přetížení při jednostranné zátěži, ale také se podílejí na rozvoji motoriky sportovce. Na základě prostudované literatury jsem zjistila, že optimálním doplňkovým sportem k fotbalu je plavání. Klasová (2014) dále uvádí například cyklistiku, běh na lyžích či in-line bruslení. Na druhou stranu však v mnoha fotbalových klubech nejsou na doplňkové sporty žádné časové možnosti. V mnoha případech si doplňkový sport musí hráči a hráčky hledat sami. Často si však nejsou svým výběrem jisti, proto by se zde v těchto případech vyplatila konzultace mezi hráčem, fyzioterapeutem či trenérem o zvolení správného doplňkového sportu. Mým probandům jsem v rámci společných intervencí tyto informace o doplňkových sportech předala.

Cílovou skupinou pro mou tréninkovou jednotku bylo osm dívek z týmu AC Sparta Praha, které jsem si náhodně rozdělila na skupinu experimentální a kontrolní. Experimentální skupina plnila zadanou jednotku, kontrolní skupina pouze obdržela informační brožuru, ale cvičení se neúčastnila. Tréninková jednotka se skládala z dynamického protahování, posilování a statického protahování. Jednotlivé cviky byly vybrány na základě prostudované literatury, ale i z vlastní zkušenosti. Společné cvičení probíhalo dvakrát týdně, každé úterý a čtvrtek, v tréninkovém centru týmu AC Sparta Praha. V rámci časové náročnosti se jednalo vždy o 15 minut před tréninkem, které byly složeny z dynamického protahování a posilování. Tato část probíhala pod mým dozorem. Na konci celého tréninku probandy čekalo statické protahování s časovou náročností 10 minut, které se specifikovalo jak na celý svalový komplex, ale také na jednotlivé svaly komplexu. Celkově se jednalo o 25 minut, které jsem si vytyčila po konzultaci s vedoucí mé práce a klubovými trenéry. Po tréninková část již neprobíhala pod mým dohledem, ale klubových trenérů. Probandi měli vždy za úkol mi po provedení statického strečinku vyplnit tréninkový formulář, čímž se zavazovali k tomu, že odcvičili statický strečink. Kompletně se jednalo o 21 společných intervencí, které jsme s probandy měli.

Na začátku října 2021 proběhlo vstupní testování, které se skládalo z testování zkrácených svalů, rozsahu pohybu, svalového testu a testů motorických schopností. Všechny tyto testy byly přesně cílené na oblast kyčelního kloubu, který je s hamstringy pevně spjatý,



a oblast svalů zadní skupiny stehna. Veškeré testování probíhalo v tréninkovém centru týmu AC Sparta Praha buď v učebně na lehátku, či na travnatém hřišti. Výběr testů probíhal po nastudování relevantní literatury a po konzultaci s vedoucí mé bakalářské práce. Probandům byl v rámci vstupního testování zaslán i vstupní dotazník obsahující 13 otázek, ve kterém jsem se zaměřila na otázky k protahování, spánku, pitnému režimu a výskytu poranění právě v oblasti hamstringů. Po 12 týdnech poté proběhlo výstupní testování, které bylo složeno ze stejné sady testů. Na konci našich interakcí jsem probandům z experimentální skupiny rozeslala výstupní dotazník se 7 otázkami. Otázky byly mířeny na subjektivní pocit probandů, kdy jsem se ptala převážně na to, jak se cítí po našem cvičení a jestli cítí změnu v protažení či posílení.

Vyhodnocení praktické části probíhalo po výstupním testování, kdy jsem porovnála hodnoty ze vstupního a výstupního testování. Dané hodnoty jsem neměla možnost porovnat se zahraničními zdroji, protože mnou zvolené metody testování jsou specifické pro pražskou školu fyzioterapie. Stejně tak je i nedostatečné množství českých studií, které by se zabývaly danou problematikou. Z tohoto důvodu jsem neměla možnost své výsledky porovnat ani s českými studiemi. Předpokládám, že jsem se mohla v rámci testování dopustit určitých chyb. Příkladem může být právě vstupní testování, kdy jsem se se svými probandy viděla poprvé. Můžu tedy předpokládat, že hodnoty z testování mohou být lehce zkreslené, protože testování prováděla osoba, tedy já osobně, kterou nikdy předtím neviděli. Na základě tohoto poznatku, bych se s probandy sešla v jiný den, než by bylo testování, abych jim dopředu oznámila, čeho se testování bude týkat a odbourali jsme tím pocit nejistoty. Zpětně bych se zaměřila více i na fixaci daných segmentů. Při možnosti dále pracovat na této problematice bych se snažila o snížení možných chyb a aplikovala bych testy známé na mezinárodní úrovni. Konkrétně by se mohlo jednat o 90/90 hamstring test či testování svalové síly dle Kendalla. Obdobný problém s porovnáváním hodnot jsem měla i při testech motorických schopností. Tím, že jsem si pro své testování zvolila sprint na 20 a 40 metrů, jsem neměla možnost tyto hodnoty porovnat s dalšími zdroji. Sprint se totiž v rámci objektivního testování měří na vzdálenost 60 metrů. Pro své testování jsem si tyto vzdálenosti zvolila na základě vzdálenosti člunkového běhu, který bývá dlouhý 20 a 40 metrů. Právě při člunkovém běhu, ve fázi změny směru u kužele, se zapojují z velké části hamstringy. Jejich zapojení by zde mělo být větší než při sprintech. Na základě toho mě zajímalo, jestli dojde k většímu zlepšení v rámci sprintu či člunkového běhu. Mým předpokladem bylo, že by mělo dojít ke změně hlavně v rámci člunkového běhu. Z výsledků výstupního testování bylo viditelné zlepšení právě

v člunkovém běhu než ve sprintu, a tím se potvrdil můj předpoklad. Opět zde však musíme počítat s dalšími faktory, které mohly testování ovlivnit, jako například prvotní pocity nejistoty z testování nebo únava sportovce. V zahraničí se například testuje agilita místo člunkového běhu takzvaným beep testem, kdy se běží dvacetí metrové úseky v postupně se zkracujících intervalech. Testování skoku do dálky se zaměřuje na explozitu dolních končetin. Využití tohoto testu je v rámci zahraničních zdrojů poměrně hojné. Na druhou stranu se však názory ve výstupních hodnotách velmi různí. Abych zachovala jednotu i s dalšími testy motorických schopností, u kterých jsem neměla výpovědní srovnání, mě u probandů zajímalo, jestli došlo k osobnímu zlepšení napříč danými testy.

K objektivizaci mých výsledků z praktické části jsem srovnávala výsledné hodnoty s hodnotami konkrétními pro danou metodu, tedy dle škály zkrácených svalů, stupňů svalové síly a optimálních rozsahů pohybů v daném kloubu. Při hodnocení zkrácených svalů a modifikovaného svalového testu jsem používala knihu od Jandy (2018), pro rozsahy pohybů v kyčelním kloubu poté publikaci od Jandy a Pavlů (1993). Jak ze vstupního, tak výstupního testování mi vyšlo, že u velké části probandů se nenacházelo zkrácení flexorů kolenního kloubu. Vstupní testování ukázalo zkrácení u třech probandů, dvou z experimentální skupiny a jednoho z kontrolní. Po výstupním testování již u žádného z nich zkrácení nebylo. Obdobně se i při testování rozsahu pohybu do flexe s extendovaným či flektovaným kolenem nacházela většina probandů v normě. Opět bylo omezení rozsahu pohybu patrné u dvou probandů z experimentální skupiny a jednoho z kontrolní, po výstupním testování již nebyl omezený rozsah. Co se však týče rozsahu pohybu do vnitřní a zevní rotace, zde bylo značné omezení u všech testovaných při vstupním i výstupním testování a nejenom v rámci aktivního pohybu, ale i pasivního. U modifikovaného svalového testu do flexe u nikoho z testovaných nebylo prokázáno svalové oslabení. Jiné to však bylo u modifikovaného svalového testu do extenze, kdy u třech z probandů byla jedna z končetin ohodnocena stupněm 4. Dva z probandů udávali, že jsou šest a osm měsíců od operace předního křížového vazů, jeden z probandů pak 3 měsíce po natržení hamstringů. Po výstupním testování byla u všech svalová síla ohodnocena stupněm 5. U skoku do dálky z místa se horšili dva probandi, oba z kontrolní skupiny. U sprintu na 20 a 40 metrů bylo zhoršení pouze u jednoho z testovaných, opět z kontrolní skupiny, a u člunkového běhu na 20 a 40 metrů bylo zhoršení u dvou z probandů, u jednoho z nich však jen na 20metrovou vzdálenost. Z mých výsledků je však viditelné, že u experimentální skupiny došlo k výraznému zlepšení napříč celým testováním. Došlo ke zvýšení rozsahu pohybu v kyčli do flexe, ale i do vnitřní a zevní rotace. Neobjevilo se již ani žádné zkrácení flexorů kolenního

kloubu. Hodnoty považuji konstantě se zvyšující, s předpokladem dalšího navyšování při dlouhodobějším cvičení. Největší zlepšení bylo patrné u probanda číslo 3, který zadané cvičil až 4x týdně. U kontrolní skupiny byly hodnoty proměnné. U některých z testovaných došlo ke zlepšení, u někoho se hodnoty nezměnily a u některých zase došlo ke zhoršení.

Z mého pohledu považuji cvičební jednotku za účinnou a přínosnou pro hráče. Můj názor podpořil i výstupní dotazník, kdy všichni probandi uvedli, že se cítí protaženější a cítí, že jejich hamstringy jsou posílené. Probandi také uváděli, že v zadaném cvičení i nadále pokračují, což považuji za pozitivní zpětnou vazbu. Jak už jsem zmiňovala v průběhu diskuze, do budoucna bych se na danou problematiku chtěla ještě více podrobněji zaměřit. V rámci sledovaného období nedošlo k žádnému poranění, což pozitivně interpretuje můj cíl bakalářské práce. Nicméně jsem si vědoma, že tato časová dotace je nedostatečná. V budoucnu bych u probandů aplikovala tréninkovou jednotku v dlouhodobějším horizontu a přitom zkoumala, jestli za danou dobu nedošlo k poranění svalů zadní skupiny stehna.

## 5. Závěr

V mé bakalářské práci se zabývám tématem prevence poranění svalů zadní skupiny stehna u aktivních fotbalistů, jak u mužů, tak i u žen. S problematikou poranění svalů zadní skupiny stehna ve sportu, a především ve fotbale, se setkáváme stále častěji. Velký vliv na tato poranění má nedostatečná regenerace u sportovců, a to nejen v rámci předtréninkové přípravy, ale i té potréningové.

Ve své bakalářské práci se zabývám anatomií svalového komplexu, známého také jako hamstringy, mechanismem jejich poškození a následnou léčbou. Dále se věnuji fotbalu, fyziologii fotbalu, únavě ve sportu, rizikovým faktorům vzniku poranění či vlivu emocí a nálady na výkon hráče. Nejdůležitější částí mé bakalářské práce jsou kapitoly týkající se prevence poranění a regenerace. Tato témata jsou totiž velmi důležitou složkou v rámci předcházení zranění, která mohou hráče na poměrně dlouhé časové období vyřadit z tréninkového procesu.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit tréninkovou jednotku, zaměřenou na protažení a posílení svalů zadní skupiny stehna, a to konkrétně u aktivních fotbalistů a fotbalistek. Tato tréninková jednotka byla vytvořena na základě poznatků ze zpracované teoretické práce.

Dílčím cílem poté bylo vytvořit informační brožuru, která obsahuje informace týkající se předtréninkové a potréningové přípravy, a také cviky z mé vytvořené tréninkové jednotky. Opět i brožura byla vytvořena na základě poznatků z teoretické práce.

Na základě porovnání výsledků ze vstupního a výstupního testování, ale také z výstupního dotazníku lze konstatovat, že zadaná jednotka měla pozitivní efekt na protažení a posílení svalů zadní skupiny stehna.

Byla bych ráda, kdyby byla má bakalářská práce přínosem nejen pro hráče fotbalu, ale také další fyzioterapeuty, kteří se zajímají o tuto konkrétní problematiku. Do budoucna také doufám ve větší spolupráci mezi fyzioterapeuty, fotbalovými trenéry a kondičními trenéry.

## 6. Seznam použité literatury

AFONSO, José, Sílvia ROCHA-RODRIGUES, Filipe M. CLEMENTE, et al. The Hamstrings: Anatomic and Physiologic Variations and Their Potential Relationships With Injury Risk. *Frontiers in Physiology* [online]. 2021, 12 [cit. 2022-01-04]. ISSN 1664-042X. Dostupné z: <https://1url.cz/VKmYU>

ARNER, Justin W., Michael P. MCCLINCY, James P. BRADLEY. Hamstring Injuries in Athletes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 2019, 27(23), 868-877 [cit. 2021-12-08]. ISSN 1067-151X. Dostupné z: doi:10.5435/JAAOS-D-18-00741

ATWAL, Navraj, David Wood, Donald Kuah. Surgical management of proximal hamstring rupture. *Aspetar sports medicine journal* [online]. 2019, 8, 60-65 [cit. 2021-11-13]. ISSN 2304-0904. Dostupné z: <https://1url.cz/XrLio>

BAHR, R. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2005, 39(6), 324-329 [cit. 2021-10-10]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjism.2005.018341

BERNACIKOVÁ, Martina, Jan CACEK, Lenka DOVRTĚLOVÁ, et al. *Regenerace a výživa ve sportu*. 3., doplněné vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2020. ISBN 978-80-210-9725-4.

BOJKOWSKI, Łukasz, Robert ŚLIWOWSKI, Andrzej WIECZOREK. Maximum Locomotor Speed of the Best Football Players at the FIFA World Cup in Brazil. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine* [online]. 2016, 16, 103-110 [cit. 2021-12-18]. ISSN 2300-9705. Dostupné z: doi:10.18276/cej.2016.4-11

BUCKTHORPE, Matthew, Steve WRIGHT, Stewart BRUCE-LOW, et al. Recommendations for hamstring injury prevention in elite football: translating research into practice. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2019, 53(7), 449-456 [cit. 2022-01-04]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2018-099616

CRUMBIE, Lorenzo. Semimembranosus muscle. In: Kenhub.com [online]. 2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/rK7WA>

DOVALIL, Josef a Miroslav CHOUTKA. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8

DUER, Timothy. Hamstring Strain. In: Kidshealth.org [online]. 2016 [cit. 2021-10-23]. Dostupné z: <https://1url.cz/mK7Wv>

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0550-8.

EKSTRAND, Jan, Markus WALDÉN, Martin HÄGGLUND. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, **50**(12), 731-737 [cit. 2021-09-22]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2015-095359

FERIA-ARIAS, Enrique, Karim BOUKHEMIS, Christopher KREULEN, Eric GIZA. Foot and Ankle Injuries in Soccer. *American Journal of Orthopedics* [online]. 2018, **47**(10) [cit. 2021-11-18]. ISSN 19343418. Dostupné z: doi:10.12788/ajo.2018.0096

GRASGUBER, Pavel a Jan CACEK. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.

GREBE, Hank. Musculus semimembranosus. In: Istockphoto.com [online]. 2020 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://1url.cz/6rLus>

GREBE, Hank. Musculus semitendinosus. In: Istockphoto.com [online]. 2020 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://1url.cz/ZrLuT>

GREBE, Hank. Musculus biceps femoris. In: Istockphoto.com [online]. 2020 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://1url.cz/SrLud>

GRUBER, Dominik. Vytvoření zásobníku motorických testů používaných v tělesné výchově [online]. České Budějovice, 2011 [cit. 2022-01-23]. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce PhDr. Renata Malátová, Ph.D. Dostupné z: <https://1url.cz/8rLiQ>

GRUJIČIĆ, Roberto. Biceps femoris muscle. In: Kenhub.com [online]. 2022 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://1url.cz/kK7kh>

HARRIS, Joshua D., Shane J. NHO, Charles A. BUSH-JOSEPH. Surgical Technique: Open Proximal Hamstring Repair. *Hip Arthroscopy and Hip Joint Preservation Surgery* [online]. 2015, 915-920 [cit. 2021-12-07]. ISBN 978-1-4614-6964-3. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-4614-6965-0\_78

HÄGGLUND, Martin. Epidemiology and prevention of football injuries. [online]. 2007, 989 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://1url.cz/aK7st>

HÄGGLUND, Martin, Markus WALDÉN. Epidemiology of football injuries. [online]. 2012, 4(16), 10-12 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://1url.cz/2KyVu>

HEERANSH, Dave D., Micah SHOOK, Matthew VARACALLO. Anatomy, Skeletal muscle. [online]. In: StatPearls. 2021 [cit. 2021-12-24]. Dostupné z: <https://1url.cz/7KyVQ>

HEIDERSCHEIT, Bryan C., Marc A. SHERRY, Amy SILDER, et al. Hamstring Strain Injuries: Recommendations for Diagnosis, Rehabilitation, and Injury Prevention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2010, **40**(2), 67-81 [cit. 2022-02-13]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2010.3047

HNÁTOVÁ, Iva. Problematika zranění hamstringů u sportovců [online]. Praha, 2008 [cit. 2022-01-12]. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra fyzioterapie. Vedoucí práce PhDr. Aleš Kaplan, PhD. Dostupné z: <https://1url.cz/MKHjf>

HORÁKOVÁ, Lucie. Poškození svalů – řešení příčin, léčba a prevence. In: Euc.cz [online]. 2021 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://1url.cz/mK7Wy>

HOŠKOVÁ, Blanka, Simona MAJEROVÁ, Pavlína NOVÁKOVÁ. Masáž a regenerace ve sportu. Praha: Karolinum, 2020. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-80-246-1767-1.

HUYGAERTS, Shaun, Francesc COS, Daniel D. COHEN, et al. Mechanisms of Hamstring Strain Injury: Interactions between Fatigue, Muscle Activation and Function. *Sports* [online]. 2020, 8(5) [cit. 2021-11-29]. ISSN 2075-4663. Dostupné z: doi:10.3390/sports8050065

JANČÍK, Jiří, Eva ZÁVODNÁ, Martina NOVOTNÁ. Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly. In: Is.muni.cz [online]. 2006 [cit. 2021-11-04]. Dostupné z: <https://1url.cz/ArL1F>

JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-247-0722-8

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

JARMEY, Chris, John Sharkey. *Atlas svalů – anatomie*. 3. vydání. Přeložila Kateřina BRADÁČOVÁ. Brno: CPress, 2019. ISBN 9788026425038.

JOSIEK, Jaromír. Mikroskopická stavba kosterní svaloviny. In: E-kulturistika [online]. 2008 [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/8rLu5>

KLASOVÁ, Michala. Jaké doplňkové sporty je dobré zařadit do tréninku a proč? In: Svetbehu.cz [online]. 2014 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://1url.cz/LK7Wm>

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



LEMPAINEN, Lasse, Jussi KOSOLA, Sakari ORAVA. Proximal Hamstring Repair/Reinsertion: Open Surgery Technique. *Hip Preservation Surgery* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2020, 271-277 [cit. 2022-01-19]. ISBN 978-3-662-61185-2. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-662-61186-9\_26

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

LIEBMAN, Hollis Lance. Encyklopedie posilování: anatomie. Přeložil Svatopluk VEČEREK. Brno: Cpress, 2015. ISBN 978-80-264-0948-9.

LOSKOT, Petr. Bez strečinku vám hrozí svalová zranění. Kdy a jak zařadit protahování? In: Aktin.cz [online]. 2021 [cit. 2022-01-19]. Dostupné z: <https://1url.cz/bK7Wb>

LOOSE, Oliver, Birgit FELLNER, Jennifer LEHMANN, et al. Injury incidence in semi-professional football claims for increased need of injury prevention in elite junior football. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2019, 27(3), 978-984 [cit. 2022-03-02]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-018-5119-8

MAROM, Niv, Riley J. WILLIAMS III. Upper Extremity Injuries in Soccer. *American Journal of Orthopedics* [online]. 2018, 47(10) [cit. 2022-01-17]. ISSN 19343418. Dostupné z: doi:10.12788/ajo.2018.0091

METAXAS, Thomas I. Match Running Performance of Elite Soccer Players: Vo 2max and Players Position Influences. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2021, 35(1), 162-168 [cit. 2022-01-12]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: <https://1url.cz/mKmYk>

MEYER, Tim, Melissa WEGMANN, Wigand POPPENDIECK, Hugh H.K FULLAGAR. Regenerative interventions in professional football. *Sportorthopädie-Sporttraumatologie* [online]. Elsevier, 2014, 30(2), 112-118 [cit. 2022-01-18]. Dostupné z: doi:10.1016/j.orthtr.2014.04.009

MOATSHE, Gilbert, Jorge CHAHLA, Alexander R. VAP, et al. Repair of Proximal Hamstring Tears: A Surgical Technique. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2017, **6**(2), 311-317 [cit. 2021-12-23]. ISSN 22126287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2016.10.004

MOLLER, Gary. How Your Mood Can Affect Your Sports Performance. In: Stack.com [online]. 2020 [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: <https://1url.cz/NK7Wc>

MOORE, Keith L., Arthur F. DALLEY, Anne M. R. AGUR. *Clinically oriented anatomy*. Eighth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-1-4963-5404-4.

MUKUND, Kavitha, Shankar SUBRAMANIAM. Skeletal muscle: A review of molecular structure and function, in health and disease. *WIREs Systems Biology and Medicine* [online]. 2020, **12**(1) [cit. 2022-02-17]. ISSN 1939-5094. Dostupné z: doi:10.1002/wsbm.1462

NAYAK, N.K., G.D. KHEDKAR, C.C. KHEDKAR, C.D. KHEDKAR. Skeletal Muscle. *Encyclopedia of Food and Health* [online]. Elsevier, 2016, 795-801 [cit. 2021-09-25]. ISBN 9780123849533. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-384947-2.00629-2

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

NUNEZ, Kisten. What You Need to Know About Hamstring Tear Injuries. In: Healthline.com [online]. 2019 [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://1url.cz/OK7W5>

OWOEYE, Oluwatoyosi B. A., Mitchell J. VANDERWEY, Ian PIKE. Reducing Injuries in Soccer (Football): an Umbrella Review of Best Evidence Across the Epidemiological Framework for Prevention. *Sports Medicine – Open* [online]. 2020, **6**(1) [cit. 2022-04-04]. ISSN 2199-1170. Dostupné z: doi:10.1186/s40798-020-00274-7

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

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

PIETERS, Dries, Evi WEZENBEEK, Joke SCHUERMANS, Erik WITVROUW. Return to Play After a Hamstring Strain Injury: It is Time to Consider Natural Healing. *Sports Medicine* [online]. 2021, **51**(10), 2067-2077 [cit. 2022-01-12]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-021-01494-x

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

PLAIS, Nicolas, Stephan N. SALZMANN, Jennifer SHUE, et al. Spine Injuries in Soccer. *Current Sports Medicine Reports* [online]. 2019, 18(10), 367-373 [cit. 2021-12-12]. ISSN 1537-8918. Dostupné z: doi:10.1249/JSR.0000000000000638

PLAS, Zuzana. Statický versus dynamický strečink. In: *Fyziokom.cz* [online]. 2016. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z: <https://1url.cz/BK7bh>

POUDEL Bikash, Shivilal PANDEY. Hamstring injury. In: *StatPearls* [online]. 2021. [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://1url.cz/WKyVJ>

POURCHO, Adam. Hamstring Tears: Diagnosis. In: *Sports-health.com* [online]. 2014 [cit. 2021-10-04]. Dostupné z: <https://1url.cz/kK7WZ>

RODGERS, Coopeer D., Avais RAJA. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hamstring Muscle. In: *StatPeaels* [online]. 2022. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/oK7WD>

SUAREZ-ARRONES, Luis, Fábio Yuzo NAKAMURA, Rafael A. MALDONADO, et al. Applying a holistic hamstring injury prevention approach in elite football: 12 seasons, single club study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2021, **31**(4), 861-874 [cit. 2022-02-08]. ISSN 0905-7188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.13913

STĘPIEŃ, Karolina, Robert ŚMIGIELSKI, Caroline MOUTON, et al. Anatomy of proximal attachment, course, and innervation of hamstring muscles: a pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2019, **27**(3), 673-684 [cit. 2021-11-12]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: <https://1url.cz/bK7kC>

ŠKRLOVÁ, Kateřina. Hamstringy. In: Onlinefitness.cz [online]. 2018 [cit. 2021-12-10]. Dostupné z: <https://1url.cz/prL1e>

TAYLOR, Jim. Sports: The Power of Emotions. In: Psychologytoday.com [online]. 2010 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://1url.cz/KK7Wn>

TOULCOVÁ, Barbora. Regenerace (XXIX.): Aktivní regenerace – úvod. In: Medicina.ronnie.cz [online]. 2014 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://1url.cz/yK7WI>

TUCKER, Alexa. 10 Things to Do Before and After a Workout to Get Better Results. In: Self.com [online]. 2019 [cit. 2021-10-07]. Dostupné z: <https://1url.cz/mK7bg>

TURNER, Tracy A. Grading Tears. In: Turnerequinesportsmed.com [online]. 2017 [cit. 2021-10-10]. Dostupné z: <https://1url.cz/yrLug>

VAN DER HORST, Nick, Sander VAN DE HOEF, Gustaaf REURINK, et al. Return to Play After Hamstring Injuries: A Qualitative Systematic Review of Definitions and Criteria. *Sports Medicine* [online]. 2016, **46**(6), 899-912 [cit. 2022-02-04]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-015-0468-7

VAN DER MADE, Anne D., Thijs WIELDRAAIJER, Lars ENGBRETSSEN, Gino M. M. J. KERKHOFFS. Hamstring Muscle Injury. *Acute Muscle Injuries* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2014, 27-44 [cit. 2021-11-04]. ISBN 978-3-319-03721-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-03722-6\_3

VAN DER MADE, A. D., T. WIELDRAAIJER, G. M. KERKHOFFS, et al. The hamstring muscle complex. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [online]. 2015, **23**(7), 2115-2122 [cit. 2021-12-09]. ISSN 0942-2056. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-013-2744-0

VASKOVIĆ, Jan. Semitendinosus muscle. In: Kenhub.com [online]. 2022 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://1url.cz/2K7Wx>

WEIL Eric, Peter Chistopher Alegri, Richard C. GIULIANOTTI, Jack ROLLIN, et al. Football. In: Britannica.com [online]. 2021 [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/xK7kc>

ŽIVCOVÁ, Tereza. Statický vs. dynamický strečink. In: Kinisi.cz [online]. 2021 [cit. 2022-02-14]. Dostupné z: <https://1url.cz/hK7bT>

## 7. Seznam zkratek

A – aktivní pohyb

AC – association club – asociační klub

BMI – body mass index – index tělesné hmotnosti

cm – centimetr

CNS – centrální nervová soustava

č. – číslo

ČR – Česká republika

Experiment. – experimentální

FG – fast glycolytic – rychlá glykolytická

FOG – fast oxidative glycolytic – rychlá oxidativně glykolytická

GPS – global positioning systém – globální polohový systém

LDK – levá dolní končetina

m – metr

m. – musculus – sval

mm. – musculi – svaly

MRI – magnetická rezonance

n. – nervus – nerv

např. – například

P – pasivní

PDK – pravá dolní končetina

RTG – rentgen

SFTR – zkratka rovin: rovina sagitální, frontální, transverzální a rovina rotací

s – sekundy

sk. – skupina

SO – slow oxidative – pomalá oxidativní

tj. – to jest

UZ – ultrazvuk

VO<sub>2</sub> max – hodnota maximálního objemu kyslíku

## 8. Seznam obrázků, grafů a tabulek

### Seznam obrázků

- Obr. č. 2.2.1.1. Stavba kosterního svalu
- Obr. č. 2.3.1. Svaly zadní skupiny stehna
- Obr. č. 2.3.2.1. Musculus semitendinosus
- Obr. č. 2.3.3.1. Musculus semimebranosus
- Obr. č. 2.3.4.1. Musculus biceps femoris
- Obr. č. 2.6.1.1. Škála poranění hamstringů

### Seznam grafů

- Graf 3.3.1.1. Kolikrát týdně sportujete?
- Graf 3.3.1.2. Kolik hodin denně spíte?
- Graf 3.3.1.3. Vypijete alespoň 2 – 2,5 litrů vody denně?
- Graf 3.3.1.4. Protahujete se před tréninkem?
- Graf 3.3.1.5. Protahujete se po tréninku?
- Graf 3.3.1.6. Jaké je vaše nejčastější zranění?
- Graf 3.3.1.7. Kdy u vás nejčastěji dochází ke zranění?
- Graf 3.3.1.8. Měli jste někdy zraněné hamstringy?
- Graf 3.3.1.9. Kdy ke zranění došlo?
- Graf 3.3.1.10. Opakovalo se někdy toto zranění?
- Graf 3.3.1.11. Objevovala se nějaká bolest před tréninkem?
- Graf 3.3.1.12. Objevovala se nějaká bolest po tréninku?
- Graf 3.3.1.13. Hodnocení spánku
- Graf 3.3.1.14. Hodnocení nálady
- Graf 3.3.1.15. Hodnocení výkonu na tréninku
- Graf 3.3.1.16. Přišlo vám cvičení přínosné?
- Graf 3.3.1.17. Budete ve cvičení pokračovat i nadále?
- Graf 3.3.1.18. Cítíte se po našich intervencích protaženější?
- Graf 3.3.1.19. Cítíte, že vaše hamstringy posílily?
- Graf 3.3.1.20. Cítíte se bezpečněji v soubojových situacích?
- Graf 3.3.1.21. Věříte více svým končetinám?

## Seznam tabulek

Tabulka 3.3.2.1. Testování zkrácených flexorů kolenního kloubu – experimentální skupina

Tabulka 3.3.2.2. Testování zkrácených flexorů kolenního kloubu – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.3.1. Testování flexe kyčle s extenzí kolene – experimentální skupina

Tabulka 3.3.3.2. Testování flexe kyčle s extenzí kolene – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.3.3. Testování flexe kyčle s flexí kolene – experimentální skupina

Tabulka 3.3.3.4. Testování flexe kyčle s flexí kolene – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.3.5. Testování vnitřní rotace v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Tabulka 3.3.3.6. Testování vnitřní rotace v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.3.7. Testování zevní rotace v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Tabulka 3.3.3.8. Testování zevní rotace v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.4.1. Modifikovaný svalový test – extenze v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Tabulka 3.3.4.2. Modifikovaný svalový test – extenze v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.4.3. Modifikovaný svalový test – flexe v kyčelním kloubu – experimentální skupina

Tabulka 3.3.4.4. Modifikovaný svalový test – flexe v kyčelním kloubu – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.5.1. Skok do dálky z místa – experimentální skupina

Tabulka 3.3.5.2. Skok do dálky z místa – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.5.3. Sprint na 20 m a 40 m – experimentální skupina

Tabulka 3.3.5.4. Sprint na 20 m a 40 m – kontrolní skupina

Tabulka 3.3.5.5. Člunkový běh na 20 m a 40 m – experimentální skupina

Tabulka 3.3.5.6. Člunkový běh na 20 m a 40 m – kontrolní skupina



## **9. Seznam příloh**

Příloha č. 1    Informační brožura

# AC Sparta Praha – JUNIORKY



## Informační brožura Svaly zadní skupiny stehna

Nathalie Stehlíková

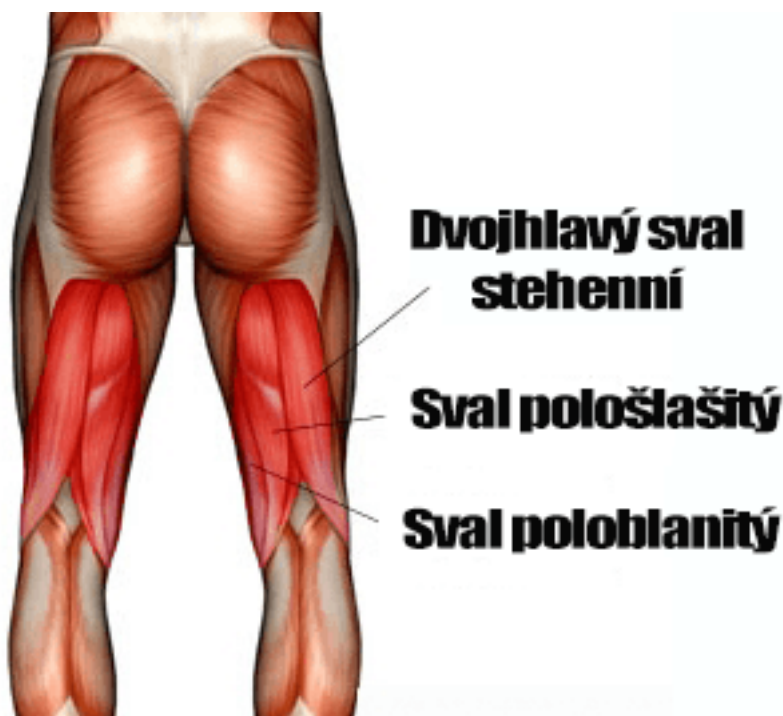
# 1. Úvod

Tato informační brožura je určena fotbalistům, fotbalistkám a realizačním týmům všech věkových kategorií. Zaměřuje se konkrétně na svaly zadní skupiny stehna, též známé jako hamstringy nebo zadňáky (ve sportovním prostředí). Nachází se zde informace o svalovém komplexu, cvičení zaměřené na hamstringy a náležitosti v rámci předtréninkové a potréningové přípravy.

## 2. Co jsou to hamstringy?

Hamstringy jsou svalový komplex, který se skládá ze tří svalů:

- **Musculus semitendinosus** (pološlašitý sval)
- **Musculus semimembranosus** (poloblanitý sval)
- **Musculus biceps femoris** – caput longum a breve (dvojhlavý sval stehenní – dlouhá a krátká hlava)



Obr. č. 2.1. Svaly zadní skupiny stehna (Škrlová, 2018)

Hamstringy hrají zásadní roli v lidských činnostech – od stoje až po výbušné akce, například při sprintech a výskocích. Všechny začínají na sedacím hrbolu na pánvi, kromě krátké hlavy musculus biceps femoris, která začíná na stehenní kosti. Upínají se poté buď na hlavičku lýtkové kosti, nebo holenní kost. Podílí se na natažení kyčle a pokrčení kolene. Jejich poranění jsou ve sportovním odvětví velmi častá (Rodgers, 2022).

### 3. Co dělat před tréninkem a po tréninku?

#### Před tréninkem:

- **Dostatečně dlouho se vyspěte:** Dobrý spánek vám dodá potřebnou energii, ale je také důležitý pro svaly, kdy v rámci něho dochází k jejich zotavení. Spěte proto 7-8 hodin denně. Nejlépe byste měli chodit spát a vstávat ve stejnou hodinu, a to i o víkendu (Tucker, 2019).
- **Nezapomeňte pít:** Voda je pro celkové zdraví zásadní. Důležitou roli hraje obzvlášť při sportu. Když se začnete potit, je důležité, abyste se ujistili, že je vaše tělo řádně hydratované, protože ztrácíte vodu. Pokud nebudete dostatečně pít, začnete ztrácet energii a mohou se objevovat bolesti hlavy či nevolnosti. Optimální denní dávkou je 2-2,5 litrů denně (Tucker, 2019).
- **Vezměte si s sebou svačinu:** Pokud se před tréninkem na svačinu necítíte, tak není potřeba se do jídla nutit. Na druhou stranu, pokud cítíte, že vaše tělo ji vyžaduje, tak ho neignorujte. Vezměte si s sebou například ovoce nebo proteinovou tyčinku.
- **Ujistěte se, že máte na sobě správné oblečení a obuv pro daný sport:** Schopnost pohybovat se, skákat, běhat, protahovat se, není jen o vaší atletické zdatnosti nebo pohyblivosti, ale jde také o to, abyste měli vždy správné vybavení.
- **Chodte na tréninky pozitivně naladěni:** Právě vaše nálada se často odráží i na vaší výkonnosti.
- **Nikdy nezapomínejte na dynamický strečink** (Tucker, 2019).

#### Po tréninku:

- **Sticky se protáhněte:** Po tréninku je vždy důležité nezapomínat na statický strečink.
- **Používejte roller:** Podle mnohých odborníků právě roller může pomoci při zotavení po tréninku a také při zvýšení rozsahu pohybu. Dále je doporučován jako způsob, jak minimalizovat bolestivost po tréninku, což se děje na základě zvýšeného průtoku krve do tkání, které byly při tréninku aktivované. Jeho pravidelné použití je skvělým způsobem, jak urychlit regeneraci.

- **Po tréninku se najezte:** Po náročném tréninku tělo potřebuje sacharidy a bílkoviny, které mu pomohou doplnit zásoby glykogenu a obnovit tak svalstvo. Proto je důležité, abyste tělu včas dodali výživu, potřebnou k regeneraci (Tucker, 2019).

## 4. Cvičení zaměřené na hamstringy

Daná cvičební jednotka je složena z dynamického strečinku, posilování a statického strečinku. Jedná se o 15 minut před tréninkem, které jsou složeny z dynamického strečinku a posilování, a poté z 10 minut po tréninku, kdy se jedná o statický strečink.

### 4.1. Dynamický strečink

Dynamický strečink připravuje naše tělo na okamžitý a maximální výkon. Po jeho absolvování dochází ke zvýšení pružnosti svalů, lepšímu zvládnutí zátěže a zvyšuje se rychlost svalové kontrakce. Podílí na snížení zranění v průběhu tréninku (Plas, 2016).

#### Kdy ho využít?

- Vždy v přípravné části před tréninkem.

#### Jak provádět?

- Nezapomínat na správné zaujetí výchozí polohy.
- Začínáme s menším rozsahem pohybu a s počtem opakování se rozsah postupně zvyšuje.
- Nezapomínat pravidelně dýchat.
- Každý cvik opakovat 8-10x ve střední rychlosti (Plas, 2016).

#### 4.1.1. Hamstring Sweep

##### Provedení cvičení:

- Výchozí polohou je stoj, z této polohy jděte do hlubokého předklonu.
- Ruce se pohybují též a jdou obloukovitě zezadu dopředu.
- Cvičení se provádí v chůzi vpřed, v rámci jednoho úseku opakujeme 8-10x.



*Obr. č. 4.1.1.1. Výchozí poloha hamstring sweep*



*Obr. č. 4.1.1.2. Průběh hamstring sweep*



*Obr. č. 4.1.1.3. Konečná poloha hamstring sweep*

## 4.1.2. Přítahy kolen

### Provedení cvičení:

- Výchozí polohou je stoj, v této poloze si přitáhněte oběma rukama koleno k trupu.
- Intenzitu cviku jde zvýšit zvednutím se na stojné noze na špičku.
- Cvičení se provádí v chůzi vpřed, v rámci jednoho úseku opakujeme 8-10x na každou nohu a nohy střídáte.



*Obr. č. 4.1.2.1. Výchozí poloha přítahy kolen*



*Obr. č. 4.1.2.2. Konečná poloha přítahy kolen*

### 4.1.3. Přítahy k zemi

#### Provedení:

- Výchozí polohou je stoj, kdy z této polohy jdete do hlubokého předklonu a kmitáním se přitahujete k zemi.
- Cvičení se provádí na jednom místě, kmitáte 8-10x střední rychlostí.



*Obr. č. 4.1.3.1. Výchozí poloha přítahy k zemi*



*Obr. č. 4.1.3.2. Konečná poloha přítahy k zemi*



## 4.2. Posilování

Posilovací cvičení se zaměřuje na zvýšení funkční schopnosti oslabených svalů a také svalů, které mají tendenci k oslabení.

### Jak provádět?

- Doporučuje se vždy cvičit s hmotností vlastního těla.
- Posilování by mělo probíhat od centra k periférii, kdy cvičíme nejprve větší svalové skupiny, až poté ty malé.
- Nikdy by se neměl zdržovat dech při cvičení.
- Optimální opakování cviku by mělo být 10.
- Důležité je volit cviky dle individuálních kritérií (Bernaciková, 2020).

### 4.2.1. Rumunský mrtvý tah jednož

#### Provedení cvičení a zaměření:

- Postavte se na jednu nohu a volnou dolní končetinu zanožte, stáhněte hýždě.
- Zanožená dolní končetina by měla tvořit jednu linii s trupem a proveďte předklon – těžiště přeneste vzad a pohled směrujte dolů.
- Předklánějte se do takové polohy, do jaké to dovolí pružnost hamstringů.
- Zaměření: Hamstringy, hýžd'ové svaly, zádové svaly.



Obr. č. 4.2.1.1. Výchozí poloha rumunský mrtvý tah jednož



Obr. č. 4.2.4.2. Konečná poloha rumunský mrtvý tah jednož

## 4.2.2. Zakopávání vleže s therabandem

### Provedení cvičení a zaměření:

- Cvik je prováděn vleže na břiše, kolena jsou pokrčená v pravém úhlu, chodidla obmotaná therabandem.
- Druhá osoba přitom drží theraband a vy přitahujete chodidla k hýždím.
- Druhá osoba vám tahem za theraband vytváří odpor.
- Zaměření: Hamstringy, lýtkové svaly.



Obr. č. 4.2.2.1. Výchozí poloha pro zakopávání vleže s therabandem



Obr. č. 4.2.2.2. Provedení cviku – zakopávání vleže s therabandem

### 4.2.3. Nordic hamstrings

#### Provedení cvičení a zaměření:

- Cvik provádíte v kleku se zapřenými špičkami (o nábytek, žebřiny, s pomocí druhé osoby).
- Trup držte zpříma a spouštějte se přitom pomalu kontrolovaně dolů, paže držte v pohotovostní poloze před tělem a hýždě držte stažené.
- Ve chvíli, kdy už nemůžete váhu těla udržet, uvolněte svalstvo nohou a dopadněte na ruce.
- Přes klik se poté dostáváte do původní polohy.
- Zaměření: Hamstringy, hýžděové svaly, zádové svaly.



Obr. č. 4.2.3.1. Výchozí poloha Nordic hamstrings



Obr. č. 4.2.3.2. Provedení Nordic hamstrings

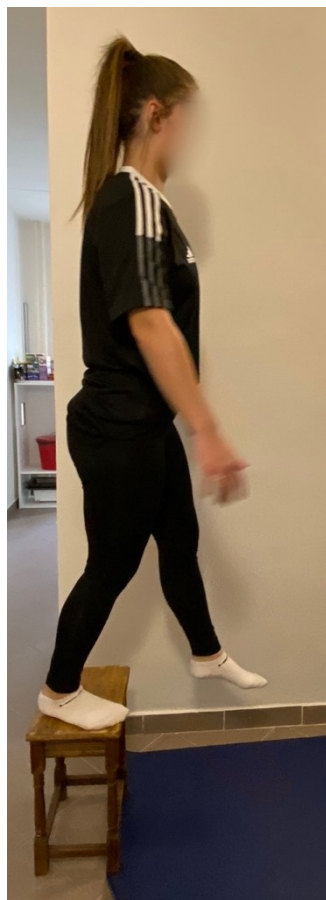
#### 4.2.4. Seskok do neznáma

##### Provedení cvičení a zaměření:

- Cvik provádíte na vyvýšené ploše (židle, stupínek, ochoz).
- Vykročte nohou do prostoru a dopadněte oběma nohama na podložku před vámi.
- Při dopadu byste měli zaujmout polohu jako při dřepu.
- Zaměření: Hamstringy, hýžďové svaly, čtyřhlavý sval stehenní, lýtkové svaly.



*Obr. č. 4.2.4.1. Výchozí poloha skoku do neznáma*



*Obr. č. 4.2.4.2. Průběh skoku do neznáma*



*Obr. č. 4.2.4.3. Konečná poloha skoku do neznáma*

### 4.3. Statický strečink

V rámci statického strečinku se snažíme o protažení svalu na hranici jeho tolerance. Proto se při tomto druhu cvičení nekmitáme, ale v daných polohách setrváváme. Dochází při něm ke: zvyšování výkonnosti, udržování pružnosti svalů a šlach, zlepšení kloubní pohyblivosti, prevence svalovým a kloubním úrazům a vede k celkovému uvolnění.

#### Kdy provádět?

- Ideálně každý den, popřípadě alespoň každý druhý den.
- Provádíme po tréninku.

#### Jak provádět?

- Nezapomínat na správné zaujetí výchozí polohy.
- Pravidelně dýchat.
- Vydržet v dané poloze alespoň 30 sekund (Živcová, 2021).

#### 4.3.1. Protažení hamstringů vleže s therabandem

##### Provedení cvičení a zaměření:

- Výchozí polohou je leh.
- Celou horní končetinu zvedáte směrem nahoru, kam vás noha pustí.
- Vydržte v dané poloze po dobu alespoň 30 sekund, poté nohy vyměníte.



Obr. č. 4.3.1.1. Výchozí poloha při protažení hamstringů vleže

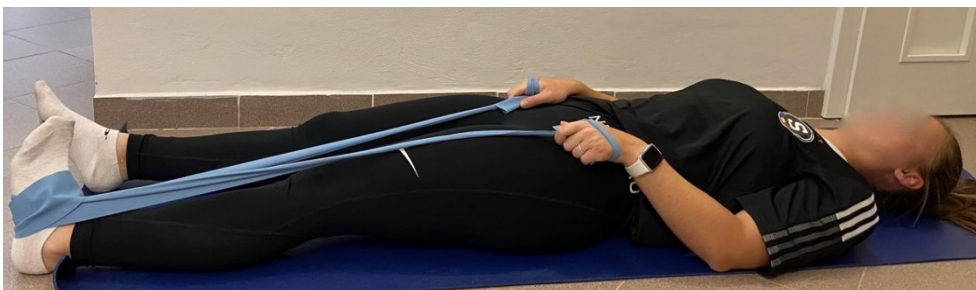


Obr. č. 4.3.1.1. Konečná poloha pro protažení hamstringů

#### 4.3.2. Protážení dvojhlavého svalu stehenního vleže s therabandem

Provedení cvičení a zaměření:

- Výchozí polohou je leh.
- Chodidlo vtočíte směrem dovnitř a nohu zvednete šikmo přes tělo.
- Vydržte v dané poloze po dobu alespoň 30 sekund, poté nohy vyměňte.



Obr. č. 4.3.2.1. Výchozí poloha pro protažení dvojhlavého svalu stehenního vleže s therabandem

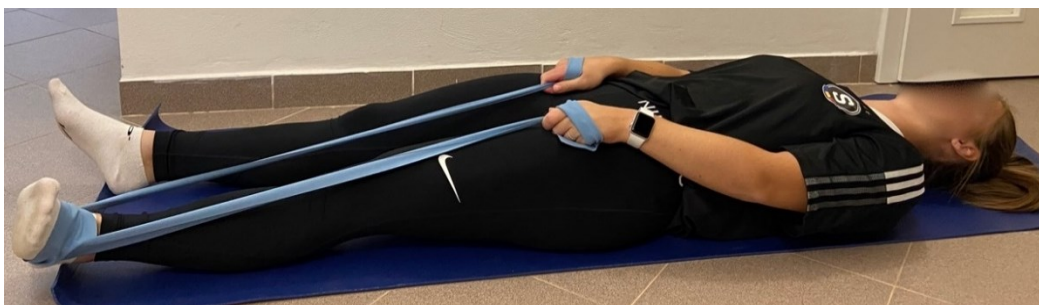


Obr. č. 4.3.2.2. Konečná poloha pro protažení dvojhlavého svalu stehenního vleže s therabandem

### 4.3.3. Protahení svalu pološlašitého a poloblanitého vleže s therabandem

#### Provedení cvičení a zaměření:

- Výchozí polohou je lež.
- Chodidlo vytočíte směrem ven a nohu zvednete směrem od těla.
- Vydržte v dané poloze po dobu alespoň 30 sekund, poté nohy vyměníte.



Obr. č. 4.3.3.1. Výchozí poloha pro protahení pološlašitého a poloblanitého svalu vleže s therabandem



Obr. č. 4.3.3.2. Konečná poloha pro protahení pološlašitého a poloblanitého svalu vleže s therabandem

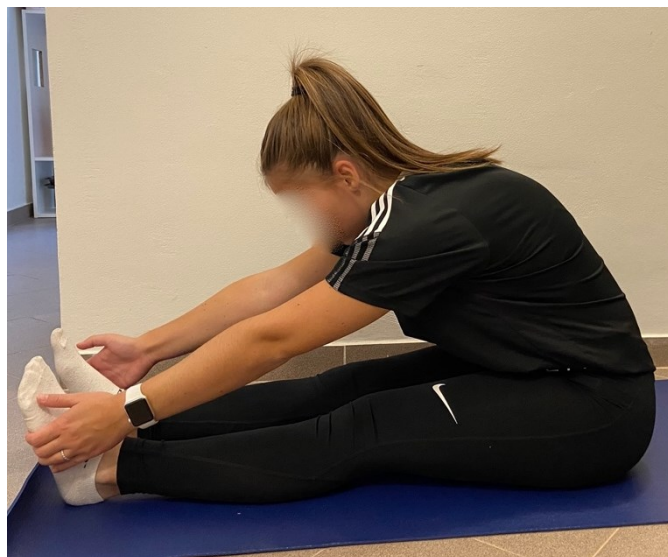
### 4.3.4. Protahení hamstringů vsedě s přitahem k nohám

#### Provedení cvičení a zaměření:

- Výchozí poloha je vsedě s nataženými nohama.
- Natáhněte paže a přitáhněte se k nohám, kolena přitom zůstávají propnutá.
- V rámci tohoto cviku nekmítejte, vydržte v dané poloze po dobu alespoň 30 sekund.



Obr. č. 4.3.4.1. Výchozí poloha pro protažení hamstringů vsedě



Obr. č. 4.3.4.2. Konečná poloha pro protažení hamstringů vsedě

#### 4.3.5. Protažení hamstringů ve stoje s přitahem k nohám

##### Provedení cvičení a zaměření:

- Výchozí polohou je stoj.
- Pomalu se předkloňte k nohám, vyvěste ruce dolů, kolena zůstávají propnutá.
- V rámci tohoto cviku nekmítejte, vydržte v dané poloze po dobu alespoň 30 sekund.



Obr. č. 4.3.4.1. Výchozí poloha pro protažení hamstringů ve stoje



Obr. č. 4.3.4.2. Konečná poloha pro protažení hamstringů ve stoje



### **Bonus: Roller**

- Umístěte roller do oblasti zadních svalů stehna a pomalu pohybujte tělem dopředu a dozadu.
- Rollerem pohybujte od oblasti hýždřových svalů až po oblast kolene.
- Provádějte po dobu 30 sekund až 1 minutu, poté vyměňte nohy.